

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент

Главный инженер

_____ Д.Г. Старостин
_____ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой СПТС

_____ Г.А. Пикус
_____ 2019 г.

Многоэтажный сборно-монолитный жилой дом в г. Челябинске

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–080301.2019.037.ПЗ ВКР

Консультанты

Архитектура

проф. кафедры ГИСС

_____ В.Д. Оленьков
_____ 2019 г.

Руководитель работы

доц. кафедры СПТС

_____ А.В. Киянец
_____ 2019 г.

Конструкции

доц. кафедры СКИС

_____ И.С. Дербенцев
_____ 2019 г.

Автор работы

студент группы АС-444

_____ Д.С. Шпаков
_____ 2019 г.

Технология

доц. кафедры СПТС

_____ А.В. Киянец
_____ 2019 г.

Нормоконтролер

доц. кафедры СПТС

_____ А.В. Киянец
_____ 2019 г.

Организация

доц. кафедры СПТС

_____ А.В. Киянец
_____ 2019 г.

Челябинск 20019

АННОТАЦИЯ

Шпаков Д.С. Многоэтажный сборно-монолитный жилой дом в г. Челябинске. – Челябинск: ЮУрГУ, АС; 2019, 146 с., 24 ил., библиогр. список – 71 наим., 7 листов чертежей ф. А1.

Выпускная квалификационная работа представляет собой проект строительства многоэтажного сборно-монолитного жилого дома в городе Челябинске.

В ней представлены объёмно-планировочные и конструктивные решения возводимого здания, произведены расчёт и конструирование монолитного перекрытия и сборной железобетонной колонны. Разработана технологическая карта на монтаж внутренних каркасно-обшивных перегородок и устройство сборного основания пола. Для создания необходимых условий труда рабочих, обеспечения удобства выполнения механизированных процессов и наглядного представления о размещении объектов на строительной площадке разработан строительный генеральный план. Также разработан календарный план на основной и подготовительный периоды строительства.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пикус</i>					<i>Многоэтажный сборно-монолитный жилой дом в г. Челябинске</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Киянец</i>						<i>ВКР</i>	<i>4</i>	<i>146</i>
<i>Н. контр.</i>	<i>Киянец</i>						<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Шпаков</i>						<i>Кафедра СПТС</i>		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
Сравнение различных технологий и решений	9
1 АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ.....	11
1.1 Исходные данные для проектирования	11
1.2 Описание генерального плана	12
1.2.1 Характеристика земельного участка.....	12
1.2.2 Описание организации рельефа вертикальной планировкой.....	13
1.2.3 Благоустройство территории	14
1.2.4 Схема транспортных коммуникаций	18
1.2.5 Обеспечение пожарной безопасности	19
1.3 Объёмно-планировочные и конструктивные решения возводимого здания. 20	
1.3.1 Объёмно-планировочные решения	20
1.3.2 Архитектурные решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	28
1.3.3 Конструктивные решения	28
2 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	43
2.1 Общее описание расчётной схемы.....	43
2.2 Жесткостные характеристики элементов каркаса здания	43
2.3 Сбор нагрузок	44
2.3.1 Постоянные нагрузки	45
2.3.2 Полезная нагрузка на перекрытия.....	47
2.3.3 Снеговая нагрузка на покрытие.....	47
2.3.4 Суммарные вертикальные нагрузки	49
2.3.5 Средняя составляющая ветровой нагрузки	51

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							5
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

2.3.6 Пульсационная составляющая ветровой нагрузки.....	64
2.4 Расчетные сочетания усилий и расчетные сочетания нагрузок.....	64
2.5 Армирование элементов каркаса.....	67
2.5.1 Армирование колонн.....	67
2.5.2 Армирование плиты перекрытия.....	68
2.6 Расчёт на продавливание рядовой колонной.....	68
2.7 Результаты расчёта.....	71
3 РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	76
3.1 Технологическая карта на монтаж внутренних каркасно-обшивных перегородок и устройство сборного основания пола.....	76
3.1.1 Область применения.....	76
3.1.2 Технология и организация выполнения работ.....	78
3.1.3 Требования к качеству и приемке работ.....	88
3.1.4 Требования техники безопасности и охраны труда.....	93
3.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	96
3.1.6 Техничко-экономические показатели.....	98
4 РАЗДЕЛ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	103
4.1 Технологическая последовательность работ.....	103
4.1.1 Земляные работы.....	105
4.1.2 Свайные работы.....	106
4.1.3 Строительно-монтажные работы.....	106
4.1.4 Устройство монолитных железобетонных конструкций.....	107
4.1.5 Устройство инженерных коммуникаций.....	107
4.1.6 Производство работ в зимних условиях.....	108
4.2 Составление календарного плана.....	109

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							6
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

4.3 Расчёты к проектированию строительного генерального плана	120
4.3.1 Выбор монтажного крана	120
4.3.1 Опасная и рабочая зоны крана.....	122
4.3.2 Оформление привязки крана	125
4.3.3 Определение запасов основных строительных материалов.....	126
4.3.4 Определение потребности во временных зданиях	129
4.3.5 Расчёт потребности строительной площадки в воде	130
4.3.6 Расчёт потребности в электроэнергии.....	132
4.4 Временные дороги строительной площадки.....	134
4.5 Контроль качества выполнения работ	134
4.6 Обеспечение нормативных требований охраны труда	135
4.7 Противопожарные мероприятия	137
4.8 Мероприятия по защите окружающей среды	138
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	139
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	140

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							7
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

ВВЕДЕНИЕ

Сфера жилищного строительства представляет собой одну из наиболее важных и необходимых отраслей строительства. Она определяет собой социально-экономическое развитие общества.

С её помощью решаются жизненно важные задачи структурной перестройки материальной базы всего производственного потенциала страны и развития непромышленной сферы.

Разрешение проблемы жилищного строительства является собой одну из первоочередных задач в области капитального строительства, на которую неоднократно указывал Президент Российской Федерации.

Во многом благодаря этому в качестве темы выпускной квалификационной работы был выбран «Многоэтажный сборно-монолитный жилой дом в г. Челябинске».

Цель выпускной квалификационной работы: разработать проект 16-этажного сборно-монолитного жилого дома, являющегося одним из основных типов жилья в городах нашей страны. Такие дома позволяют рационально использовать территорию, сокращают протяженность инженерных сетей, улиц, сооружений городского транспорта. Значительное увеличение плотности жилого фонда при многоэтажной застройке дает ощутимый экономический эффект. Кроме того, их высотная композиция способствует созданию выразительного силуэта застройки.

Принципы градостроительства, разработанные еще Ле Корбюзье, много раз применялись для глобального переосмысления городского пространства. При этом высотные здания приходили на смену менее выгодной малоэтажной застройке, преобразовывая ее согласно новым принципам планирования, ориентированным на быстрое экономическое развитие.

						080301.2019.037.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8

Сравнение различных технологий и решений

Трехподъездный 16-этажный жилой дом №3 выполнен по индивидуальному проекту с применением сборных железобетонных колонн и диафрагм жесткости, и монолитных перекрытий. Здание каркасное, сборно-монолитное. Данная конструктивная схема является одной из самых эффективных и распространенных в современном строительстве.

Использование конструктивной схемы с каркасом из традиционных материалов (кирпич) приводит к увеличению сроков строительства, за счёт высокой доли ручного труда, которая также приводит к высокой себестоимости среди других конструктивных схем. Другие недостатки кирпича как строительного материала – тяжесть, большая теплопроводность, вынуждающая увеличивать толщину стен для обеспечения нормируемого сопротивления теплопередаче конструкции.

Применение в качестве несущих конструкций стеновых панелей способствует сокращению сроков строительства (возводится одновременно и каркас, и стены; отделочные работы сведены к минимуму отсутствием мокрых процессов), но появляются ограничения, связанные с самой панелью: её несущей способностью, размерами. Часто даже выделяют крупнопанельные жилые здания, у которых величина панелей привязана к размерам комнаты.

Большим недостатком как кирпичных, так и панельных домов выступает относительно большая усадка, связанная с большим весом конструкций, чем при использовании каркасной схемы.

Монолитно-сборные дома имеют своим главным преимуществом свободу планировочных решений. За счёт создания жесткой конструктивной схемы (многократно геометрически неизменяемого каркаса), освобождается пространство, которое в остальных случаях может скрадываться несущими конструкциями.

Как наружные, так и внутренние стены в этой технологии являются не

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							9
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

несущими, а только ограждающими. Это позволяет применять для их изготовления любые облегченные строительные материалы, удовлетворяющие нормативным требованиям по теплотехнике. Отсутствие несущих стен также даёт возможность заказчику воплотить практически любые пожелания по планировке помещений. Каркасно-монолитное строительство расширяет возможности использования подвальных и цокольных площадей, поскольку не требуется устройства мощных колонн под несущие поперечные кирпичные стены.

Несомненные преимущества каркасно-монолитной технологии строительства проявляются при возведении жилых комплексов, объединяющих помещения социального и технического назначения. Универсальность конструкции, вариативность модульной сетки колонн позволяют в одном здании объединять жильё, помещения обслуживания. Кроме того, технология монолитного строительства незаменима в стеснённых условиях застройки крупных городов.

Как разновидность каркасно-монолитной технологии выделяется метод сборного монолитно-каркасного домостроения, отличительной особенностью которого является то, что несущий железобетонный каркас здания не отливается весь в монолитном варианте непосредственно на стройке, а монтируется из отдельных элементов, изготовленных на заводе и доставленных на стройку.

Отсутствие несущих стен позволяет без проблем осуществлять перепланировку в помещении с последующим беспроблемным согласованием с надзорными инстанциями.

Технология монолитно-каркасного домостроения не только позволяет воплощать в жизнь самые смелые замыслы при планировке внутреннего пространства помещения, но и дает возможность увеличить срок эксплуатации здания до 150 лет, снизить себестоимость и сроки строительства.

За счёт создания жесткого каркаса монолитным межэтажным перекрытием, при редких аварийных ситуациях, когда происходит разрушение одной секции, остальной объем здания не страдает. Это единственный в своем роде метод безопасного строительства для сейсмоопасных регионов.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							10
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

1 АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Исходные данные для проектирования

На основании задания проектом предусмотрено строительство шестнадцатиэтажного двухсекционного, трёхподъездного жилого дома со встроенными нежилыми помещениями социально-бытового обслуживания на первом этаже, расположенного по адресу: микрорайон №50 жилого района №12 Краснопольской площадки №1 в Курчатовском районе г.Челябинска.

Рельеф участка проектирования равнинный, с понижением на юг. Абсолютные отметки поверхности находятся в пределах 253,0-252,0 м.

Система координат местная г. Челябинск, система высот Балтийская.

Климат на территории города Челябинска недостаточно влажный с тёплым летом и умеренно суровой малоснежной зимой. По климатическому районированию территории относится к подрайону IV [9, прил. А].

Проект разработан для района со следующими климатическими условиями:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки - t_n = минус 34 °С;
- нормативное значение ветрового давления – 0,3 кПа (II ветровой район) [11, табл. 11.1];
- нормативное значение веса снегового покрова – 1,5 кПа [11, табл. 10.1];
- зона влажности – сухая [10, прил. В]
- среднегодовая скорость ветра – 3 – 4 м/сек;
- нормативная глубина сезонного промерзания грунтов согласно [12, п. 5.5.2] – глинистых – 1,74 м, песчаных 2,27 м, крупнообломочных – 2,57 м.

Класс сооружения – КС-2 [38, прил. А];

Класс ответственности здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности [3, ст.32]:

- для жилого дома Ф 1.3 (2-16 этажи);
- для помещений общественного назначения Ф4.3, помещений внешкольного образования Ф4.1, приемного пункта КБО Ф3.5, выставочные залы Ф2.2 (1 этаж).

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [21, табл. 6.8];

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							11
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Степень огнестойкости – II, учитывая то, что здание проектируется одним пожарным отсеком. [21, табл. 6.8]

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 253,80 по балтийской системе высот.

Данные для построения розы ветров взяты с сайта «Погода и климат» и приведены в таблице 1.1. Роза ветров показана на рисунке 1.1.

Таблица 1.1 - Данные для построения розы ветров в г. Челябинске

Повторяемость направления ветра, %	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	17	1	6	9	41	4	14	8
Июль	33	4	6	4	14	2	23	14

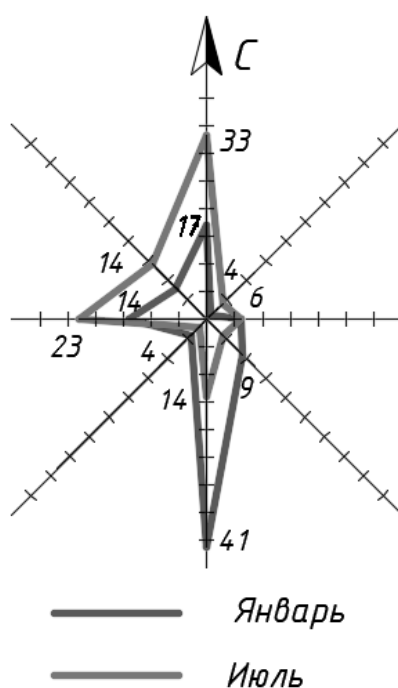


Рисунок 1.1 Роза ветров г. Челябинска

1.2 Описание генерального плана

1.2.1 Характеристика земельного участка

Участок проектирования и строительства жилого дома №3 расположен в северной части микрорайона № 50 Краснопольской площадки № 1 Курчатовского

района г. Челябинска, на южной стороне Краснопольского проспекта.

Территория свободна от застройки, является неосвоенной территорией города.

С северной стороны участок жилого дома №3 ограничен территорией, прилегающей к Краснопольскому проспекту, с восточной - проектируемым жилым домом №4, с южной стороны - жилым домом №5, с западной стороны - территорией проектируемого жилого дома №2.

В границах благоустройства размещаются объекты коммунального назначения с соблюдением нормативных санитарных разрывов до жилого дома:

- стоянки автомобилей – 10 м и 15 м, табл. 7.1.1 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [33];

- площадки для сбора ТБО – 20 м, п.2.2.3, СанПиН 42-128-4690-88 [34];

Основные технико-экономические показатели участка приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2 - Техничко-экономические показатели земельного участка

Баланс территории		
Наименование	Количество	Примечания
Площадь застройки, м ²	1713,01	
Площадь покрытий, м ²	5610,16	
Площадь озеленения, м ²	821,25	
Площадь всего участка, м ²	8144,4	В границах благоустройства

1.2.2 Описание организации рельефа вертикальной планировкой

Отметки вертикальной планировки проектируемых зданий и сооружений заданы исходя из минимального объема земляных работ и с учетом отметок существующего рельефа местности, прилегающей к площадке проектирования.

Планировка площадки принята системой наклонных плоскостей проектируемого покрытия тротуаров и проездов с отводом ливневых вод

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							13
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

поверхностным стоком и через дождеприемные колодцы в проектируемую систему ливневой канализации с последующим сбросом в городскую дождевую канализацию закрытого типа.

Отметки планировки проектируемого здания приняты переменными от 253.16 до 253.53м.

По периметру жилого дома №3 выполнена отмостка шириной 1.0 м

Продольные и поперечные уклоны по парковке не более 10‰, по автомобильным подъездам – не более 20‰. Поперечный уклон на тротуаре - 15‰.

1.2.3 Благоустройство территории

По завершению строительства жилого дома предусматривается благоустройство территории.

Для прохода жителей и посетителей объектов СКБО предусматривается устройство тротуаров в соответствии со схемой пешеходного движения шириной от 1,5 до 3,0 м.

Устанавливаются малые архитектурные формы (урна, скамья, стойка для чистки ковров).

Согласно нормам проектирования [26, п. 2.13] предусмотрены основные типы площадок:

- площадки для кратковременного отдыха взрослого населения у входов в дом;
- игровые площадки для детей;
- площадки для занятия физкультурой;
- хоз. площадки;
- площадки для хранения автомобилей;
- площадки для установки контейнеров для сбора ТБО;

В связи с малым размером участка для размещения жилого дома №3 расчёт

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							14
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

площадок и парковок ведётся на комплекс из жилого дома №1, 2, 3 и 4. Расчёт озеленения ведётся на микрорайон № 50 в целом. Показатели по участку жилого дома №3 представлены на прилагаемом листе 2. Расчётное число жителей домов №1, 2 и 3 составляет по 432 чел. В жилом доме № 4 - 223 человека. Общее количество жителей 1519 чел.

1.2.3.1 Расчёт площадок

Все удельные показатели приняты в соответствии с табл. 2 СНиП 2.07.01-89 [26].

Для игр детей дошкольного возраста из расчёта $0,7 \text{ м}^2/\text{чел.}$ – $1063,3 \text{ м}^2$;

Проектом предусмотрено – $199,6 \text{ м}^2$: в т.ч. на участке жилого дома №3 – 0 м^2 .

Дефицит площадок для игр детей дошкольного возраста $432 \text{ чел} \cdot 0,7 \text{ м}^2/\text{чел} = 302,4 \text{ м}^2$ решается за счёт совместного использования территорий общего пользования, в т.ч.:

- $91,9 \text{ м}^2$ на территории условно выделенной под строительство жилого дома №4;

- $210,5 \text{ м}^2$ на территории условно выделенной под строительство жилого дома №2;

Максимальное расстояние до проектируемой площадки для игр детей дошкольного возраста предусмотренной на участке жилого дома №4 составляет – 80 м, до ранее запроектированной площадки для игр детей дома №5 – 35 м.

Для занятия спортом из расчёта $1 \text{ м}^2/\text{чел.}$ – 1519 м^2 .

Проектом предусмотрено – $1672,57 \text{ м}^2$: в т.ч. на участке жилого дома №3 – 0 м^2 .

Дефицит площадок для занятия спортом $432 \text{ чел} \cdot 1 \text{ м}^2/\text{чел} = 432 \text{ м}^2$ решается за счёт совместного использования территорий общего пользования, в т.ч.:

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

- 432 м² на территории условно выделенной под строительство жилого дома №2

Максимальное расстояние до проектируемой площадки для занятия спортом предусмотренной на участке жилого дома №4 составляет – 80 м, до ранее запроектированной площадки для занятия спортом дома №5 – 45 м.

Удельное значение 1 м²/чел при расчёте принято потому что, согласно проекта планировки на территории микрорайона запроектирована школа на 700 учащихся с физкультурно-оздоровительным комплексом для школьников и населения. В рекреационной зоне микрорайона также предусмотрены спортплощадки для жителей, поэтому согласно п.2.13 табл. 2 примечание 2 СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [26] нормативная обеспеченность сокращена до 50%.

Для отдыха взрослого населения из расчёта 0,1 м²/чел. – 151,9 м² на комплекс и 43,2 м² для жилого дома №3.

Проектом предусмотрено – 329,33 м²: в т.ч. на участке жилого дома №3 – 49,71 м².

Для хозяйственных нужд из расчёта 0,15 м²/чел. – 227,85 м² на комплекс и 64,8 м² для жилого дома №3.

Проектом предусмотрено – 258,46 м²: в т.ч. на участке жилого дома №3 – 81,05 м²;

На участках домов №1, 2, 3 и 4 проектируются дома этажностью выше 9 этажей, поэтому согласно п. 2.13 табл. 2 примечание 2 СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [26] нормативная обеспеченность сокращена до 50%.

1.2.3.2 Расчёт озеленения

Расчёт озеленения ведётся на микрорайон в целом. Расчётное количество

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							16
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

жителей составляет 4032 чел. В соответствии с п. 2.11 СНиП 2.07.01-89 [26] площадь озелененной территории микрорайона (квартала) следует принимать не менее $6 \text{ м}^2/\text{чел}$.

Участки озеленения из расчёта $6 \text{ м}^2/\text{чел}$ – 2,42 га;

Проектом планировки предусмотрена рекреационная зона на расстоянии около 500 м от жилого дома №3 площадью 4,8027 га.

В границах участка жилого дома №3 предусмотрено $821,25 \text{ м}^2$.

Дефицит озеленения ($432 \text{ чел} \cdot 6 \text{ м}^2/\text{чел} - 821,25 \text{ м}^2 = 1770,75 \text{ м}^2$) решается за счёт рекреационной зоны микрорайона.

1.2.3.3 Расчёт парковок

Габариты парковочного места принимается в соответствии с п. 5.1.5 СП 113.13330.2012 [19] - $5,3 \times 2,5 \text{ м}$.

Требуемое количество парковок для временного хранения автотранспорта определяется исходя из уровня автомобилизации на расчётный срок из расчёта 450 м/м на 1000 жителей – $1519 \cdot 450 / 1000 = 684 \text{ м/м}$ [20, п. 11.3]. Согласно пункта 11.19 СП 42.13330.2011 [20] в жилых районах следует предусматривать открытые стоянки для временного хранения легковых автомобилей из расчета не менее чем для 25% расчетного парка индивидуальных легковых автомобилей – 171 м/м .

Нормы для расчёта требуемого количества м/мест для нежилых помещений первого этажа приняты по приложению 9 СНиП 2.07.01-89 [26]. Количество сотрудников и площади встроенных помещений жилого дома №1,2,3,4:

- сотрудники встроенных помещений - 137 чел. - $137/100 \text{ м}^2 \cdot 5 \text{ м/м} \cdot 1,8 = 13 \text{ м/м}$;
- выставочный зал на 39 посетителей – $39 \cdot 3/100 \text{ м}^2 \cdot 10 \text{ м/м} \cdot 1,8 = 21 \text{ м/м}$;
- магазин площадью $79,31 \text{ м}^2$ – $79,31 \cdot 3/100 \text{ м}^2 \cdot 5 \text{ м/м} \cdot 1,8 = 22 \text{ м/м}$.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Итого: $171 + 13 + 21 + 22 = 227$ м/м для комплекса и $432 \text{ ч} \cdot 450 \text{ (м/м)} / 1000 \text{ ч} \cdot 0,25 + 22 \text{ (м/м)} / 3 + 21 \text{ (м/м)} / 3 + 13 \text{ (м/м)} / 4 = 66$ м/м для жилого дома №3.

Согласно п. 4.2.1 СП 59.13330.2012 [17] 10% парковочных мест выделяется для транспорта инвалидов: в том числе 5 мест + 3% от общего числа парковочных мест специализированных для автотранспорта инвалидов на кресле-коляске:

- $227 \text{ (м/м)} / 10 = 23$ м/м для инвалидов: из них $227 \text{ (м/м)} \cdot 0.03 + 5 \text{ м/м} = 12$ м/м специализированных мест для автотранспорта инвалидов на кресле-коляске.

Проектом предусмотрено 354 м/м, включая 38 м/м для транспорта инвалидов, из которых 16 специализированы для автотранспорта инвалидов на кресле-коляске. В том числе: 64 м/м на территории жилого дома №3, в т.ч. $64 \text{ (м/м)} / 10 = 7$ м/м для инвалидов, из которых $16 \text{ (м/м)} / 4 = 4$ м/м специализированных мест для автотранспорта инвалидов на кресле-коляске.

Дефицит парковочных мест (66 требуется по расчёту) 2 м/м для жилого дома №3 возмещается за счёт совместного использования территории общего пользования территории, условно выделенной под строительство жилого дома №2.

1.2.4 Схема транспортных коммуникаций

Транспортное обслуживание проектируемого здания обеспечивается с Краснопольского проспекта.

Пешеходная схема предусматривает подход к дому по проектируемому тротуару с севера – от тротуара по пр. Краснопольскому.

На территории комплекса предусматривается устройство дорожных покрытий разного типа для автомобильных проездов и тротуаров.

Конструкция дорожной одежды парковки и проездов выполнена с двухслойным покрытием из асфальтобетона, с щебнем пропитанным битумом, на

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		18

щебёночном основании, устроенным по способу «заклинки», и дополнительным слоем основания из песка, выполняющего морозозащитные и дренирующие функции, общей толщиной 0,41 м.

Конструкция тротуара выполнена с покрытием из асфальтобетона толщиной 4 см, основание - щебеночное, 15 см. В местах возможного проезда пожарной техники конструкция тротуара усилена бетоном толщиной 15 см.

Для регулирования движения и обеспечения безопасности на проектируемом участке устанавливаются необходимые дорожные знаки согласно ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения» и выполняется горизонтальная разметка.

Конструкции дорожных одежд представлены на прилагаемом чертеже - лист 2.

1.2.5 Обеспечение пожарной безопасности

1.2.5.1 Противопожарные расстояния между зданиями

Участок проектирования и строительства располагается в микрорайоне №50 жилого района №12 Краснопольской площадки №1. К жилому дому прилегают:

- с северной стороны - Краснопольский проспект;
- с южной - жилой дом №31 по ул. Шмакова (расстоянии 27 м);
- с западной стороны - жилой дом № 2 (на расстоянии 44м);
- с восточной стороны - жилой дом №4 (на расстоянии 46м).

Для проезда пожарной техники вокруг дома запроектированы проезды шириной не менее 6 м [23, п. 8.6].

Для пешеходов вдоль проездов запроектированы тротуары шириной 3 м. Генеральный план представлен на прилагаемом листе 2.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							19
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

1.2.5.2 Наружное противопожарное водоснабжение

Водоснабжение жилого дома предусматривается от кольцевого магистрального водопровода $D = 300$ мм в микрорайоне №50. Расход воды на наружное пожаротушение составляет 30 л/сек от каждого из 3-х пожарных гидрантов (ПГ 20, ПГ 21, ПГ 23), установленных на кольцевом водопроводе.

1.2.5.3 Проезды и подъезды для пожарной техники

Проезд пожарной техники предусмотрен с двух продольных сторон дома п.8.1 [23].

Ширина проездов для пожарной техники составляет не менее 6,0 м [23, п. 8.6]. Предусмотрено 2 выезда для пожарной техники с Краснопольского проспекта.

Вокруг здания организовано пешеходное движение по тротуарам шириной 3 м с асфальтобетонным покрытием.

Расстояния от внутреннего края проезда до стен зданий составляют 8 – 10 м. [23, п. 8.8].

Въезды пожарной техники и местоположение пожарных гидрантов представлено на генеральном плане, на прилагаемом листе 2.

1.3 Объёмно-планировочные и конструктивные решения возводимого здания

1.3.1 Объёмно-планировочные решения

В подвальном этаже здания расположены технические помещения дома (ИТП, насосная, помещение для хранения ртутных ламп). Подвальные помещения имеют 2 выхода с улицы, отдельный выход из насосной на улицу, также предусмотрены 9 световых приемков.

На первом этаже располагаются встроенные нежилые помещения объектов СКБО, входные группы в здание со сквозными проходами в подъездах,

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							20
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

помещения консьержа технические помещения (электрощитовая, комната для хранения уборочного инвентаря). Входы во встроенные помещения объектов СКБО расположены со стороны Краснопольского проспекта. Электрощитовая имеет самостоятельный вход.

Все входные группы, как во встроенные помещения, так и в жилой дом, имеют пандусы для инвалидов с уклоном 1:20 при перепаде высот площадок более 0,2 м и 1:10 при перепаде высот площадок не более 0,2 м, оборудованные согласно требованиям СП 59.13330.2012 [17].

Начиная со 2-го этажа в здании запроектированы жилые квартиры. Жилые квартиры спроектированы по принципу наиболее рационального использования небольших площадей. Квартиры на всех жилых этажах имеют одинаковую конфигурацию. Все квартиры оборудованы санитарными узлами и кухнями. Имеются балконы. Планировочная схема этажа представлена шестнадцатью квартирами:

- 8 однокомнатных квартир;
- 7 двухкомнатных квартир;
- 1 трехкомнатная квартира.

Планировка квартир обеспечивает комфортное проживание жителей за счет удобных пропорций комнат. Габариты жилых комнат и подсобных помещений определены в зависимости от необходимого набора предметов мебели и оборудования, размещаемых с учетом требований эргономики.

Кровля здания - бесчердачная, совмещенная. Выходы на кровлю (3 шт.) расположены на лестничной клетке.

Общая площадь квартир на этаже в одном подъезде составляет менее 500 м².

В соответствии с табл. Б.1 приложения Б СП 54.13330.2016 [15] принято два пассажирских лифта грузоподъемностью 450 кг и 1000 кг, скорость подъема 1.0

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							21
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

м/с.

Устройство мусоропровода проектом не предусмотрено, на прилегающей к дому территории расположены мусорные баки.

Водосток запроектирован внутренним с кровли здания с выпуском сточных вод в закрытую сеть дождевой канализации.

Входные двери в жилые помещения со стороны двора, в электрощитовую и в подвал - металлические. Входные двери в жилые помещения с Краснопольского проспекта и во встроенные помещения - ПВХ профиль белого цвета.

Заполнение оконных проемов выполняется оконными блоками с трехкамерной системой оконного профиля, с двухкамерным стеклопакетом с сопротивлением теплопередаче не ниже $0,65\text{м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$. Балконы остекляются. Заполнение дверных и оконных проемов представлено в таблицах 1.3 и 1.4.

Таблица 1.3 - Спецификация элементов заполнения дверных проёмов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж				Всего ед. шт	Примечание
			Подвал	1	2- 16	Кровля		
Д-1	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ПЛН 2100-1000	-	-	120	-	120	Металл.
Д-1*	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППН 2100-1000	-	-	120	-	120	Металл.
Д-4	ГОСТ 6629-88	ДГ 2100-1360	-	9	-	-	9	Дерев.
Д-4*	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ДН 2100-1360	-	-	45	-	45	Металл.
Д-5	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДН 2700-1360	-	5	-	-	5	Металл.

Продолжение таблицы 1.3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж				Всего ед. шт	Примечание
			Подвал	1	2- 16	Кровля		
Д-6	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 2700-1360	-	1	-	-	1	Мет., противопожарная с пределом огнестойкости не ниже EI 30
Д-7	ГОСТ 30970-2002	ДПН ОБДв 2700-1360	-	4	-	-	4	ПВХ профиль
Д-8	ГОСТ 30970-2002	ДПН ОБДв 2700-1800	-	4	-	-	4	ПВХ профиль
Д-10	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДН 2100- 1500	-	1	-	-	1	Металл.
Д-14	ГОСТ 6629-88	ДГ 2100-900 П	-	5	-	-	5	Дерев.
Д-14*	ГОСТ 6629-88	ДГ 2100-900 ЛП	-	2	-	-	2	Дерев.
Д-15	ГОСТ 31173-2003	ДСН ППН 1500-1000	-	-	-	3	3	Мет., противопожарная с пределом огнестойкости не ниже EI 30
Д-16	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППН 2100-1060	2	2	-	-	2	Мет., противопожарная с пределом огнестойкости не ниже EI 30
Д-16*	ГОСТ 31173-2003	ДСН ПЛН 2100-1060	1	-	-	-	1	Мет., противопожарная с пределом огнестойкости не ниже EI 30

Окончание таблицы 1.3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж				Всего ед. шт	Примечание
			Подвал	1	2- 16	Кровля		
Д-17	ГОСТ 31173-2003	ДСН ППН 2100-1060	1	-	-	-	1	Металл.
Д-18	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППН 2100-900	2	-	-	-	2	Металл.
Д-19	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППН 2100-700	-	-	45	-	45	Металл.
Д-19*	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ПЛН 2100-700	-	-	45	-	45	Металл.

Таблица 1.4 - Спецификация заполнения оконных проёмов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Всего ед. шт	Примечание
			Подвал	1	2-16		
О-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1550x1450 (4М ₁ -8Ar-4М ₁ - 8Ar-И ₄)	-	-	375	375	ПВХ профиль с приточным клапаном "Air Box Comfort"
О-1*	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 2250x1450 (4М ₁ -8Ar-4М ₁ - 8Ar-И ₄)	-	20	-	20	ПВХ профиль с приточным клапаном "Air Box Comfort"
О-2	ГОСТ 30674-99	ДГ 2100-1360	-	-	30	30	ПВХ профиль с приточным клапаном "Air Box Comfort"
О-2*	ГОСТ 30674-99	ДСВ ДН 2100- 1360	-	7	-	7	ПВХ профиль с приточным клапаном "Air Box Comfort"

Продолжение таблицы 1.4

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Всего ед. шт	Примечание
			Подвал	1	2-16		
О-3	ГОСТ 30674-99	ДСН ДН 2700-1360	-	3	-	3	ПВХ профиль с приточным клапаном "Air Vox Comfort"
О-4	ГОСТ 30674-99	ДСН ДПН 2700-1360	9	-	-	9	ПВХ профиль
О-5	ГОСТ 30674-99	ДПН ОБДв 2700-1360	-	3	-	3	ПВХ профиль
В-1	ГОСТ 30674-99	БП Б2 2300x1750 (4М1-8Ar-4М1-8Ar-И4)	-	-	180	180	ПВХ профиль с приточным клапаном "Air Vox Comfort"
В-2	ГОСТ 30674-99	БП Б2 2300x1450 (4М1-8Ar-4М1-8Ar-И4)	-	-	60	60	ПВХ профиль с приточным клапаном "Air Vox Comfort"
В-3	ГОСТ 21519-2003	БА СПО 2380x2210 Б2 Р	-	9	180	189	Алюм. профиль
Ос-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК С 1480x5345x62	-	-	48	48	Алюм. профиль
Ос-1*	ГОСТ 21519-2003	ОАК С 2750x5345x62	-	-	42	42	Алюм. профиль
Ос-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК С 1480x7385x62	-	-	44	44	Алюм. профиль
Ос-2*	ГОСТ 21519-2003	ОАК С 2750x7385x62	-	-	16	16	Алюм. профиль
Ос-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК С 1480x7320x62	-	-	18	18	Алюм. профиль
Ос-3*	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППН 2100-700	-	-	27	27	Алюм. профиль

Окончание таблицы 1.4

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Всего ед. шт	Примечание
			Подвал	1	2-16		
Ос-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК С 1480x5635x62	-	-	28	28	Алюм. профиль

Основные технико-экономические показатели сведены в таблицу 1.5

Таблица 1.5 - Основные технико-экономические показатели

Показатель	Ед. изм.	Количество
Количество этажей		17
Этажность здания		16
Площадь застройки	м ²	1713.01
Строительный объем, в том числе	м ³	60138.65
- ниже отм. 0.000	м ³	3145.48
- выше отм. 0.000	м ³	56993.17
Площадь жилого здания (площадь в пределах внутренних поверхностей наружных стен), в том числе	м ²	18029.43
- подвального этажа	м ²	1168.08
- площадь 1-го этажа	м ²	1050.66
- площадь жилого типового этажа	м ²	1050.66 x 15 эт. = =15759.9
- площадь помещений выхода на кровлю	м ²	50.79
Расчетная площадь встроенных нежилых помещений социально-бытового обслуживания	м ²	735.71
Общая площадь квартир (с лоджиями и балконами), в том числе	м ²	11724.04
- однокомнатных	м ²	3988.86
- двухкомнатных	м ²	6584.66
- трехкомнатных	м ²	1150.52

Окончание таблицы 1.5

Показатель	Ед. изм.	Количество
Площадь квартир, в том числе	м ²	11365.09
- однокомнатных	м ²	6440.21
- двухкомнатных	м ²	1128.62
- трехкомнатных	м ²	5780.85
Жилая площадь квартир, в том числе	м ²	1896.3
- однокомнатных	м ²	3193.65
- двухкомнатных	м ²	690.9
- трехкомнатных	м ²	6440.21
Количество квартир, в том числе	шт.	240
- однокомнатных	шт.	120
- двухкомнатных	шт.	105
- трехкомнатных	шт.	15
Расчетное число жителей	чел.	432
Расчетное число служащих встроенных помещений 1-го этажа	чел.	35
Число м/мест	м/мест	64

Примечания к таблице 1.5:

1. Геометрические показатели рассчитаны в соответствии с правилами подсчета - приложение В [15].
2. Расчетное число жителей принято из расчета 26,3 м²/ чел [20, табл. 2]
3. Площадь балконов учтена в общей площади квартир с коэф. 0,3 в соответствии с приказом Минстроя России от 25.11.2016 N 854/пр "Об установлении понижающих коэффициентов для расчета площади лоджии, веранды, балкона, террасы, используемой при расчете общей приведенной площади жилого помещения"

1.3.2 Архитектурные решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Инсоляция всех квартир проектируемого жилого дома обеспечивается в пределах более 2,0 часов для каждой расчетной комнаты или более 1,5 часов для 2 комнат в 2-х, 3-х комнатных квартирах в период с 22 апреля по 22 августа [31, п. 7.3].

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение, за исключением помещений, которые допускается проектировать без естественного освещения. Пропорции жилых комнат и размер оконных проемов запроектированы на основании требований СП 54.13330.2011 [15, п. 9.13]. Отношение площади световых проемов к площади пола жилых комнат и кухни не более 1:5.5 и не менее 1:8), что позволяет обеспечить КЕО не менее 0.5 [32, табл. 1].

1.3.3 Конструктивные решения

1.3.3.1 Общее описание

Здание жилого дома - каркасное, сборно-монолитное с наружными стенами из ячеистых блоков с опиранием на плиты перекрытия. Здание имеет подвальный этаж, на 1-ом этаже предусмотрены нежилые помещения социально-бытового обслуживания, остальные 15 этажей - жилые.

Размеры здания в плане 18,5 м вдоль буквенных осей и 81,76 м вдоль цифровых осей. Верхняя отметка здания (верх парапета) +51,200 м.

Фундаменты здания - монолитный ростверк по свайному полю висячих свай 300х300мм длиной 12,0 м.

- монолитная железобетонная плита ростверка толщиной 800 мм. Класс бетона В30, марка по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W4;

Ограждающие стены подвала из блоков ФБС толщиной 400мм.

Подвал имеет 2 отдельных выхода, световые прямки и продухи.

В качестве основных несущих конструкций приняты:

- сборные железобетонные колонны сечением 400х400 мм и 500х500 мм на

						080301.2019.037.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		28

штепсельных стыках, класс бетона В40 (1-й ярус здания) и В30 (последующие ярусы);

- диафрагмы жесткости - сборные толщиной 140 мм, бетон класса В30. Диафрагмы жесткости подвального этажа крепятся к фундаментной плите и к колоннам через закладные детали. Диафрагмы жесткости вышележащих этажей крепятся к колоннам также через закладные детали;

- плиты перекрытия - монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Класс бетона В25.

Плиты создают горизонтальные диски жесткости.

Ограждающие конструкции стен начиная с 1-го этажа - из ячеистобетонных блоков D600 толщиной 300мм с эффективным утеплителем из пенополистирола с противопожарными рассечками из утеплителя из минеральной ваты.

Фасад покрывается штукатурным раствором – 10 мм. Стены опираются на этажные плиты перекрытия.

Материалы внутренних перегородок:

- блоки из ячеистого бетона автоклавного твердения ГОСТ 31360-2007 [39] толщиной 100 и 200 мм D600;

- кирпич толщиной 120 мм (перегородки санузлов) по ГОСТ 530-2012 [40].

Балконы - монолитные железобетонные плиты, толщиной 200 мм.

Кровля – совмещенная с внутренним водостоком, плоская.

Лестницы - сборные железобетонные лестничные марши с полуплощадками ЛПМ 57.11.17-5 (при высоте этажа 3,3 м), ЛПМ 57.11.15-5 (при высоте этажа 3,0 м), по серии 1.050.9-4.93 [68].

Вентиляционные каналы из сборных железобетонных блоков.

Лифтовые шахты - сборные железобетонные из панелей толщиной 160 мм.

Пространственная жесткость здания обеспечивается за счет сборных железобетонных диафрагм толщиной 140 мм. Диафрагмы жестко закреплены к фундаментной плите и колоннам здания через закладные детали, в монолитные перекрытия заводятся анкерные выпуски арматуры.

Горизонтальная жесткость здания обеспечена монолитными дисками плит

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							29
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

перекрытий.

Узел сопряжения колонн с фундаментной плитой - жесткий.

Конструктивные особенности данного каркаса:

1. Каркас представляет собой многократно статически неопределимую систему, обеспечивающую совместную работу конструктивных элементов и перераспределение усилий между ними.

2. Конструкция перекрытия, состоящая из монолитных железобетонных плит, представляет собой диск, обладающий высокой сдвиговой жесткостью в собственной плоскости и воспринимающей действующие на здание горизонтальные нагрузки.

3. Монолитное сопряжение дисков перекрытий с колоннами создает рамные узлы, обеспечивающие передачу изгибающих, крутящих моментов, поперечных сил между примыкающими конструктивными элементами каркаса.

4. Пространственную жесткость каркаса, в том числе сдвиговую, обеспечивают сборные диафрагмы жесткости.

1.3.3.2 Теплотехнический расчёт наружной стены

Расчёт выполняется в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 [10].

а) Исходные данные:

Район строительства - г.Челябинск.

Зона влажности территории – сухая [10, прил. В];

Влажностный режим помещений – нормальный [10, табл. 1];

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А [10, табл. 2];

$t_{в} = 21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - расчетная температура воздуха внутри помещения [37, табл. 1];

$t_{н} = -34^{\circ}\text{C}$ - расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 [9, табл. 3.1];

$t_{от} = -6,5^{\circ}\text{C}$ - средняя температура наружного воздуха отопительного периода [9, табл. 3.1];

$z_{от} = 218 \text{ сут.}$ - продолжительность отопительного периода [9, табл. 3.1];

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$ - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции [10, табл. 4];

$\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$ - коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции [10, табл. 6];

б) Теплотехнический расчет:

Материал наружных стен представлен в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Теплотехнические показатели материала слоев

Наименование материала	Объемный вес $\rho_0, \text{ кг/м}^3$	Толщина $\delta, \text{ м}$	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{ Вт/м}^2\text{°С}$
Блоки из ячеистого бетона	600	0,3	0,14
Пенополистирол ПСБ-С-25	25	0,1	0,039
Тонкослойная штукатурка	1800	0,01	0,93

Для того чтобы конструкция стены удовлетворяла требованиям по теплозащите, необходимо выполнение условия [10, п. 5.1]:

$$R_{\text{пр}} > R_{\text{норм}}, \quad (1.1)$$

где $R_{\text{норм}}$ – нормируемое сопротивление теплопередаче, рассчитываемое в зависимости от ГСОП;

$R_{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередаче стены.

1. Определяем градусо-сутки отопительного периода [10, ф. 5.2]:

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

$$\text{ГСОП} = (21 + 6,5) \cdot 218 = 5995 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

2. Определяем нормируемое сопротивление для конструкции наружной стены [10, прим. 1, табл. 3]:

$$R_{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.3)$$

где $a = 0.000035$, $b = 1,4$ [11, табл. 3];

$$R_{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 5995 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут} + 1,4 = 3,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт};$$

Определим также нормируемое сопротивление по формуле 5.4 СП 50.13330.2012 [10]:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}}, \quad (1.4)$$

где $\Delta t^{\text{н}}$ - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2012 [11], $\Delta t^{\text{н}} = 4,0^\circ\text{C}$.

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{21^\circ\text{C} + 34^\circ\text{C}}{4,0^\circ\text{C} \cdot 8,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} = 1,58 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Принимаем большее значение из $R_{\text{норм}}$ и $R_0^{\text{норм}}$, т.е. $R_{\text{норм}} = 3,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$.

3. Определяем приведенное сопротивление теплопередачи:

$$R_{\text{пр}} = R_{\text{в}} + \sum R_{\text{с}} + R_{\text{н}}, \quad (1.5)$$

где $R_{\text{в}}$ - сопротивление теплопередачи внутренней поверхности стены;

$$R_{\text{в}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}};$$

$R_{\text{н}}$ - сопротивление теплопередачи наружной поверхности стены;

$$R_{\text{н}} = \frac{1}{\alpha_{\text{н}}};$$

$\sum R_{\text{с}}$ - термическое сопротивление ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$\sum R_{\text{с}} = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}, \quad (1.6)$$

$$R_{\text{пр}} = \frac{1}{8,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} + \frac{0,3 \text{ м}}{0,35 \text{ Вт} / \text{м} \cdot ^\circ\text{C}} + \frac{0,1 \text{ м}}{0,039 \text{ Вт} / \text{м} \cdot ^\circ\text{C}} + \frac{0,01 \text{ м}}{0,93 \text{ Вт} / \text{м} \cdot ^\circ\text{C}} +$$

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							32
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$+ \frac{1}{23 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}} = 3,59 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Проверяем выполнение условия (1.1):

Так как $R_{\text{пр}} = 3,59 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_{\text{норм}} = 3,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ требования тепловой защиты здания обеспечены.

Разрез стены представлен на рисунке 1.2.

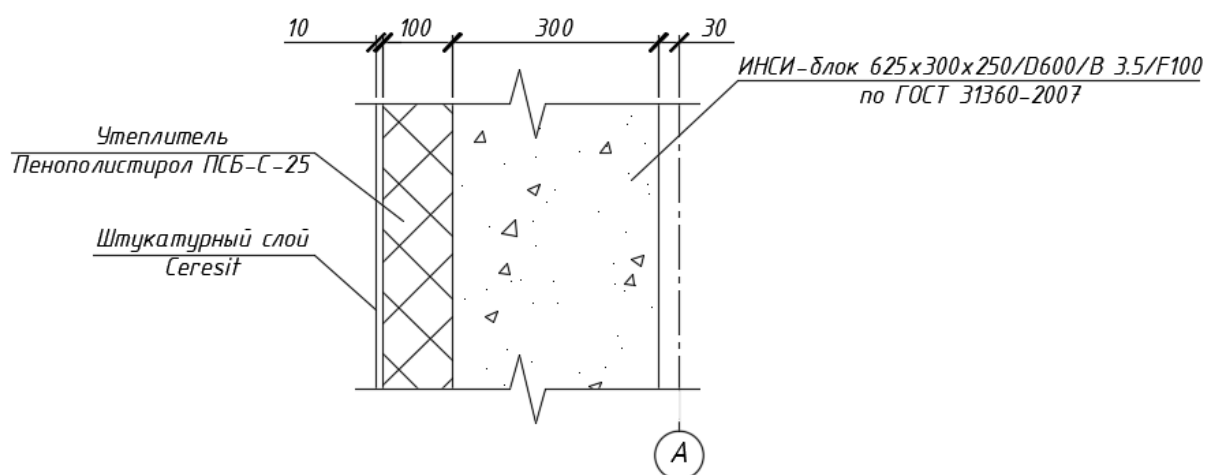


Рисунок 1.2 Разрез наружной стены

1.3.3.3 Конструктивные решения и мероприятия, обеспечивающие гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

Для защиты подземной части жилого дома предусмотрены пластовые дренажи под всей площадью здания со сбором воды в трубчатые дренажи с подключением в линейный дренаж d160 вдоль оси "А" и дальнейшим сбросом через насосную станцию в проектируемую сеть дождевой канализации d300.

Гидроизоляция фундамента:

Горизонтальная гидроизоляция выполняется на отм. -2.500 из слоя цементного раствора состава 1:2 толщиной 20 мм.; на отм. -0,700 из двух слоев рубероида.

Поверхности блоков ФБС, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за два раза по холодной битумной грунтовке.

На 1-ом, этажах в полах помещений сан.узлов, КУИ, предусмотрена

						080301.2019.037.ПЗ	Лист
							33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

гидроизоляция 1 слой "Бикрост ЭПП 3,0" ТУ 5774-042-00288739-99 - 5 мм с заведением на 150 мм на стены.

На остальных жилых этажах в полах помещений сан.узлов, ванных, лоджиях также предусмотрена гидроизоляция 1 слой "Бикрост ЭПП 3,0" ТУ 5774-042-00288739-99 - 5 мм с заведением на 150 мм на стены.

Пароизоляция кровли предусмотрена Бикростом ХПП (ТУ 5774-042-00288739-99).

1.3.3.4 Конструктивные решения, обеспечивающие пожарную безопасность

Противопожарные мероприятия включают в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система предотвращения пожара в проектируемом доме обеспечивается:

- применением пожаробезопасных строительных конструкций, материалов,
- инженерно-технического оборудования, прошедших соответствующие испытания и имеющих сертификаты соответствия пожарной безопасности;
- привлечением организаций, имеющих соответствующие лицензии для проектирования специальных разделов;
- выполнением монтажа, наладки, эксплуатации и регулирования технического обслуживания противопожарных систем в соответствии с установленными нормами.

Система противопожарной защиты в проектируемом доме обеспечивается выполнением следующих условий:

- обеспечение доступа пожарных подразделений во все квартиры и помещения;
- повышение эффективности действий пожарных подразделений по проведению спасательных операций;
- предотвращение распространения опасных факторов пожара из помещений

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							34
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

с очагом пожара в смежные помещения.

К организационно-техническим мероприятиям относятся:

- осуществление контроля за соблюдением мер пожарной безопасности в здании, эксплуатацией и техническим состоянием систем противопожарной защиты.

Высота здания определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней границы открывающегося проема в наружной стене верхнего этажа - 46,63 м.

В таблице 1.7 приведены пределы огнестойкости строительных конструкций здания согласно табл. 21 № 123-ФЗ [3].

Таблица 1.7 - Пределы огнестойкости строительных конструкций здания

Наим. констр.	Характеристика	Требуемые характеристики для зданий степени огнестойкости II, класса пожарной опасности С0	Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строит. констр. (факт.)	Примечание
Колонны	Сборные ж/б, класс бетона В40, В30, сечение 500х500 и 400х400, защитный слой при ширине колонны 400мм - 40мм, при ширине колонны 500мм - 60мм	R120 K0	R120 K0	Соответствует
Диафрагмы жесткости	Сборные ж/б, класс бетона В30, толщина 140мм, защитный слой – 20мм	R90 K0	R90 K0	Соответствует
Плиты перекрытия междуэтажные в том числе и над подвалом	Монолитные ж/б плиты толщиной 200мм, бетон В25, защитный слой – 30мм	REI 45 K0	REI 90 K0	Соответствует
Панели шахт лифтов	Сборные ж/б, класс бетона В25, толщина 160мм и 200мм (средние панели)	REI 45 K0	R60 K0	Соответствует

Продолжение таблицы 1.7

Наим. констр.	Характеристика	Требуемые характеристики для зданий степени огнестойкости II, класса пожарной опасности С0	Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строит. констр. (факт.)	Примечание
Марши и площадки лестниц	Сборные ж/б лестничные марши полуплощадками, бетон В25, высота опорного ребра 240мм, защитный слой 35мм	R60 K0	R60 K0	Соответствует
Наружн. стены подвала	Бетонные блоки ФБС по ГОСТ 13579-78, толщиной 400мм, класс бетона В7.5	E15 K0	E60 K0	Соответствует
Наружн. несущ. стены	Блоки из ячеистого бетона толщиной - 300мм, утепленные плитами пенополистирола - 100мм, с тонкослойной штукатуркой -8мм, с поэтажными противопожарными рассечками в уровне плит перекрытий и вокруг оконных и дверных проемов	E15 K0	E60 K0	Соответствует
Внутр. несущ. стены	Стены, отделяющие встроенные помещения от жилой части здания многослойные: кирпичные толщиной 120мм + блок из ячеистого бетона ИНСИ-блок (ГОСТ 31360-2007), толщиной 100мм, и блок из ячеистого бетона ИНСИ-блок (ГОСТ 31360-2007), толщиной 200мм.	E30, K0	E120, K0	Соответствует
	Внутренние межкомнатные перегородки кирпичные толщиной 120мм (сан.узлы) и перегородки из блока ячеистого ИНСИ-блок D600, В3.5 (ГОСТ 31360-2007) толщиной 100мм.	E15, K0	E120, K0	Соответствует

Окончание таблицы 1.7

Наим. констр.	Характеристика	Требуемые характеристики для зданий степени огнестойкости II, класса пожарной опасности С0	Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строит. констр. (факт.)	Примечание
	Внутренние стены лестничной клетки - с одной стороны - диафрагма жесткости толщиной 140 мм, оштукатуренная по стеке с двух сторон сухими отделочными смесями на цементном вяжущем (ГОСТ 31357-2007)-20мм. С другой стороны - ИНСИ-блок толщиной 200 мм.	REI90, K0	REI120, K0	Соответствует
	Межквартирные стены и стены, отделяющие встроенные помещения от жилой части здания из ИНСИ-блока толщиной 200 мм	EI30, K0	EI150, K0	Соответствует
Перекрышки над проемами	Сборные ж/б серии 1.038.1-1 выпуск 1	EI30, K0	EI120, K0	Соответствует
Кровля	Совмещенная, с внутренним водостоком, рулонная из 2-х слоев Унифлекса по хризотилцементным листам (2 слоя) общей толщиной 20 мм		Г4, В3, РП4	
Двери наружные	Двери выхода на кровлю, электрощитовую металлические противопожарные	EI30, K0	EI30, K0	Соответствует
	Двери лестничного перехода металлические, противопожарные	EI30, K0	EI30, K0	Соответствует
Двери внутренние	Входные в помещения, в здание – утепленные металлические по ГОСТ 31173-2003, межкомнатные деревянные по ГОСТ 6629-88	Не нормируется	-	
Оконные и балкон-ные блоки	Из профиля ПВХ, с трехкамерной системой оконного профиля	Не нормируется	-	
Огражд. балконов	Кирпичные толщиной 120мм	E15, K0	E45, K0	Соответствует

При строительстве здания необходимо представить документацию, подтверждающую пределы огнестойкости строительных конструкций и класс конструктивной пожарной опасности.

Все вышеуказанные конструкции выполняются из негорючих материалов.

Проектом предусмотрена негорючая отделка стен, потолков коридоров, лифтовых холлов, наружных стен здания с внешней стороны маршей и площадок лестничных клеток [3, табл. 28].

Ограждения балконов, а так же наружная солнцезащита выполнены из материалов группы НГ [22, п. 5.2.4.10; 15, п. 7.1.11].

Пределы огнестойкости заполнения проемов в ограждающих конструкциях жилого дома со встроенными помещениями не нормируется, за исключением проемов в противопожарных преградах [3, ст. 87, ч.7].

В соответствии с нормативными требованиями все противопожарные двери должны иметь сертификаты пожарной безопасности РФ. Стены лестничных клеток возводятся на всю высоту здания и возвышаются над кровлей, в местах примыкания к наружным ограждающим конструкциям здания примыкают к глухим участкам наружных стен без зазоров. В лестничных клетках предусмотрены застекленные проемы на каждом этаже [21, п. 5.4.16].

Узлы пересечения строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости кабелями, трубопроводами, воздуховодами и другим технологическим оборудованием имеют предел огнестойкости не ниже пределов, установленных для пересекаемых конструкций [21, п. 5.2.4].

Помещения жилой части отделены от помещений СКБО противопожарными перегородками 1-го типа [3, ст. 87] ИНСИ-блок толщиной - 200 мм, с оштукатуриванием общей толщиной 220 мм.

Ограждающие конструкции комнаты уборочного инвентаря, технических помещений, электрощитовой предусмотрены в соответствии с СП 2.13130.2012

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							38
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

[21, п. 5.4.20].

Предел огнестойкости дверей в противопожарных перегородках, отделяющих помещения категории Д [3, ст.27, ч.10] не нормируется [22, п. 5.2.4.9].

Мусоросборная камера в жилом доме не предусмотрена.

Для обеспечения безопасности людей при возникновении пожара проектом предусматривается:

- устройство во всех помещениях квартир (кроме ванной комнаты и туалета) пожарной сигнализации на базе автономных оптико-электронных дымовых пожарных извещателей и оповещение о пожаре;
- телефонизация и радиофикация объекта;
- устройство для тушения пожара типа "Роса" в квартирах, включающего в себя шаровый кран в качестве запорного устройства и гибкий латексный рукав с распылителем, позволяющем подать воду в любую точку квартиры;
- отделка стен, потолков и путей эвакуации из негорючих материалов;
- соблюдение нормативных пределов огнестойкости строительных конструкций;
- дымоудаление из помещений через окна и вентиляционные каналы;
- дымоудаление из коридоров 2-16 этажа;
- открывание дверей на путях эвакуации наружу;
- системы пожарной сигнализации, оповещения в помещениях СКБО.

Для эвакуации людей предусматривается:

- из комнаты консьержа, КУИ - два эвакуационных выхода наружу (сквозной

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							39
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

проход);

- из квартир типового этажа - один эвакуационный выход на лестничную клетку типа Н1 [3, ст. 40]; один эвакуационный выход наружу, аварийный выход из каждой квартиры на балкон с глухим простенком размером не менее 1200мм, тем самым обеспечиваются требования п. 4.4.9 СП 1.13130.2009 [19];

- из помещений СКБО:

- магазин - два эвакуационных выхода;
- офисные помещения, помещения КБО, помещений внешкольного дополнительного образования, выставочных залов - по одному эвакуационному выходу.

- из электрощитовой - один выход обособленный от выходов из здания;

- из теплового пункта, технических помещений подвала по выходу с каждого торца здания непосредственно наружу;

- из помещения насосной отдельный выход непосредственно наружу.

Так как в жилой части здания отсутствуют квартиры, расположенные на двух этажах (уровнях), при высоте расположения верхнего этажа более 18 м, а также общая площадь квартир на этаже каждой проектируемой секции не более 500 м², то устройство двух эвакуационных выходов не требуется [15, п. 7.2.9; 18, п. 5.4.1, п. 5.4.2;].

Проектирование эвакуационных путей и выходов выполнено с учетом требований СП 1.13130-2009 [18]:

- Высота эвакуационных выходов не менее 1,9 м, ширина не менее 1,2 м. [18, п. 4.2.5, п. 7.1.13].

Из помещений СКБО (отделенных от других частей этажа противопожарными преградами) имеются отдельные эвакуационные выходы шириной в свету не менее 1,2 м, что соответствует требованиям [18, п. 7.6.1, п.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							40
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

4.2.5]. Ширина наружных дверей лестничных клеток не менее ширины марша лестницы [18, п. 4.2.5].

Двери выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не уменьшают ширину лестничных площадок и маршей [18, п. 4.4.3].

В местах эвакуации предусмотрено эвакуационное освещение [18, п. 4.3.1].

Перед наружной дверью (эвакуационным выходом) имеется горизонтальная входная площадка с глубиной не менее 1,5 м [18, п. 7.1.3].

В коридорах на путях эвакуации исключено размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте менее 2 м [18, п. 4.3.3].

Лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями, высота ограждения лестниц - 900 мм. Ограждения выполняются непрерывными, оборудуются поручнями и рассчитаны на восприятие горизонтальной нагрузки не менее 0,3 кН/м [18, п. 5.4.20].

В лестничных клетках исключено размещение трубопроводов с горючими газами, открыто проложенных электрических кабелей и проводов (за исключением электропроводки для слаботочных устройств) для освещения коридоров, лестничной клетки, а также размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестниц [18, п. 4.4.4].

Каждая квартира, расположенная выше 1 этажа, кроме эвакуационного, имеет аварийный выход на лоджию (балкон) с глухим простенком не менее 1,2 метра от торца лоджий до оконного проема. Ограждения лоджий выполнены из негорючих материалов.

Высота парапета ограждения на кровле и ограждения лоджий в квартирах 1200 мм.

Выход на кровлю предусматривается из лестничной клетки через

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							41
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

противопожарные двери 2-го типа [3, ст. 37, ст. 88] размером не менее 0,75х1,5 м. Марши и площадки выполняются из негорючих материалов и имеет уклон не более 2:1 и ширину не менее 0,9 метра [18, табл. 8.1]. В местах перепада высот более метра на кровле предусмотрена металлическая лестница.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							42
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

2 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Общее описание расчётной схемы

Расчетная схема представляет собой совокупность стержневых конечных элементов (КЭ) – вертикальных (колонн) и пластинчатых – горизонтальных (плиты перекрытия) и вертикальных (диафрагмы жесткости).

Узлы сопряжения элементов колонн с перекрытиями приняты жесткими с использованием абсолютно жестких тел (АЖТ) размером 400х400.

Сопряжением диафрагм жесткости с перекрытиями принято жестким.

В качестве внешних нагрузок приложены нагрузки от собственного веса элементов схемы (колонн, перекрытий, диафрагм жесткости), веса конструкции лестничной клетки, нагрузка от пола, стен и перегородок, покрытия, полезная нагрузка, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка в двух направлениях в соответствии с требованиями действующих норм [11].

Расчет каркаса и формирование расчетной схемы выполнены в ПК Лира-САПР 2013.

Подбор рабочей арматуры колонн и балок выполнен в системе ЛИР-АРМ по расчетным сочетаниям усилий (РСУ).

2.2 Жесткостные характеристики элементов каркаса здания

Жесткостные характеристики назначены в зависимости от размеров сечения элементов и класса бетона по СП 63.13330.2012 [7].

Колонны

Брус сечением 40х40 см, 50х50 см. Бетон класса В30 ($E_b = 3,25 \cdot 10^6 \text{ т/м}^2$), В40 ($3,6 \cdot 10^6 \text{ т/м}^2$). Колонны смоделированы КЭ10 – универсальный стержень.

Бетон класса В40 принят для колонн подвала, 1-го, 2-го этажей; В30 – для остальных колонн.

Колонные сечением 50х50 см приняты в осях 7-Г, 8-Г, 9-Г, 10-Г, 19-Г на всю высоту здания; в осях 5-Г, 12-Г, 21-Г, 7-В, 8-В, 9-В, 10-В, 19-В – только в подвале; остальные колонны приняты сечением 40х40 см.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							43
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Бетон класса В40 принят для колонн подвала, 1-го, 2-го этажей; В30 – для остальных колонн.

Колонные сечением 50х50 см приняты в осях 7-Г, 8-Г, 9-Г, 10-Г, 19-Г на всю высоту здания; в осях 5-Г, 12-Г, 21-Г, 7-В, 8-В, 9-В, 10-В, 19-В – только в подвале; остальные колонны приняты сечением 40х40 см. Сечение колонны представлено на рисунке 2.1

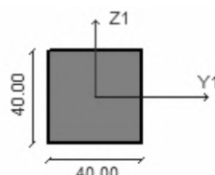


Рисунок 2.1 Сечения колонн

Диафрагмы жесткости

Пластина толщиной 14 см. Бетон класса В30 ($E_b = 3,25 \cdot 10^6$ т/м²). Диафрагмы жесткости смоделированы КЭ 41 – универсальный прямоугольный КЭ оболочки, КЭ 42 – универсальный треугольный КЭ оболочки, КЭ 44 – универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Плиты перекрытия

Пластина толщиной 20 см. Бетон класса В25 ($E_b = 3 \cdot 10^6$ т/м²). Плиты перекрытия смоделированы КЭ 41 – универсальный прямоугольный КЭ оболочки, КЭ 42 – универсальный треугольный КЭ оболочки, КЭ 44 – универсальный четырехугольный КЭ оболочки. Так как продольная сторона здания (82,64 м) превышает значение 50 м, то в соответствии с п.10.2.3 СП 63.13330.2012 [7] и п. 1.19 (1.22) [30], предусматривается температурно-усадочный шов между осями 16 и 17, равный 760 мм.

2.3 Сбор нагрузок

Расчет нагрузок выполнен в соответствии с СП 20.13330.2016 [6].

Собственный вес ж.б. колонн, диафрагм жесткости, плит перекрытия и фундаментной плиты в программном комплексе вычисляется автоматически при заданной плотности 2,75 т/м³ (с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$ [11, табл. 7.1]).

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							44
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

2.3.1 Постоянные нагрузки

Постоянные нагрузки на 1 м^2 перекрытия, 1 м^2 стены или 1 пм стены приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Постоянная нагрузка на перекрытия и покрытие

Нагрузка	Ед.изм.	Норм. значение	Кoeff. надежн. по нагрузке	Расчетн. значение
Перекрытие типового этажа (отм. +3.300 ... +45.300)				
Вес конструкции пола (1800 кг/м ³ , 80 мм)	кг/м ²	144.0	1.3	187.2
Распределенная нагрузка от веса перегородок типового этажа	кг/м ²	250.0	1.2	300.0
Итого	кг/м²	394.0		487.2
Нагрузка от веса кровли				
Бикрост ХПП (4 кг/м ² , 1 слой)	кг/м ²	4.0	1.3	5.2
Разуклонка из пенополистирола (40 кг/м ² , 300 мм)	кг/м ²	12.0	1.3	14.4
Утеплитель (200 кг/м ³ , 200 мм)	кг/м ²	40.0	1.2	48.0
Стяжка из хризотилцементных листов (2 листа)	кг/м ²	50.0	1.3	60.0
Кровля Унифлекс (ЭПВ 4,0 - 1 сл., ЭКП 4,5 - 1 сл.)	кг/м ²	9.2	1.3	12.0
Итого	кг/м²	115.2		139.6
Нагрузка от веса наружных стен типового этажа				
Кладка из блоков из ячеистого бетона (800 кг/м ³ , 300 мм, Н=2.8 м)	кг/м	672.0	1.2	806.4
Утеплитель пенополистирол с противопожарными рассечками из минераловатного утеплителя (100 мм, Н=3 м)	кг/м	19.5	1.2	23.4
Штукатурка (1800 кг/м ³ , 20 мм, Н=3 м)	кг/м	108.0	1.3	140.4
Итого	кг/м	799.5		970,2
Парапет основной высотой 1.68 м				
Кирпичная кладка (1800 кг/м ³ , 250 мм, Н=1,68 м)	кг/м	756	1.1	831.6

Окончание таблицы 2.1

Нагрузка	Ед.изм.	Норм. значение	Коэфф. надежн. по нагрузке	Расчетн. значение
Утеплитель пенополистирол с противопожарными рассечками из минераловатного утеплителя (100 мм, Н=1.68 м)	кг/м	10.9	1.2	13.1
Штукатурка (1800 кг/м ³ , 10 мм, Н=1,68 м)	кг/м	30.24	1.3	39.312
Итого	кг/м	797.2		884.0
Парапет в температурном шве высотой 0.7 м				
Кирпичная кладка (1800 кг/м ³ , 120 мм, Н=0,7 м)	151.2	1.1	166.32	151.2
Утеплитель пенополистирол с противопожарными рассечками из минераловатного утеплителя (100 мм, Н=3 м)	4.6	1.2	5.5	4.6
Итого	155,8		171,8	155,8
Парапет высотой 0.7 м над выходом на кровлю				
Кирпичная кладка (1800 кг/м ³ , 250 мм, Н=0.6 м)	кг/м	315.0	1.1	346.5
Утеплитель пенополистирол с противопожарными рассечками из минераловатного утеплителя (100 мм, Н=0.7 м)	кг/м	4.6	1.2	5.5
Штукатурка (1800 кг/м ³ , 10 мм, Н=0.7 м)	кг/м	12.6	1.3	16.4
Итого	кг/м	332.2		368.3
Нагрузка от собственного веса лестницы				
Лестница (общий вес марша)	кг	2380.0	1.1	2618.0
Нагрузка распределенная по длине края перекрытия 2.46 м	кг/м	1034.8	1.1	1138.3
Нагрузка на крайние закладные диафрагмы	кг	889.9	1.1	978.9
Нагрузка на центральную закладную диафрагмы	кг	1200.3	1.1	1320.4
Нагрузка от собственного веса вентблоков				
Собственный вес вентблока	т	0.94	1.1	1.04

Перегородки 1-го и типовых этажей в расчетной схеме заданы в виде равномерно распределенной нагрузки (со значением по таблице 2.1) на плиты

						080301.2019.037.ПЗ	Лист
							46
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

перекрытия по среднему весу перегородок этажа.

2.3.2 Полезная нагрузка на перекрытия

Полезные нагрузки на перекрытия здания приняты в соответствии с СП 20.13330.2016 [11, табл. 8.3] и приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Полезная нагрузка на перекрытия

Нагрузка	Ед.изм.	Норм. значение	Коэфф. надежн. по нагрузке	Расчетн. значение
Торговые залы (1-й этаж)	кг/м ²	400	1.2	480
Офисные помещения (1-й этаж)	кг/м ²	200	1.2	240
Коридоры, лестничные клетки, лифтовый холл	кг/м ²	300	1.2	360
Квартиры жилых зданий	кг/м ²	150	1.3	195
Балконы (полосовая нагрузка вдоль ограждения)	кг/м ²	400	1,2	480
Балконы (равномерная нагрузка)	кг/м ²	200	1.2	240
Технические помещения (подвал, 1-й этаж)	кг/м ²	200	1.2	240

При этом в соответствии с прим. 3 к таблице 8.3 СП 20.13330.2016 [11] нагрузка на балкон задается в трех вариантах: полосовой и равномерно распределенной в соответствии с таблицей 2.2 для расчета перекрытия, и равномерно распределенной с нагрузкой равной нагрузке в примыкающих помещениях (в квартирах) для расчета элементов каркаса.

Для полезных нагрузок пониженные значения (длительная часть нагрузки) устанавливается в соответствии с СП 20.13330.2016 [11, п. 8.2.3] умножением на коэффициент 0,35.

2.3.3 Снеговая нагрузка на покрытие

В соответствии с п. 10.1 СП 20.13330.2016 [11] нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов. Так как кровля плоская, то $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент. Так как кровля не имеет покрытия с высоким коэффициентом теплопередачи ($> 1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$), то в соответствии с п. 10.10 [11] принимаем $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие. В соответствии с табл. Б1 приложения Б [11], при угле наклона кровли $\alpha < 30^\circ$, $\mu = 1$;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с п. 10.2. [11]. Город Челябинск находится в III снеговом районе, который принимается по карте 1, приложения Е [12], $S_g = 1,5 \text{ кПа}$.

Коэффициент надежности по нагрузке принимается равным 1,4 [11, п. 10.12].

Пониженные значения (длительная часть) снеговой нагрузки в соответствии с п. 10.11 СП 20.13330.2016 [11] определяются умножением нагрузки на коэффициенты 0,5.

Таким образом, расчетное значение снеговой нагрузки составляет

$$S_0 = 1,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 \text{ кПа} = 210 \text{ кг}/\text{м}^2 = 2,1 \text{ кПа}.$$

Так как на покрытии есть парапеты, а также над кровлей возвышаются выходы с лестничной клетки (высотой 2,7 м), необходимо учитывать местное увеличение снеговой нагрузки.

Нагрузка в зоне парапета определяется в соответствии со схемой Б.13 приложения Б [11].

Высота парапета над кровлей 1,3 м.

Максимальное значение коэффициента изменения снеговой нагрузки определяется по формуле:

$$\mu = \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 1,3 \text{ м}}{1,5 \text{ кПа}} = 1,733. \quad (2.2)$$

Зона увеличения снеговой нагрузки составляет $b = 2h = 2,6 \text{ м}$ [11, рис. Б.16].

Таким образом, значение снеговой нагрузки в зоне парапета увеличено на $(1,733 - 1) \cdot 2,1 \text{ кПа} = 1,54 \text{ кПа}$.

Увеличение снеговой нагрузки у выхода на кровлю принято в соответствии

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							48
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

со схемой Б.14 [11] как для надстройки над кровлей с диагональю не более 15 м.

При $h = 2,7$ м коэффициент изменения снеговой нагрузки:

$$\mu = \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 2,7 \text{ м}}{1,5 \text{ кПа}} = 3,6.$$

В соответствии с п. «в» приложения Б.14 [11] коэффициент принимается не более 2 для надстроек с диагональю от 5 до 10 м.

Длина зоны повышенной нагрузки $b_l = 2h = 5,4$ м.

Таким образом, значение снеговой нагрузки в зоне выходов на кровлю увеличено на $(2-1) \cdot 2,1 \text{ кПа} = 2,1 \text{ кПа}$.

2.3.4 Суммарные вертикальные нагрузки

Вертикальные нагрузки были подразделены на загрузки в зависимости от характера их действия и коэффициента надежности по нагрузке:

- 1) собственный вес элементов каркаса (колонн, диафрагм жесткости, плит перекрытий и покрытия);
- 2) вес конструкций лестницы;
- 3) вес вентблоков;
- 4) вес наружных стен;
- 5) вес парапетов;
- 6) нагрузка от веса перегородок (равномерно распределенная по плитам перекрытия);
- 7) вес конструкции пола, кровли;
- 8) полезная нагрузка на перекрытие (полная);
- 9) полезная нагрузка на перекрытие (загружение ячеек в шахматном порядке – вариант 1);
- 10) полезная нагрузка на перекрытие (загружение ячеек в шахматном порядке – вариант 2);
- 11) полезная нагрузка на балкон (полосовая);
- 12) полезная нагрузка на балкон (равномерная);
- 13) снеговая нагрузка (равномерная);
- 14) снеговая нагрузка (со снеговыми мешками в зоне парапета);

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							49
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

15) снеговая нагрузка (со снеговыми мешками в зоне выступающих частей на кровле).

Мозаика нагрузок от некоторых загрузений приведена на рисунках 2.2 – 2.4.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							50
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

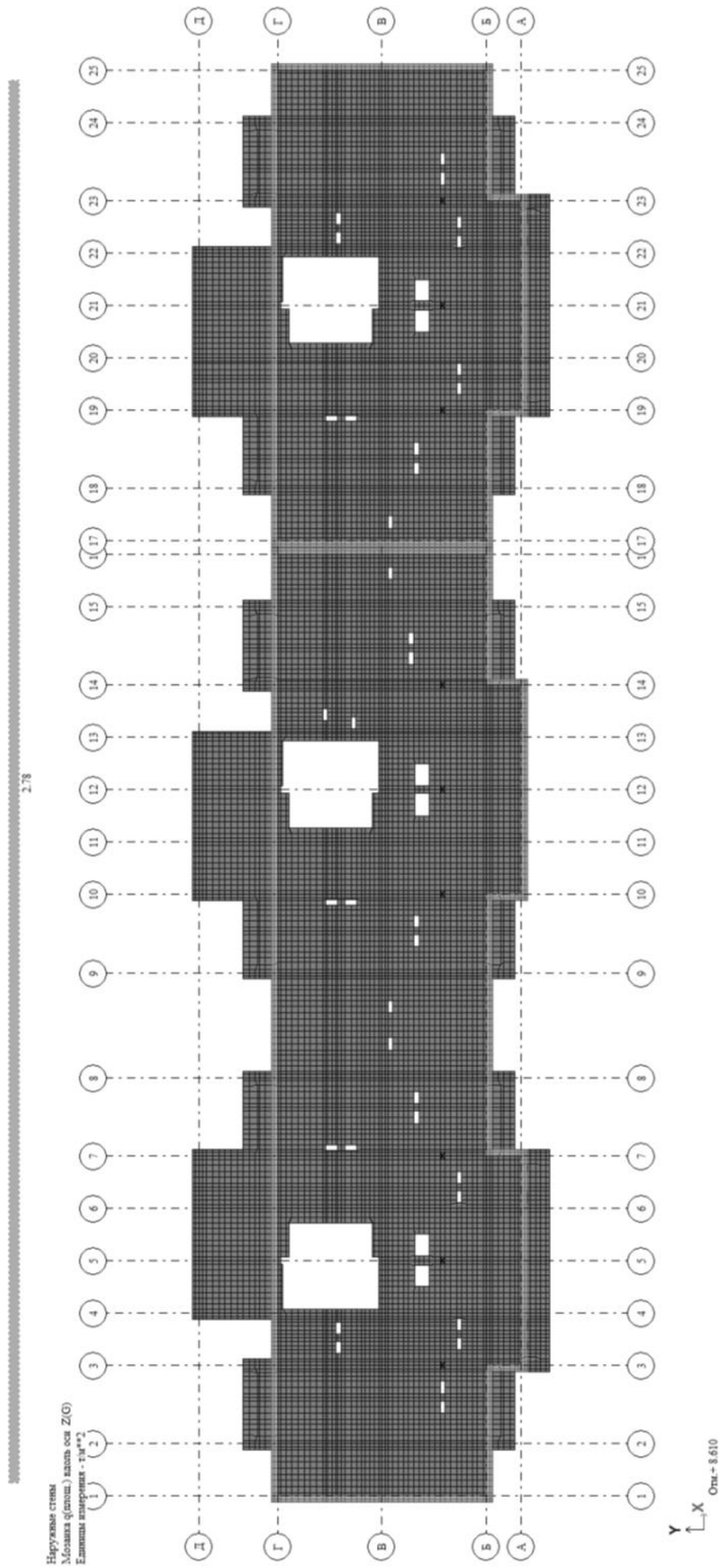


Рисунок 2.2 Мозаика вертикальных нагрузок на перекрытие типового этажа от веса наружных стен (загружение 4)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

Лист

51



Полезная нагрузка
 Мозаика (площ.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - Г.М**2

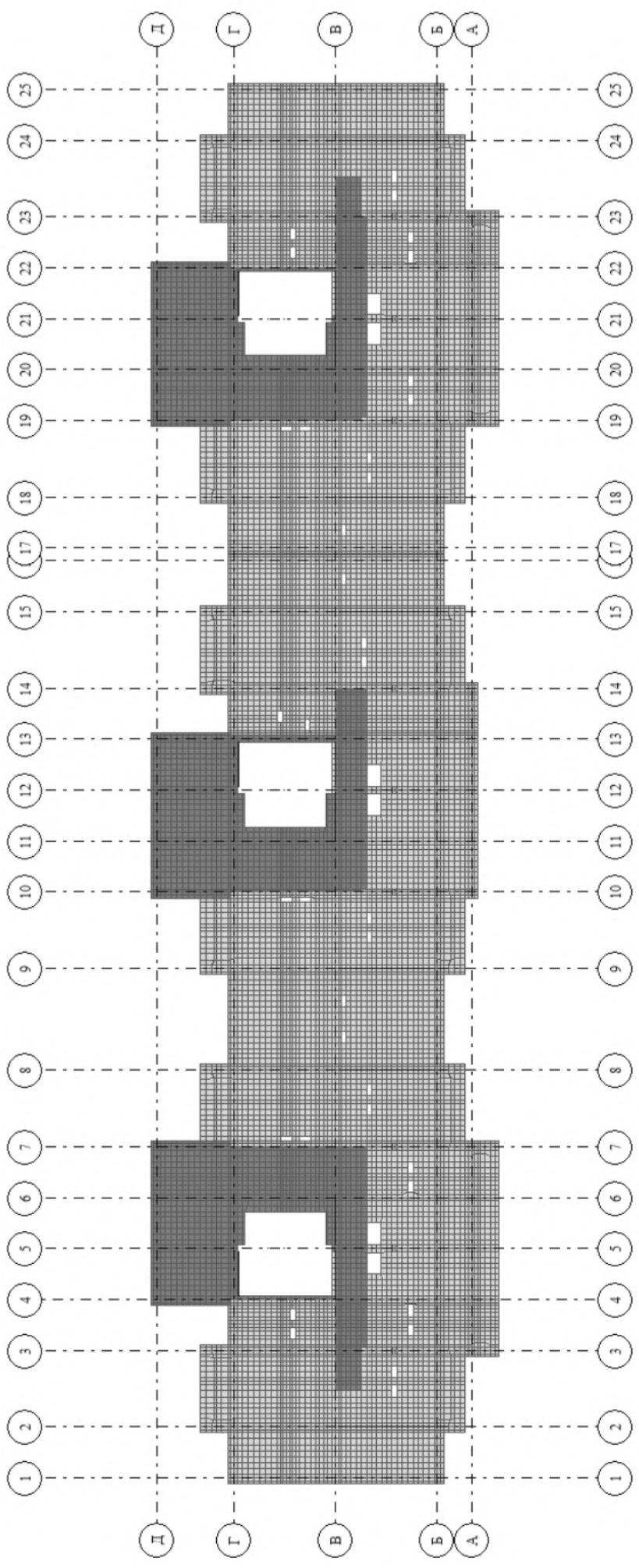


Рисунок 2.3 Мозаика полезной нагрузки на перекрытие типового этажа (загружение 8)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

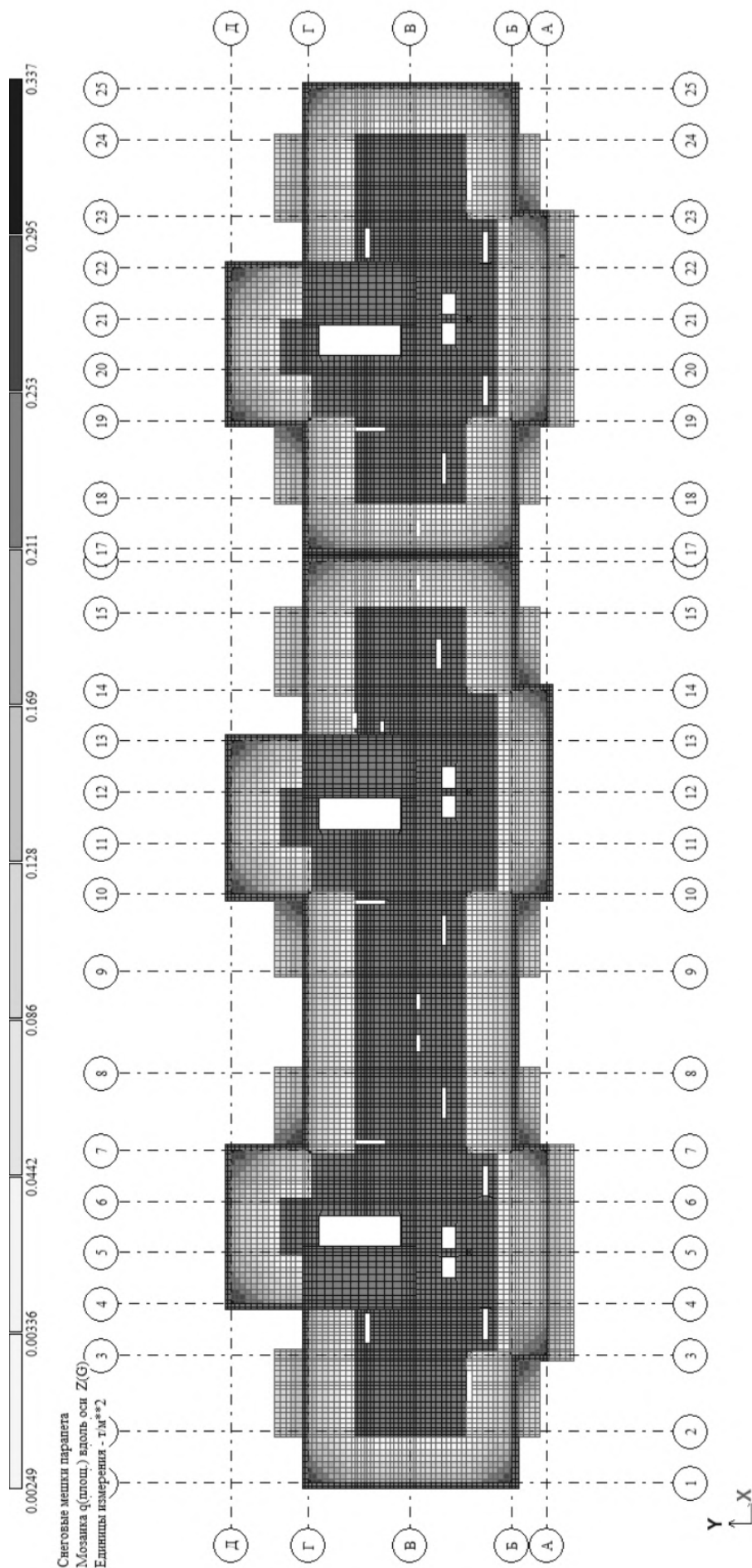


Рисунок 2.4 Мозаика полезной нагрузки на покрытие – снеговые мешки в зоне парашюта (загружение 14)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

2.3.5 Средняя составляющая ветровой нагрузки

Ветровая нагрузка на каркас здания собиралась с наружных стен и приводилась в виде распределенной нагрузки на колонны. Ветровая нагрузка, действующая на парапет, передавалась на края плиты покрытия в виде распределенной по длине нагрузки.

В соответствии с п. 11.1.2 СП 20.13330.2016 [11] ветровая нагрузка определяется как сумма средней и пульсационной составляющих ветровой нагрузки.

В программном комплексе задается расчетное значение средней составляющей ветровой нагрузки, пульсационная составляющая ветровой нагрузки формируется программным комплексом автоматически.

Средняя составляющая ветровой нагрузки определяется по формуле [11, п. 11.1.3]:

$$w_m = w_0 k(z_e) c, \quad (2.3)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления, для г. Челябинска (II ветровой район [11, прил. Е]) – 0,3 кПа [11, табл. 11.1];

$k(z_e)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e , тип местности для данного здания – В (городские территории) [11, п. 11.1.6];

c – аэродинамический коэффициент.

Аэродинамические коэффициенты приняты в соответствии с приложением В.1.2 СП 20.13330.2016 [11]:

- 0,8 – для наветренной стороны;
- - 0,5 – для подветренной стороны;
- - 1,0; -0,8; -0,5 – для боковых стен.

Распределение аэродинамических коэффициентов ветровой нагрузки на

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							54
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

наружные стены здания для ветра в продольном и поперечном направлениях представлены на рисунке 2.5 и 2.7 (при направлении ветра вдоль положительного направления осей X и Y). При направлении ветра против положительного направления осей X и Y, аэродинамические коэффициенты определяются аналогично.

Коэффициент надежности для ветровой нагрузки в соответствии с разделом 11 СП 20.13330.2016 [11] принимается равным $\gamma_f = 1,4$.

Расчет средней составляющей ветровой нагрузки представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Определение средней составляющей ветровой нагрузки

Наименование	Ед. изм.	Значение
Нормативное значение ветрового давления	кПа	0.30
Коэффициент надежности по нагрузке		1.4
Расчетное значение ветрового давления	кПа	0.42
Расчетная ветровая нагрузка ($c_e=0,5$)	т/м ²	0.021
Расчетная ветровая нагрузка ($c_e=0,8$)	т/м ²	0.034
Расчетная ветровая нагрузка ($c_e=1,0$)	т/м ²	0.042

Рассматривались 4 схемы приложения средней составляющей ветровой нагрузки (создано 4 загрузки):

- 1) ветер вдоль цифровых осей в положительном направлении оси Y;
- 2) ветер вдоль цифровых осей против положительного направления оси Y;
- 3) ветер вдоль буквенных осей в положительном направлении оси X;
- 4) ветер вдоль буквенных осей против положительного направления оси X.

Высота здания от уровня планировки до верха парапета принята 50,36 м.

При направлении ветра вдоль оси X (вдоль буквенных осей здания) размер здания, в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра принимается равным 12,88 м (12 м – размер торцевой стены «в осях», 0,44 м с каждой стороны – выступ наружных стен).

Так как $h = 56,36 \text{ м} > 2d = 2 \cdot 12,88 \text{ м} = 25,76 \text{ м}$ в соответствии с пп. «в» п. 11.1.5 [11] ветровая нагрузка определяется в зависимости от эквивалентной высоты на трех участках:

- 1) при $z \in [0; 12,88 \text{ м}]$ эквивалентная высота $z_e = 12,88 \text{ м}$;
- 2) при $z \in [12,88 \text{ м}; 37,48 \text{ м}]$ эквивалентная высота $z_e = z \text{ м}$;
- 3) при $z \in [37,48 \text{ м}; 50,36 \text{ м}]$ эквивалентная высота $z_e = 50,36 \text{ м}$.

Коэффициент изменения ветрового давления по высоте здания определялся в соответствии с таблицей 11.2 СП 20.13330.2016 [11] для типа местности В.

Эпюры расчетного ветрового давления на наветренную и подветренную стены здания для ветра в положительном направлении оси X представлены на рисунке 2.6.

Расчет ветровой нагрузки на колонны и плиту покрытия при направлении ветра вдоль положительного направления оси X на наветренную и подветренную стороны представлен в таблицах 2.4, 2.5. Ветровая нагрузка на боковые стены определялась аналогично и собиралась по грузовым площадям колонн и высоте парапета в соответствии с аэродинамическими коэффициентами.

При действии ветра против положительного направления оси X ветровая нагрузка определяется аналогично.

При направлении ветра вдоль оси Y $h = 56,36 \text{ м} < d = 82,64$ (продольная сторона здания), эквивалентная высота принимается постоянной по высоте, равной $z_e = 50,36 \text{ м}$.

Эпюры расчетного ветрового давления на наветренную и подветренную стены здания для ветра в положительном направлении оси Y представлены на рисунке 2.7.

Расчет ветровой нагрузки на колонны и плиту покрытия при направлении ветра вдоль цифровых осей здания (вдоль положительного и отрицательного направлений оси Y) представлен в таблицах 2.6 – 2.9.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							56
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

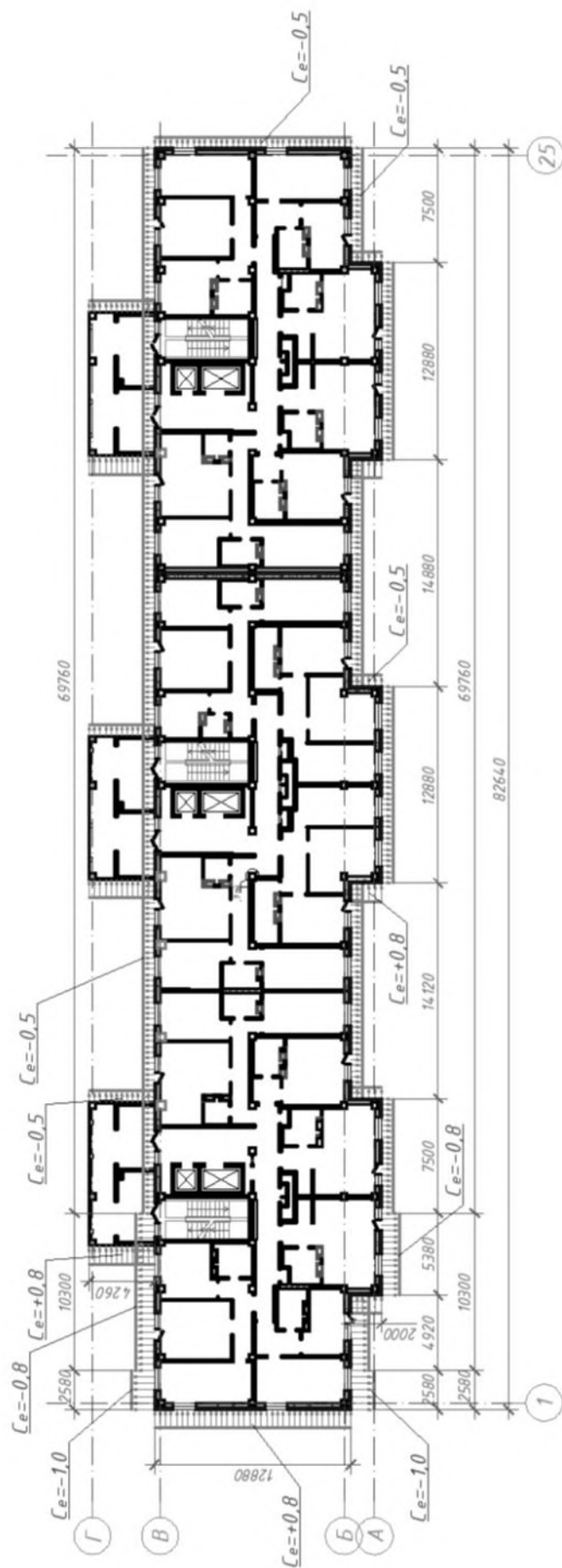


Рисунок 2.5 Распределение аэродинамических коэффициентов (ветер в продольном направлении здания)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

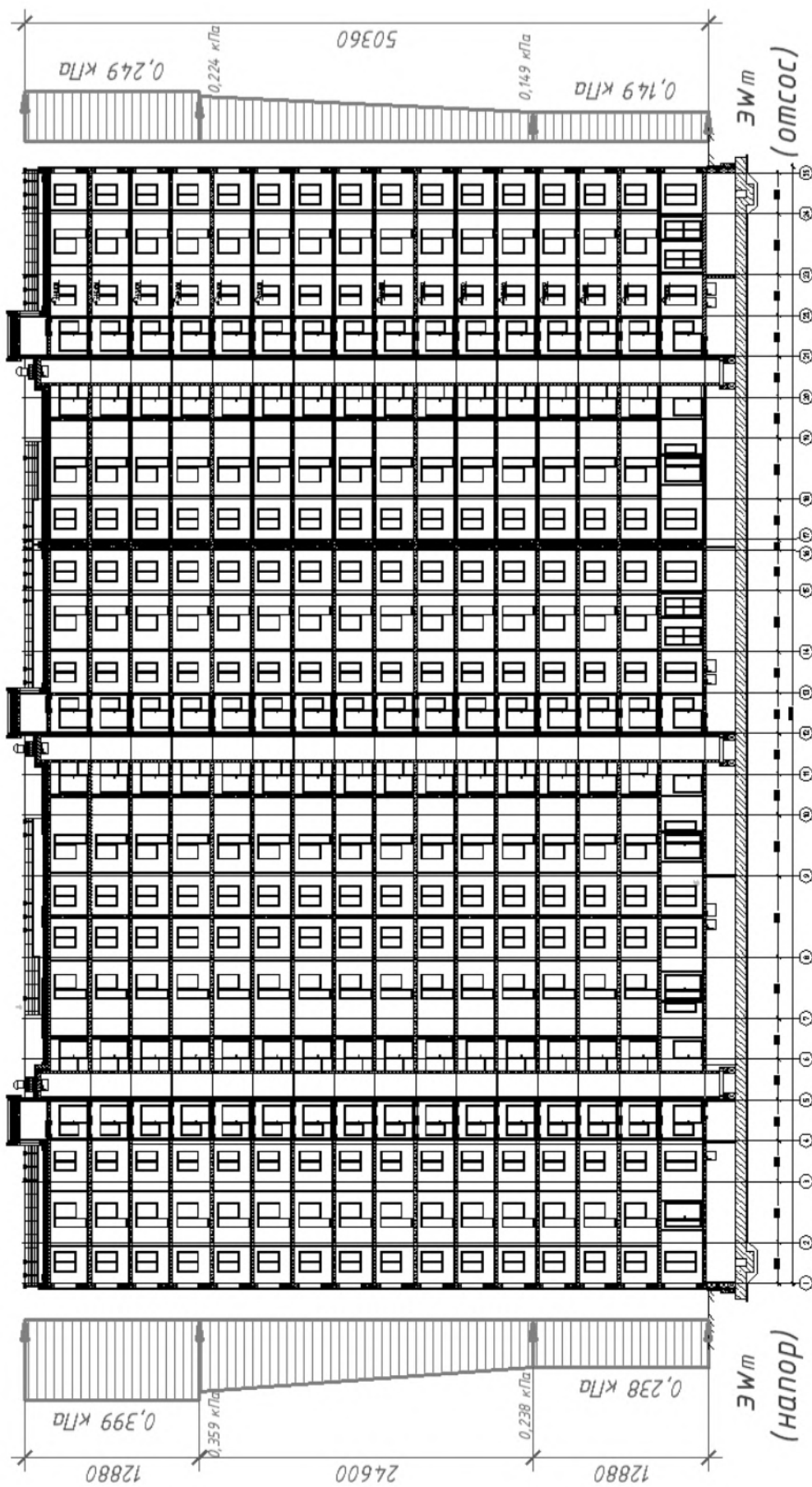


Рисунок 2.6 Этюра ветрового давления (ветер вдоль оси X)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

а

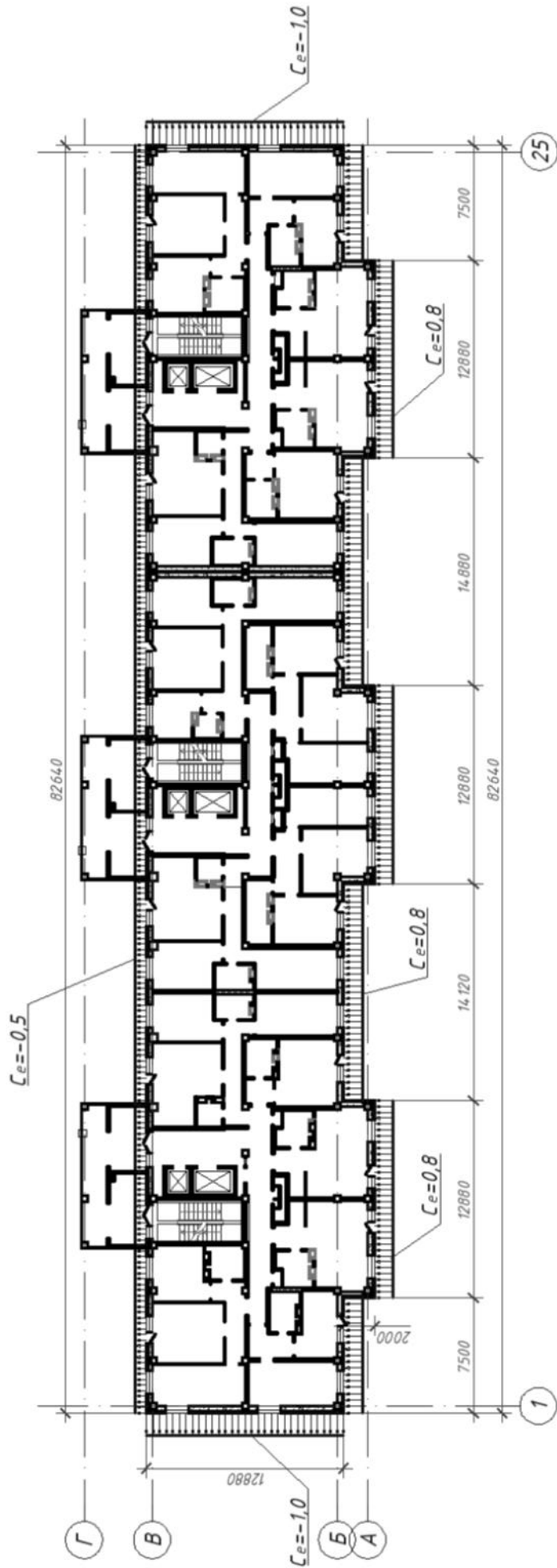


Рисунок 2.7 Распределение аэродинамических коэффициентов (ветер в поперечном направлении)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

Лист

59

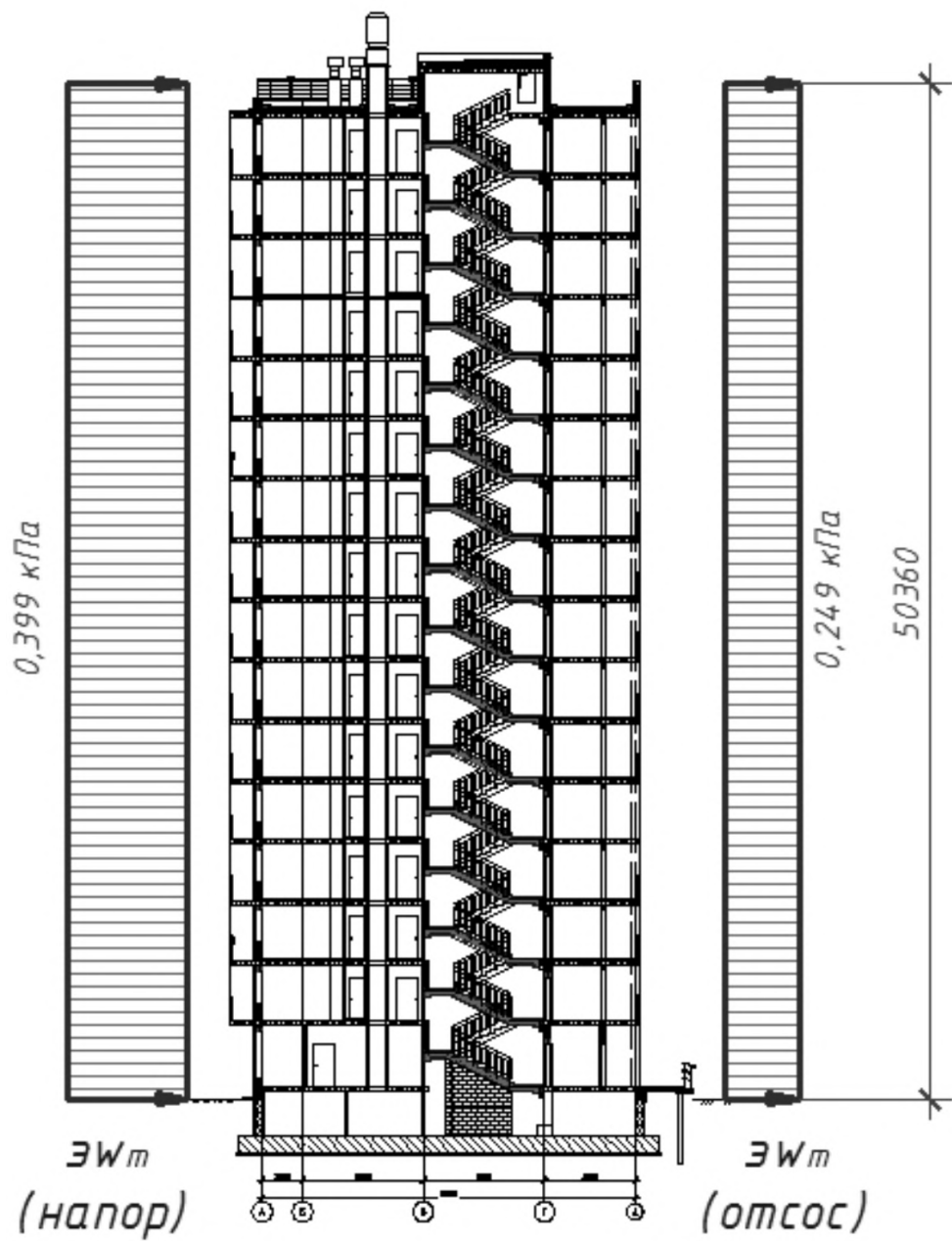


Рисунок 2.8 Эюра ветрового давления (ветер вдоль оси У)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

Лист

60

**Таблица 2.4 - Ветровая нагрузка на каркас здания вдоль
положительного направления оси X (напор)**

Высота от уровня земли	Экв. высота, м	Коэфф. изм. ветр. давления, д.е.	Расч. знач. давления, т/м ²	Ветровая нагрузка (наветренная сторона), т/м				
				А, Б	Б, Г	В	Г, Д	Парапет
Ось колонны				А, Б	Б, Г	В	Г, Д	Парапет
Ширина грузовой площади, м				1	3.44	6	2.25	1.78
от 0 до 12,88 м	12.88	0.7076	0.0238	0.024	0.082	0.143	0.053	
от 12,88 м до 37,48 м	12.88	0.7076	0.0238	0.024	0.082	0.143	0.053	
	37.48	1.0685	0.0359	0.036	0.124	0.215	0.081	
от 37,48 м до 48,58 м	50.36	1.1875	0.0399	0.040	0.137	0.239	0.090	
от 48,58 м до 50,36 м (парапет)	50.36	1.1875	0.0399					0.071

**Таблица 2.5 - Ветровая нагрузка на каркас здания вдоль положительного
направления оси X (отсос)**

Высота от уровня земли	Экв. высота, м	Коэфф. изм. ветр. давления, д.е.	Расч. знач. давления, т/м ²	Ветровая нагрузка (наветренная сторона), т/м				
				А, Б	Б, Г	В	Г, Д	Парапет
Ось колонны				А, Б	Б, Г	В	Г, Д	Парапет
Ширина грузовой площади, м				1	3.44	6	2.25	1.78
от 0 до 12,88 м	12.88	0.7076	-0.0149	-0.015	-0.051	-0.089	-0.033	
от 12,88 м до 37,48 м	12.88	0.7076	-0.0149	-0.015	-0.051	-0.089	-0.033	
	37.48	1.0685	-0.0224	-0.023	-0.077	-0.135	-0.050	
от 37,48 м до 48,58 м	50.36	1.1875	-0.0249	-0.025	-0.086	-0.150	-0.056	
от 48,58 м до 50,36 м (парапет)	50.36	1.1875	-0.0249					-0.044

Таблица 2.6 - Ветровая нагрузка на каркас здания вдоль положительного направления оси У (напор)

Высота от уровня земли	Экв. высота, м	Кoeff. изм. ветр. давл., д.е.	Расч. знач. давл., т/м ²	Ветровая нагрузка (наветренная сторона), т/м								
				Ось колонны	1, 25	2, 15, 18, 24	3, 7, 10, 14, 19, 23	3, 7, 10, 14, 19, 23	5, 12, 21	8, 9	15, 18	16, 17
Ширина грузовой площади, м				1.94	3.75	1.81	3.44	6	5.25	3.75	1.88	1.78
от 0 м до 48,58 м	50.36	1.1875	0.0399	0.077	0.150	0.072	0.137	0.239	0.209	0.15	0.075	
от 48,58 м до 50,36 м парапет	50.36	1.1875	0.0399									0.071

Таблица 2.7 - Ветровая нагрузка на каркас здания вдоль положительного направления оси У (отсос)

Высота от уровня земли	Экв. высота, м	Кoeff. изм. ветр. давления, д.е.	Расч. знач. давл., т/м ²	Ветровая нагрузка (наветренная сторона), т/м						
				Ось колонны	1, 25	2, 3, 14, 15, 18, 23, 24	4, 13, 22	5, 12, 21	7, 8, 9, 10, 19	Парапет
Ширина грузовой площади, м				1.94	3.75	3	4.5	5.25	1.78	
от 0 м до 48,58 м	50.36	1.1875	-0.0249	-0.048	-0.094	-0.075	-0.112	-0.131		
от 48,58 м до 50,36 м (парапет)	50.36	1.1875	-0.0249						-0.044	

Таблица 2.8 - Ветровая нагрузка на каркас здания против положительного направления оси У (напор)

Высота от уровня земли	Экв. высота, м	Коэфф. изм. ветр. давления, д.е.	Расч. знач. давл., т/м ²	Ветровая нагрузка (наветренная сторона), т/м					
				Ось колонны					
				1, 25	2, 3, 14, 15, 18, 23, 24	4, 13, 22	5, 12, 21	7, 8, 9, 10, 19	Парапет
Ширина грузовой площади, м				1.94	3.75	3	4.5	5.25	1.78
от 0 м до 48,58 м	50.36	1.1875	0.0399	0.077	0.150	0.120	0.1020	0.209	
от 48,58 м до 50,36 м (парапет)	50.36	1.1875	0.0399						0.071

Таблица 2.9 - Ветровая нагрузка на каркас здания против положительного направления оси У (отсос)

Высота от уровня земли	Экв. высота, м	Коэфф. изм. ветр. давл., д.е.	Расч. знач. давл., т/м ²	Ветровая нагрузка (наветренная сторона), т/м								
				Ось колонны								
				1, 25	2, 15, 18, 24	3, 7, 10, 14, 19, 23	3, 7, 10, 14, 19, 23	5, 12, 21	8, 9	15, 18	16, 17	Парапет
Ширина грузовой площади, м				1.94	3.75	1.81	3.44	6	5.25	3.75	1.88	1.78
от 0 м до 48,58 м	50.36	1.1875	-0.0249	-0.048	-0.094	-0.045	-0.086	-0.150	-0.131	-0.094	-0.047	
от 48,58 м до 50,36 м (парапет)	50.36	1.1875	-0.0249									-0.044

2.3.6 Пульсационная составляющая ветровой нагрузки

Для каждого нагружения со статической (средней) составляющей ветровой нагрузки создается динамическое нагружение (пульсационная составляющая).

Массы для динамических нагружений собирались из нагружений со статическими вертикальными нагрузками с использованием инструмента ПК ПК Лира-САПР 2013 «Формирование динамических нагружений из статических».

Коэффициенты преобразования принимались для постоянных и для полезной нагрузок – 1,0; для снеговой нагрузки – 0,925 (по коэффициенту сочетаний нагрузок для второй временной нагрузки с учетом длительности действия) [11, п. 6.4].

Для формирования пульсационной составляющей ветровой нагрузки заполнялась таблица динамических нагружений в ПК Лира-САПР 2013.

Сгенерировано четыре динамических нагружения с пульсационной составляющей ветровой нагрузки:

- 1) ветровая нагрузка с учетом пульсации вдоль цифровых осей в положительном направлении оси Y;
- 2) ветровая нагрузка с учетом пульсации вдоль цифровых осей против положительного направления оси Y;
- 3) ветровая нагрузка с учетом пульсации вдоль буквенных осей в положительном направлении оси X;
- 4) ветровая нагрузка с учетом пульсации вдоль буквенных осей против положительного направления оси X.

2.4 Расчетные сочетания усилий и расчетные сочетания нагрузок

В расчете принято 24 нагружения.

1. Собственный вес элементов каркаса (постоянная нагрузка, $\gamma_f=1,1$).

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							64
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

2. Нагрузка от веса конструкций лестницы (постоянная нагрузка, $\gamma_f=1,1$).
3. Нагрузка от веса вентблоков (постоянная нагрузка, $\gamma_f=1,1$).
4. Нагрузка от веса наружных стен (постоянная нагрузка, $\gamma_f=1,2$).
5. Нагрузка от веса парапета (постоянная нагрузка, $\gamma_f = 1,1$).
6. Нагрузка от веса перегородок – равномерное распределение нагрузки (постоянная нагрузка, $\gamma_f = 1,2$).
7. Нагрузка от веса конструкции пола и кровли (постоянная нагрузка, $\gamma_f = 1,2$).
8. Полезная нагрузка на перекрытие – равномерно распределенная (временная нагрузка, взаимоисключающая с загрузками 9, 10, 11, 12, $\gamma_f = 1,2$, доля длительности 0,35).
9. Полезная нагрузка на перекрытие – вариант 1 распределения по ячейкам в шахматном порядке (временная нагрузка, взаимоисключающая с загрузками 8, 10, 11, 12, $\gamma_f = 1,2$, доля длительности 0,35).
10. Полезная нагрузка на перекрытие – вариант 2 распределения по ячейкам в шахматном порядке (временная нагрузка, взаимоисключающая с загрузками 8, 9, 11, 12, $\gamma_f = 1,2$, доля длительности 0,35).
11. Полезная нагрузка на балконы – вариант 1 распределения по полосе 0,8 м вдоль ограждения (временная нагрузка, взаимоисключающая с загрузками 8, 9, 10, 12, $\gamma_f = 1,2$, доля длительности 0,35).
12. Полезная нагрузка на балконы – вариант 2, равномерное распределение (временная нагрузка, взаимоисключающая с загрузками 9, 10, 11, 12, $\gamma_f = 1,2$, доля длительности 0,35).
13. Снеговая нагрузка равномерно распределенная (временная нагрузка, $\gamma_f = 1,4$, доля длительности 0,5).

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							65
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

14. Снеговые мешки в зоне парапета (временная нагрузка, $\gamma_f = 1,4$, доля длительности 0,5).

15. Снеговые мешки в зоне выходов на кровлю (временная нагрузка, $\gamma_f = 1,4$, доля длительности 0,5).

16. Статический ветер в положительном направлении оси X (неактивное загрузеие для формирования динамического загрузеия).

17. Статический ветер против положительного направления оси X (неактивное загрузеие для формирования динамического загрузеия).

18. Статический ветер в положительном направлении оси Y (неактивное загрузеие для формирования динамического загрузеия).

19. Статический ветер против положительного направления оси Y (неактивное загрузеие для формирования динамического загрузеия).

20. Ветровая нагрузка с учетом пульсационной составляющей в положительном направлении оси X (мгновенная нагрузка, взаимоисключающая с загрузеиями 21, 22, 23, $\gamma_f = 1,4$).

21. Ветровая нагрузка с учетом пульсационной составляющей против положительного направления оси X (мгновенная нагрузка, взаимоисключающая с загрузеиями 20, 22, 23, $\gamma_f = 1,4$).

22. Ветровая нагрузка с учетом пульсационной составляющей в положительном направлении оси Y (мгновенная нагрузка, взаимоисключающая с загрузеиями 20, 21, 23, $\gamma_f = 1,4$).

23. Ветровая нагрузка с учетом пульсационной составляющей против положительного направления оси Y (мгновенная нагрузка, взаимоисключающая с загрузеиями 20, 21, 22 $\gamma_f = 1,4$).

Для подбора армирования сформирована таблица расчетных сочетаний усилий (PCY). В таблице PCY учтено, что ряд вариантных загрузеий не могут действовать одновременно (являются взаимоисключающими).

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							66
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Коэффициенты сочетаний РСУ подбирались автоматически согласно [11, п. 6.4, 6.5].

Для анализа усилий и перемещений в расчетной схеме были созданы расчетные сочетания нагрузок (РСН):

- РСН 1 – сочетание расчетных вертикальных нагрузок (загружения 1-6, 7, 8, 13-15);
- РСН 2 – сочетание нормативных вертикальных нагрузок (загружения 1-6, 7, 8, 13-15);
- РСН 3 – сочетание нормативных длительно действующих вертикальных нагрузок (загружения 1-6, 7, 8, 13-15);
- РСН 4-7 – сочетание расчетных вертикальных нагрузок (загружения 1-6, 7, 8, 13-15) с одним из ветровых загружений;
- РСН 8-11 – сочетание нормативных вертикальных нагрузок (загружения 1-6, 7, 8, 13-15) с одним нормативным ветровым загружением.

Коэффициенты сочетаний для РСН принимались в соответствии с п.6.3-6.6 [11].

2.5 Армирование элементов каркаса

2.5.1 Армирование колонн

Общие характеристики армирования задаются в ПК Лира-САПР 2013. Для колонн принимается симметричное армирование.

Так как 1-й этаж и типовой этаж имеют разную высоту, для них необходимо задавать различные значения расчетной длины.

Расчетная длина для колонн принимается равной $l_0 = 0,8l$, длина колонны l принимается равной расстоянию в свету между плитами перекрытий (3,1 м – для 1-го этажа; 2,8 м – для последующих (типовых) этажей).

Привязка центра тяжести арматуры принимается для наиболее невыгодного случая (диаметра арматуры 40 мм) – 60 мм, с учётом защитного слоя $a = d_s = 40$ мм [7, п. 10.3.2].

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							67
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Колонны 1-го яруса (1-й, 2-й этажи) выполняются из бетона В40, колонны последующих этажей – из бетона В30.

Колонны выполняются сечением 400х400 мм или 500х500 мм.

Случайный эксцентриситет принимается равным 1/30 высоты сечения (на основании п. 8.1.7 [7]).

Расчёт проводился по диаметру продольной арматуры $d_s = 40$ мм. Продольная арматура принимается класса А400, поперечная класса А240.

2.5.2 Армирование плиты перекрытия

Привязка центра тяжести арматуры принимается равной 60 мм, с учётом защитного слоя [7, п. 10.3.2]. Случайный эксцентриситет для плиты принимается равным 1 см (на основании п. 8.1.7 [7]). В данном случае расчёт производился из заданного шага стержней продольной арматуры $s = 300$ мм.

Продольная и поперечная арматура принимается класса А400.

2.6 Расчёт на продавливание рядовой колонной

Расчёт выполняется на основании СП 63.13330.2012 [7, разд. 8.1].

Плита перекрытия выполнена из бетона класса В25.

$(R_{bt} = 0,9 \cdot 0,105 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} = 0,0945 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2})$, предусматривается поперечное армирование в зоне продавливания $10\emptyset\text{A}400$ шаг 50 мм ($R_{sw} = 28 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$, $s_w = 5$ см, $a_{sw} = 0,785 \text{ см}^2$).

В соответствии с п. 8.1.46 [7] расчет производится для колонн с замкнутым расчетным контуром.

Расчет плиты на продавливание колонной производится по расчетному поперечному сечению, расположенному вокруг зоны передачи усилий на элемент на расстоянии $h_0/2$ нормально к его продольной оси п.8.1.46-8.1.52 СП 63.13330.2012 [7].

Расчетная схема при расчете на продавливание представлена на рисунке 2.9

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							68
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

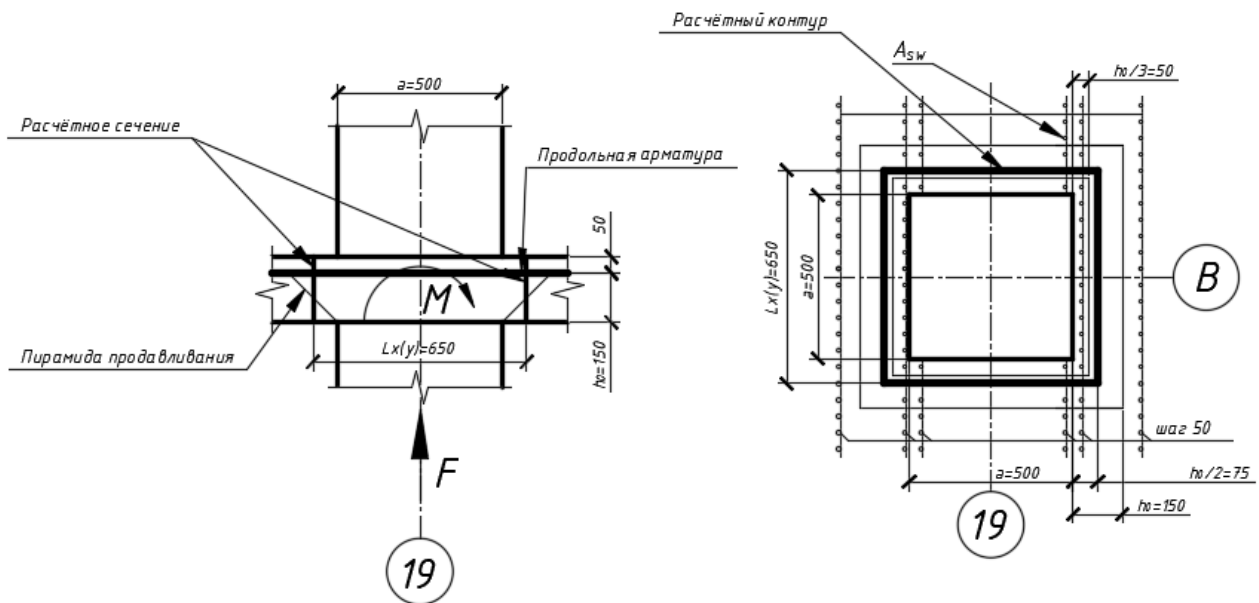


Рисунок 2.9 Расчетная схема продавливания перекрытия колонной

Геометрические характеристики расчетного сечения:

$h_0 = 15$ см – полезная высота сечения;

$u = 4 \cdot \left(\frac{50 \text{ см} + 80 \text{ см}}{2} \right) = 260$ см – периметр расчётного поперечного сечения;

Площадь расчётного поперечного сечения определяют по формуле 8.89 [7]:

$$A_b = u \cdot h_0, \quad (2.4)$$

$$A_b = 260 \text{ см} \cdot 15 \text{ см} = 3900 \text{ см}^2;$$

Момент сопротивления расчётного поперечного сечения определяется по формуле:

$$W_b = (a + h_0) \left(\frac{a + h_0}{3} + b + h_0 \right), \quad (2.5)$$

$$W_b = (50 \text{ см} + 15 \text{ см}) \left(\frac{50 \text{ см} + 15 \text{ см}}{3} + 50 \text{ см} + 15 \text{ см} \right) = 5633,33 \text{ см}^2;$$

Предельная сосредоточенная сила и изгибающий момент, воспринимаемые

						080301.2019.037.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		69

бетоном:

$$F_{b,ult} = R_{bt} \cdot A_b = 0,0945 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \cdot 3900 \text{ см}^2 = 368,55 \text{ кН.} \quad (2.6)$$

$$M_{b,ult} = R_{bt} \cdot W_b \cdot h_0 = 0,0945 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \cdot 5633,33 \text{ см}^2 \cdot 15 \text{ см} = 7985,25 \text{ кНсм} \quad (2.7)$$

Усилия, воспринимаемые поперечной арматурой:

$$F_{sw,ult} = 0,8q_{sw}u, \quad (2.8)$$

где q_{sw} – усилие в поперечной арматуре на единицу длины контура расчетного поперечного сечения, расположенной в пределах расстояния $0,5h_0$ [7, форм. 8.92];

A_{sw} – площадь сечения поперечной арматуры, расположенная в пределах $0,5h_0$ по обе стороны от контура расчетного поперечного сечения.

При шаге поперечной арматуры $s_w = 5$ см:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_w} = \frac{28 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \cdot 2 \cdot 0,785 \text{ см}^2}{5 \text{ см}} = 8,79 \frac{\text{кН}}{\text{см}} \quad (2.9)$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot 8,79 \frac{\text{кН}}{\text{см}} \cdot 260 \text{ см} = 1828,32 \text{ кН.}$$

$$M_{sw,ult} = 0,8q_{sw}W_{sw} = 0,8 \cdot \frac{8,79 \text{ кН}}{\text{см}} \cdot 5633,33 \text{ см}^2 = 39613,58 \text{ кН} \cdot \text{см};$$

Принимается $F_{sw,ult} = F_{b,ult} = 368,55 \text{ кН}$, $M_{sw,ult} = M_{b,ult} = 7985,25 \text{ кН} \cdot \text{см}$.

Сосредоточенная сила от внешней нагрузки F определяется как разность между усилиями в колонне под перекрытием и над ним.

Изгибающие моменты M_x и M_y определяются как половина суммы моментов в колонне над и под перекрытием [7, п. 8.1.46].

Усилия определялись с использованием функции нагрузки на фрагмент

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							70
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

(Лира-САПР 2013).

Усилия продавливания в колонне с наибольшей продавливающей силой (19-В) от сочетания с максимальной продольной силой (РСН5): $F = 490,87 \text{ кН}$; $M_x = 0,5 \cdot 6234,5 \text{ кН} = 3117,25 \text{ кН} \cdot \text{см}$; $M_y = 0,5 \cdot 3252,5 \text{ кН} = 1626,3 \text{ кН} \cdot \text{см}$.

Условие прочности согласно формуле 8.95 [7]:

$$\frac{490,87 \text{ кН}}{2 \cdot 368,55 \text{ кН}} + \frac{3117,25 \text{ кН} \cdot \text{см}}{2 \cdot 7985,25 \text{ кН} \cdot \text{см}} + \frac{1626,3 \text{ кН} \cdot \text{см}}{2 \cdot 7985,25 \text{ кН} \cdot \text{см}} =$$
$$= 0,666 + 0,195 + 0,102 = 0,963 < 1.$$

2.7 Результаты расчёта

В результате расчета каркаса здания были определены усилия и деформации элементов каркаса, проверена прочность узлов каркаса.

Изополя изгибающих моментов в плите перекрытия типового (8-го этажа) приведены на рисунках 2.10, 2.11.

Мозаика изгибающих моментов в колоннах представлена на рисунках 2.12-2.13. Опалубочные и арматурные чертежи плиты и колонны, спецификации, вертикальные перемещения узлов плиты от нормативной нагрузки (РСН3) приведены на прилагаемых листах 4,5.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							71
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

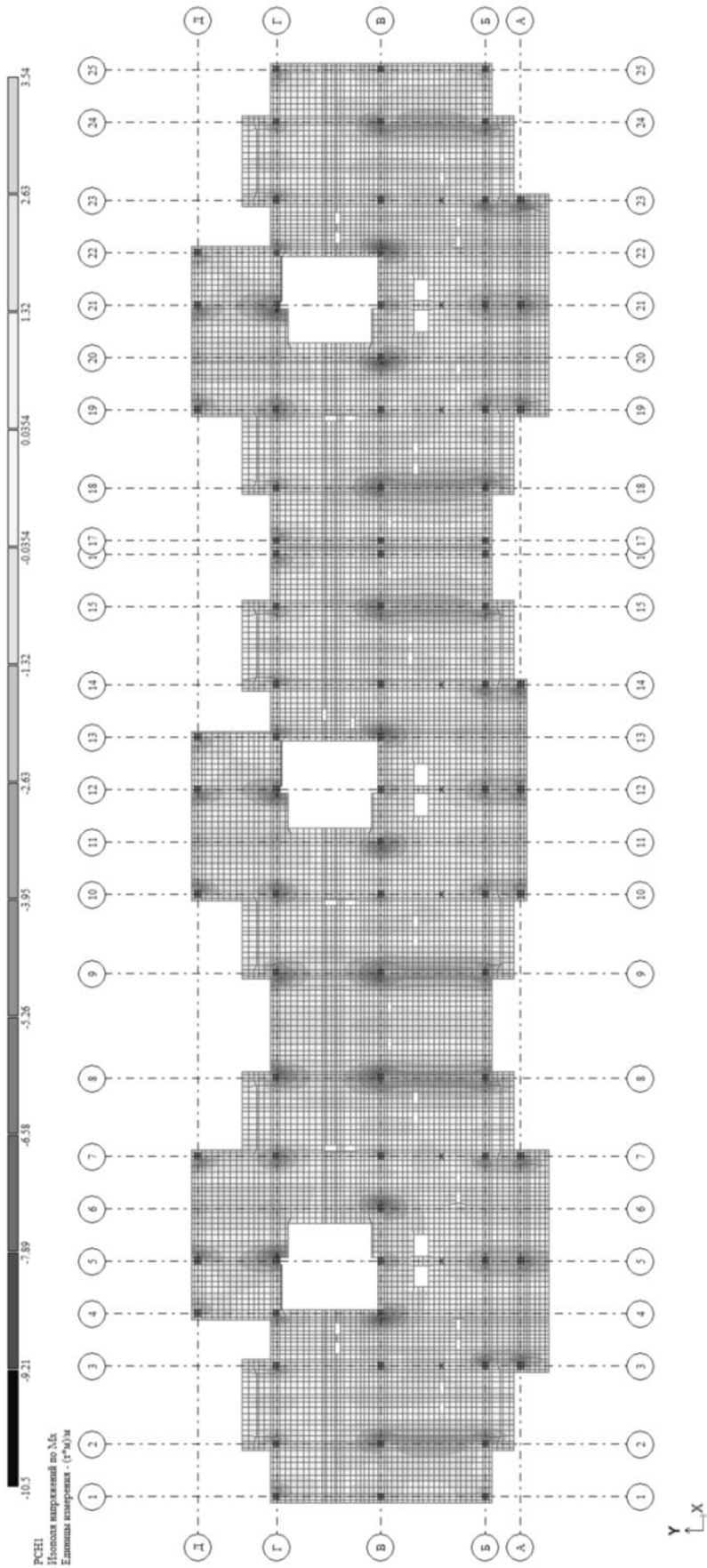


Рисунок 2.10 Изополю изгибающих моментов Мх в плите перекрытия 8-го этажа от РСН 1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

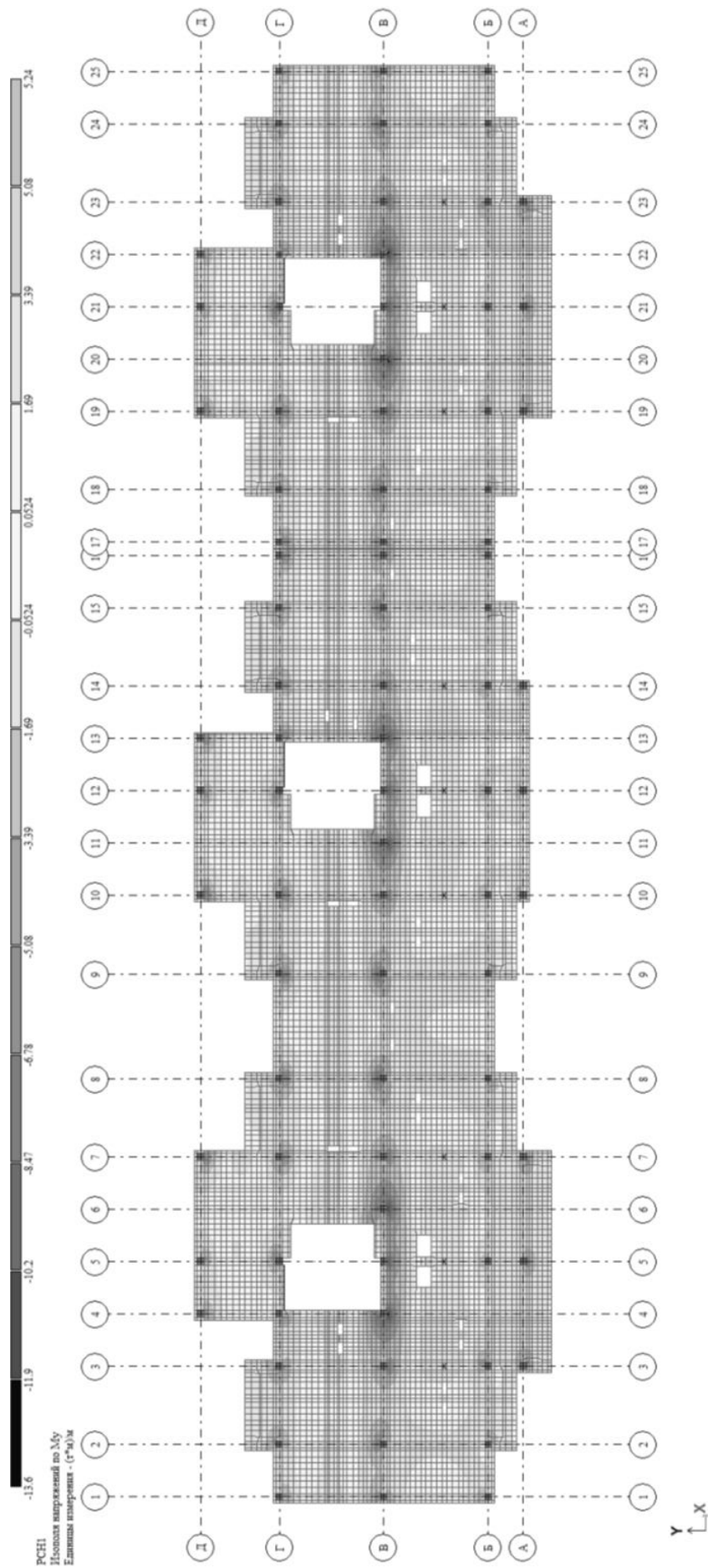


Рисунок 2.11 Изополю изгибающих моментов M_u в плите перекрытия 8-го этажа от РСН 1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

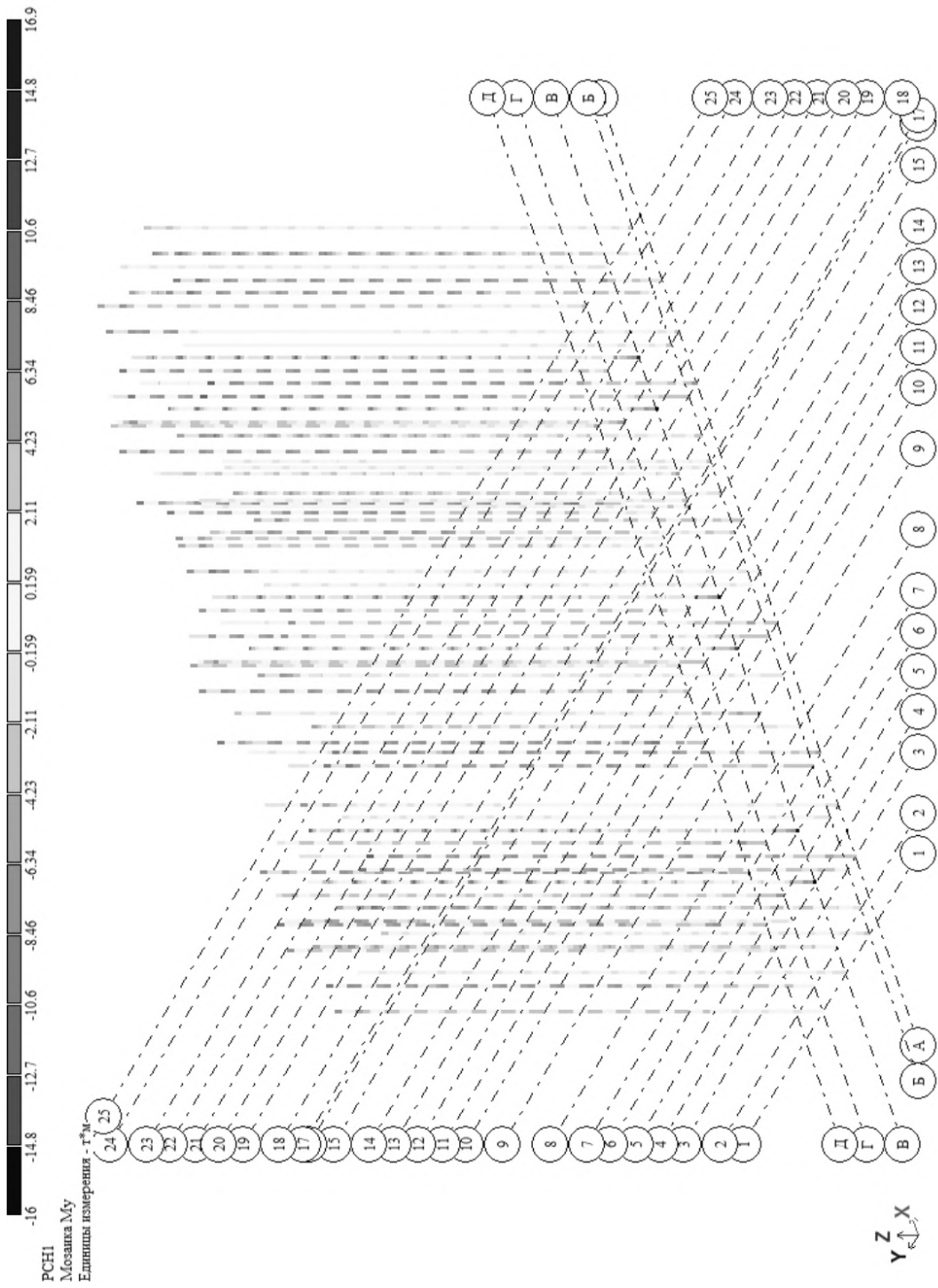


Рисунок 2.12 Мозаика изгибающих моментов (М_у) в колоннах каркаса от РСН I

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

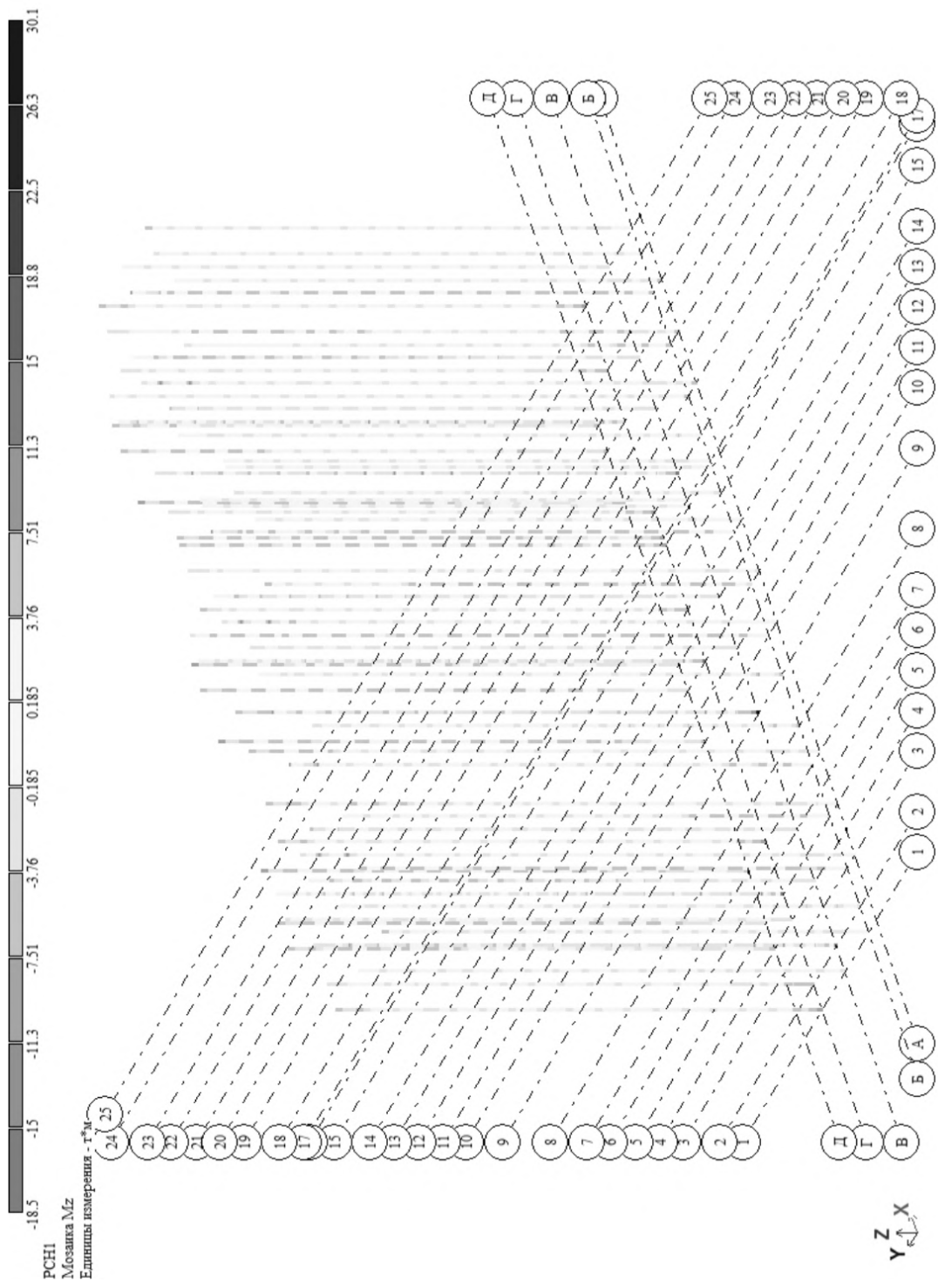


Рисунок 2.13 Мозаика изгибающих моментов (Mx) в колоннах каркаса от РСН 1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

080301.2019.037.ПЗ

3 РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Технологическая карта на монтаж внутренних каркасно-обшивных перегородок и устройство сборного основания пола.

В данном проекте с целью снижения веса внутренних ненесущих конструкций была произведена замена перегородок из кирпича и ячеистого блока на перегородки комплектных систем Кнауф, а также стяжка из цементно-песчаного раствора М150, засыпка из граншлака были заменены на сборное основание пола комплектной системы Кнауф.

Замена всех строительных материалов производилась в соответствии с требованиями нормативных документов [3; 15, табл. 7.2; 24, табл. 2, табл. 3].

В данной технологической карте рассматривались решения по технологии и организации строительного процесса, обеспечения качества работ, технике безопасности и охране труда, потребность в материально-технических ресурсах.

3.1.1 Область применения

1) Технологическая карта распространяется на производство работ по устройству каркасно-обшивных перегородок с применением металлического каркаса, устройством тепло-звукоизолирующего слоя, обшивкой гипсокартонными листами разной толщины и устройством сборного основания пола Кнауф типа «Альфа» из элементов пола (двух, склеенных в заводских условиях, малоформатных влагостойких гипсоволокнистых листов размером 1500x500x10 мм со смещением относительно друг друга в двух перпендикулярных направлениях на 50 мм. Элементы пола выпускаются в соответствии с ТУ 5742-007-03515377-97).

2) В настоящей карте рассматриваются три типа перегородок комплектных систем Кнауф: С-112 (толщиной 100 мм) – на одинарном металлическом каркасе, обшитым с двух сторон двухслойными гипсокартонными листами, с укладкой утеплителя (минераловатная плита); С-362 (толщиной 125 мм) - перегородка с двухслойными обшивками из КНАУФ-суперлистов (ГВЛ) на одинарном

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							76
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

металлическом каркасе (в сан. узлах); С-115 (толщиной 205 мм) - перегородка с двухслойными обшивками из Кнауф-листов на двойном металлическом каркасе (межквартирные перегородки).

3) В состав рассматриваемых картой работ включены:

- устройство пароизоляции;
- установка кромочной ленты по периметру помещения;
- укладка сборной стяжки;
- подготовка поверхности стяжки под покрытия пола;
- монтаж металлического каркаса перегородок;
- установка металлических дверных коробок;
- устройство тепло-звукоизоляционного слоя;
- обшивка металлического каркаса гипсокартонными листами.

4) В состав конструкции сборного основания типа «Альфа», устраиваемого по ровной поверхности перекрытия, входят:

- слой пароизоляции из полиэтиленовой пленки толщиной 0,1-0,2 мм;
- кромочная лента толщиной 8 мм из вспененных материалов;
- стяжка из 2-х слоев малоформатных гипсоволокнистых листов влагостойких.

5) Металлический каркас перегородок, рассматриваемый в карте, состоит из горизонтальных направляющих и вертикальных стоек из гнутых профилей, для изготовления которых принята тонколистовая оцинкованная сталь, поставляемая по ТУ 1121-012-04001508-2011 [67].

6) Гипсокартонные и гипсоволокнистые листы, используемые для обшивки металлического каркаса, имеют толщину 12,5 мм, в соответствии с ГОСТ 32614-

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							77
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

2012. Гипсокартонные листы (С-112, С-115) состоят из двух слоев специального картона с прослойкой из гипсового теста с армирующими добавками, при этом, боковые кромки полосы зафальцовываются краями картона (лицевого слоя). Для формирования сердечника применяется гипсовое вяжущее марки Г4 по ГОСТ 125-79. Гипсоволокнистые листы (С-362) изготавливается по ГОСТ Р 51829-2001 [41] методом прессования смеси гипсового вяжущего и волокон распушенной макулатуры, равномерно распределенных по всему объему листа. Лицевая и тыльная стороны гипсоволокнистого КНАУФ-суперлиста обработаны эффективным гидрофобизатором, отшлифованы и обработаны пропиткой против меления.

7) Для тепло-звукоизоляции перегородок применяются плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем по ГОСТ 9573-2012 ($\delta = 50$ мм, $\rho = 100 \div 150$ кг/м³). Стыки гипсокартонных листов делают вразбежку.

Стыки гипсокартонных листов зашпаклевываются при помощи шпаклевочной смеси КНАУФ-Фуген или КНАУФ-Унифлот с армирующей лентой.

Масса одного квадратного метра комплектных систем составляет:

- Сборное основание пола типа «Альфа» - 25 кг,
- С-112 – 60 кг,
- С-115 – 65 кг,
- С-362 – 70 кг.

Индекс звукоизоляции воздушного шума, R_w :

- Сборное основание пола типа «Альфа» - 54 дБ,
- С-112 – 56 дБ,
- С-115 – 61 дБ,
- С-362 – 58 дБ.

3.1.2 Технология и организация выполнения работ

1) Перед монтажом комплектных систем должны быть закончены все

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							78
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

общестроительные и специальные работы, а также опробованы системы водоснабжения и отопления.

2) Доставка на объект элементов пола ГКЛ, ГВЛ осуществляется централизованно автотранспортом пакетами, упакованными в полиэтиленовую пленку. По согласованию с потребителем допускается транспортировать листы в непакетированном виде (без обвязки или упаковки в пленку). Габариты пакетов не должны превышать по длине 4100 мм, ширине 1300 мм, высоте 800 мм; масса пакета должна быть не более 3000 кг (рисунок 3.1).

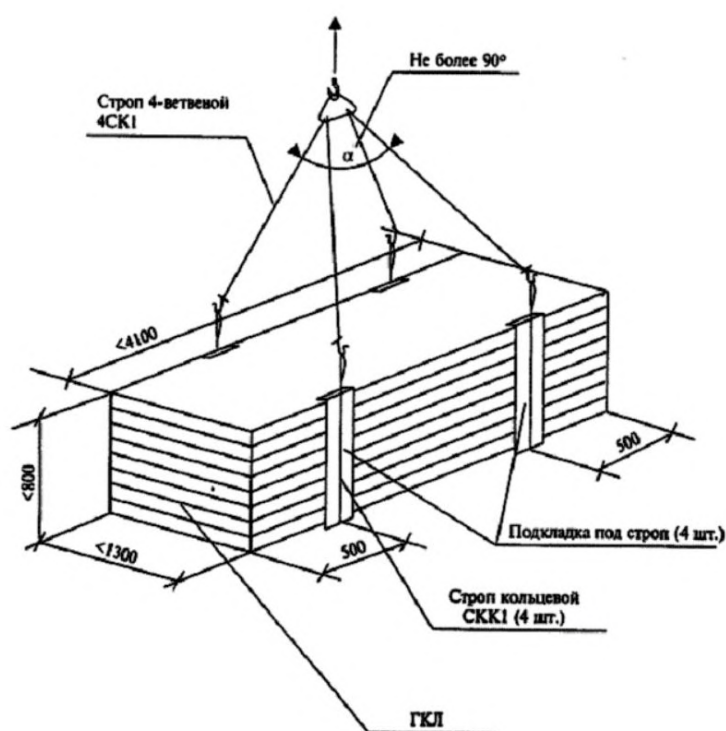


Рисунок 3.1 Пакеты ГКЛ, ГВЛ

Хранение элементов пола и листов ГКЛ, ГВЛ производится в помещениях с сухим и нормальным влажностными режимами, с соблюдением техники безопасности и сохранности продукции. Общая высота складываемого штабеля не должна превышать 3,5 м. Расстояние между штабелями не должно быть менее 1 м (рисунок 3.2).

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							79
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

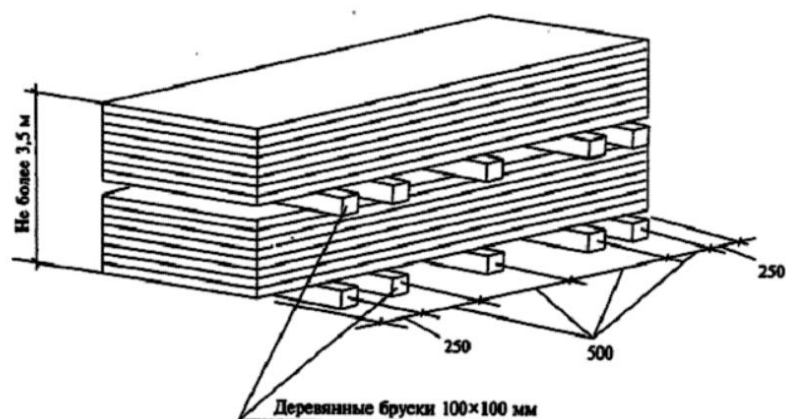


Рисунок 3.2 *Схема складирования элементов пола и листов ГКЛ*

Доставка крепежных элементов (самонарезающих винтов) и клеящих мастик осуществляется в инвентарных емкостях, кромочная лента и полиэтиленовая пленка - в рулонах.

3) До начала производства работ по устройству сборного основания необходимо:

- очистить основание пола от строительного мусора;
- заделать стыки между элементами перекрытия и в местах примыкания к ограждающим конструкциям цементно-песчаным раствором марки не ниже 150 («Рекомендации по устройству полов» в развитие СНиП 3.04.01-87);
- выровнять (при необходимости) несущее основание цементно-песчаным раствором марки не ниже 150. Ровность поверхности проверяется двухметровой рейкой, передвигаемой во всех направлениях. Просветы между рейкой и основанием не должны превышать 2 мм.

4) Нанесение на стены отметки уровня верха стяжки осуществляется при помощи лазерного нивелира или гидравлического уровня путем выноса геодезической отметки этажа на ограждающие конструкции для привязки к нему проектных уровней конструктивных слоев основания пола.

5) По бетонному основанию пароизоляция устраивается из полиэтиленовой

пленки толщиной 0,1-0,2 мм с нахлестом соседних полотен не менее 200 мм и выводом краев пленки на ограждающие конструкции выше уровня стяжки.

6) Установка кромочной ленты из пористо-волокнутого или вспененного материала толщиной 8 мм производится на пароизоляционный слой по периметру примыкания сборного основания к ограждающим конструкциям. Кромочная лента выполняет демпфирующую и звукоизоляционную функцию и должна отделять стяжку от ограждающих конструкций.

7) Укладку сборной стяжки из элементов пола или малоформатных гипсоволокнистых листов осуществляют в следующем порядке.

Укладку начинают от стены с дверным проемом справа налево (рисунок 3.3).

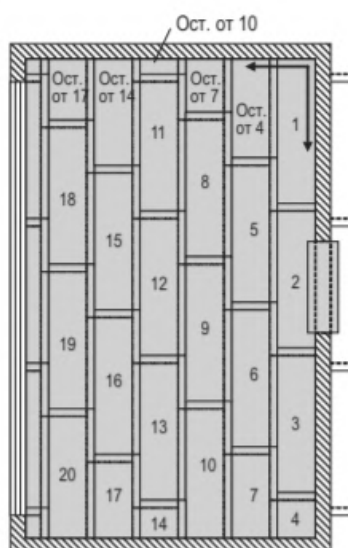


Рисунок 3.3 *Схема раскладки элементов пола*

Предварительно у элементов пола края, примыкающие к ограждающим конструкциям, срезают. Следующий новый ряд начинают с укладки остатка элемента пола предыдущего ряда, тем самым обеспечивая смещение торцевых стыков соседних рядов (должно быть не менее 250 мм) и сокращая отходы и потери.

Элементы пола (ЭП) крепятся между собой путем последовательного

										Лист
										81
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	080301.2019.037.ПЗ				

нанесения двух полос клеящей мастики на фальцы уложенных ЭП с их последующим креплением самонарезающими винтами для ГВЛ. Крепление деталей стяжки между собой осуществляется винтами длиной 19 мм с шагом не более 300 мм под нагрузкой веса монтажника в местах винтовых соединений (рисунки 3.4, 3.5).

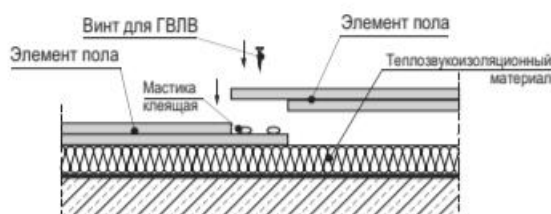


Рисунок 3.4 Соединение элементов пола при изготовлении сборных стяжек

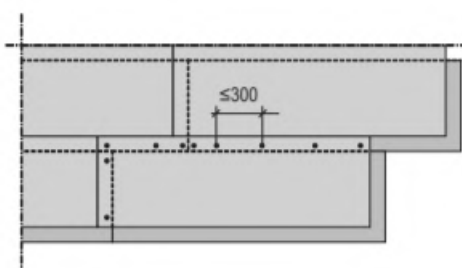


Рисунок 3.5 Схема крепления винтами

б) Подготовка поверхности под покрытия пола является заключительной в составе работ по устройству сборных оснований.

Выступающие части полиэтиленовой пленки пароизоляционного слоя и кромочной ленты должны быть срезаны в один уровень с поверхностью стяжки.

Заделка стыков деталей стяжки и мест установки винтов производится по необходимости, в зависимости от характера покрытия пола. Под покрытия из линолеума с подосновой, ковролина, плиток ПВХ и т.п. заделка стыков осуществляется шпаклевкой Фугенфюллер ГВ с предварительной обработкой грунтовкой Тифенгрунд с последующим шлифованием зашпаклеванной поверхности.

Шлифование зашпаклеванных стыков или всей поверхности осуществляется ручным шлифовальным приспособлением, который представляет собой легкую

						080301.2019.037.ПЗ	Лист
							82
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

пластмассовую терку с зажимами для шлифовальной сетки в торцах. Для нанесения грунтовки используются стандартные кисти, щетки или валики.

Под покрытия из эластичных материалов без подосновы и требующие бесшовных оснований поверхность стяжки покрывается самонивелирующейся шпаклевочной растворной смесью толщиной не менее 2 мм.

7) Устройство каркасно-обшивных перегородок осуществляется в следующей последовательности:

- разбивка осей перегородок в соответствии с архитектурно-планировочным чертежом и разметка по шаблону мест расположения нижних направляющих при помощи лазерного уровня (в помещениях большой площади), шнуруотбойного устройства, измерительной рулетки;

- установка нижних направляющих. Заготовка элементов по размерам в соответствии с разбивкой, разметка элементов, резка с помощью электрических или ручных ножниц для резки металла. Для улучшения звукоизоляционных характеристик конструкции, на направляющие профили необходимо наклеить уплотнительную ленту в соответствии с их шириной. Крепление направляющих металлических профилей каркасов к полу следует предусматривать с помощью дюбелей длиной 35 мм и диаметром 6 мм, располагаемых с шагом не более 1000 мм, но не менее трех креплений на один профиль.

- установка верхних направляющих. Заготовка элементов по размерам (разметка элементов, резка). Установка враспор выверочных крайних стоек по уровню и крепление их к нижним направляющим методом просечки с отгибом просекателем. Закрепление верхних направляющих к потолку следует предусматривать с помощью дюбелей, располагаемых с шагом не более 1000 мм, но не менее трех креплений на один профиль.

- замер фактических расстояний между обеими направляющими в местах установки стоек при помощи метростата или других измерительных устройств.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							<i>83</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Подготовка элементов по размерам. Стоечные профили каркаса устанавливаются между верхней и нижней направляющими с необходимым шагом, но не более 600 мм (300, 400 мм). Высота стоечных профилей в помещении должна быть меньше высоты помещения не менее чем на 10 мм. Необходимо монтировать стоечные профили, чтобы отверстия для коммуникаций в них всегда находились на одном уровне, в соответствии с проектом, а спинки профилей были обращены в одну сторону. Выверка вертикальности с помощью уровня и закрепление к направляющим методом просечки с отгибом;

- установка и разметка дверных коробок, обвязки раздвижных перегородок и других обрамлений проемов в соответствии с проектом. Монтаж опорных стоечных профилей, изготавливаемых из двух стоечных профилей методом насадки. Установка опорных стоечных профилей в направляющие профили и закрепить самонарезающими шурупами длиной 9 мм, диаметром 3,5 мм при помощи электрошуруповерта. Подготовка и закрепление горизонтальной перемычки. Установка промежуточной стойки из стоечного профиля над дверной коробкой. Стойки закрепить в направляющий профиль методом просечки с отгибом.

- прокладка силовой и слаботочной проводки через отверстия в стенках стоек каркаса с установкой распределительных коробок и другого оборудования;

- разметка, нарезка, вырезка отверстий и крепление гипсокартонных листов к полкам стоек каркаса самонарезающими винтами с потайной головкой электрошуруповертом. При креплении КНАУФ листа к металлическому каркасу, лист должен быть меньше высоты помещения и отстоять от пола на 10 мм. При необходимости раскроя листа надрезается картон и часть гипсового сердечника ножом, лист надламывается по линии надреза, и разрезается картон на другой стороне листа. Обдирочным рубанком обрабатывается кромка листа, а кромочным рубанком делается на торцевой стороне листа фаска под углом 22,5 градуса, на глубину 2/3 толщины листа.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							84
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- крепление гипсокартонных листов к стойкам каркаса осуществляется самонарезающими винтами длиной не менее 25 мм с помощью электрошуруповерта с магнитной головкой с шагом не более 250 мм. Шурупы устанавливают от центра к краям листа, или от угла в стороны. Торцевая сторона листа с фаской должна примыкать к потолку, шурупы должны отстоять от края обрезанной кромки листа на расстояние не менее 15 мм, и не менее 10 мм от края кромки оклеенной картоном (рисунок 3.6). Смещение шурупов по вертикали на двух смежных листах должно быть не менее 10 мм. Крепежные шурупы необходимо закреплять таким образом, чтобы они входили в гипсокартонный лист под прямым углом, и проникали в металлический профиль каркаса на глубину не менее 10 мм. Головки шурупов должны быть утоплены в гипсокартонный лист на глубину около 1 мм., с целью их последующего шпаклевания. При многослойной обшивке все стыки гипсокартонных листов последующего слоя должны быть смещены относительно стыков предыдущего слоя (рисунок 3.7).

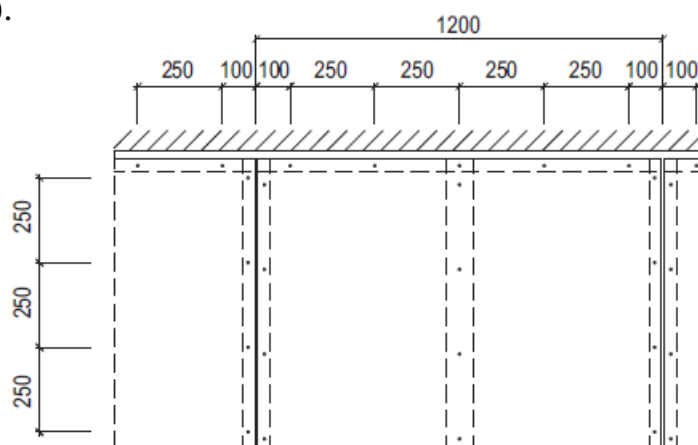


Рисунок 3.6 Крепление Кнауф листов

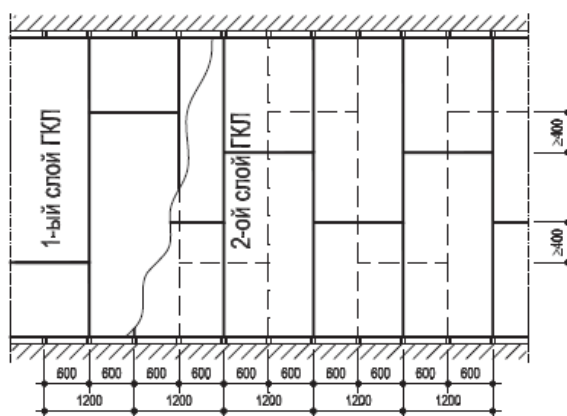


Рисунок 3.7 Размещение листов при многослойной обшивке

						080301.2019.037.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		85

- гипсокартонные листы закрепляют с одной стороны каркаса самонарезающими винтами, затем прокладывают слой минераловатных плит на синтетическом вяжущем. Разметка и нарезка минераловатных плит производится по деревянному шаблону ножовкой. Так как толщина теплоизоляционных плит меньше толщины перегородки их закрепляют от смещения кусками гипсокартонных листов, набранных в пакет, толщина которых равна величине зазора между теплоизоляционной плитой и полкой стойки. Фиксация осуществляется самонарезающим винтом, проходящим через полку стойки. Выполненную звукоизоляцию перегородки принимают по акту на скрытые работы. После принятия звукоизоляции по акту скрытых работ, перегородку обшивают с другой стороны гипсокартонными листами. Обшивка каркаса перегородки ГКЛ с обратной стороны производится в той же последовательности и с теми же требованиями, что изложены выше, но со смещением на один шаг профиля относительно листов другой стороны. Раскрой доборных листов осуществляется в процессе выполнения работ.

- во всех угловых соединениях и примыканиях гипсокартонных листов к смежным строительным конструкциям крепят специальные угловые профили методом просечки с отгибом;

- до обработки стыков необходимо проверить надежность крепления ГКЛ. Выступающие головки винтов довернуть. Производство работ, ведущих к повышению влажности в помещении, к этому времени должно быть завершено.

- по окончании монтажа гипсокартонных листов первого слоя произвести заделку стыков и мест расположения шурупов, стыки обработать грунтовкой, затем, используя готовую растворную смесь шпаклёвки, последовательно наносить смесь на стыки листов. Армирующая лента для заделки вертикальных стыков первого слоя не применяется. После затвердевания и высыхания первого слоя, нанести выравнивающий второй слой. Затем после высыхания неровности поверхности удаляют, используя шлифовальное приспособление.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							86
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- далее выполняют установку листов второго слоя, которую производят сначала с одной стороны, а затем — с другой. Листы ГКЛ второго слоя устанавливаются со смещением на один шаг относительно вертикальных и не менее 400 мм относительно горизонтальных стыков первого слоя. Крепление второго слоя ГКЛ производят к каркасу с помощью самонарезающих винтов длиной не менее 35 мм с шагом 250 мм.

- заделке шпаклевочной смесью Фугенфюллер подлежат углубления от винтов, стыки между перегородкой и стенами (колоннами), перегородкой и потолком, а заделке шпаклевочной смесью Фугенфюллер с армирующей лентой — вертикальные швы между ГКЛ.

- последовательность заделки стыков второго слоя ГКЛ: нанесение шпаклевочной смеси в стык между ГКЛ путем вдавливания, образование шва шириной 3—5 мм; сразу после первой операции наносится слой шириной около 60 мм, в который вдавливается армирующая лента; на затвердевший и сухой слой шпаклевки с армирующей лентой наносят выравнивающий слой шпаклевки на всю ширину утоненных кромок заподлицо с плоскостью ГКЛ; после твердения и высыхания поверхность шлифуется; при необходимости для выравнивания поверхности ГКЛ наносят третий слой шпаклевочной смеси и после высыхания шлифуют. Горизонтальные стыки, образованные торцевыми кромками, заделывают шпаклевочной смесью Унифлот без использования армирующей ленты за два раза. Предварительно торцевые кромки ГКЛ обрабатываются кромочным рубанком с углом наклона ножа 22,5° на глубину 2 / 3 толщины листа.

8) Обшивка металлического каркаса гипсокартонными листами производится последовательно «ходом на себя», листы закрепляются с помощью шуруповерта. Листы следует стыковать только на стойках каркаса.

9) Элементы каркаса транспортируются в пакетах, которые стягиваются металлическими лентами; для предохранения от деформаций по периметру прокладываются деревянные бруски.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							<i>87</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

10) При погрузочно-разгрузочных работах бросать листы категорически запрещается. Листы следует поднимать на этажи при помощи подъемников, транспортировать к месту сборки на тележке и складировать в рабочей зоне горизонтально.

11) Эффективность применения каркасно-обшивных перегородок обеспечивается их конструктивными особенностями, использованием нормокомплекта инструмента и приспособлений, перечень которого приводится в таблице 3.5.

12) Схемы организации рабочих мест показаны на прилагаемом листе 6.

3.1.3 Требования к качеству и приемке работ

1) При устройстве сборного основания типа «Альфа» и комплектных систем перегородок необходимо осуществлять следующие виды контроля качества:

- входной контроль качества;
- операционный контроль качества;
- приемочный контроль качества (акт скрытых работ, акт приемки).

2) При входном контроле проверяется соответствие качества поступающих изделий и материалов требованиям ГОСТов и ТУ. Проверяются параметры соответствия изделий проекту, их внешний вид и наличие допустимых дефектов. Исполнителем этого вида контроля является звеньевой, бригадир, при необходимости - мастер.

Применяемые элементы пола и гипсоволокнистые листы (ГВЛВ) для устройства сборного основания должны соответствовать требованиям ТУ 5742-004-03515377-97 [66] и ГОСТ Р 51829-2001 [41], листы ГКЛ и стальные элементы каркаса перегородок - ГОСТ 6266-97 [42], ТУ 1121-012-04001508-2011 [67].

3) Строительные материалы, поставляемые на стройку должны

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							88
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

соответствовать следующим требованиям:

Сталь листовая оцинкованная для металлических профилей:

- отклонения боковых стоек от перпендикулярности должна быть не более 3°;
- пропеллерность профиля длиной 3000 мм должна быть не более 10°;

Гипсокартонные листы по ГОСТ 6266-97 [42]:

- средняя плотность листов, при нормируемой влажности должна быть не более 950 кг/м³;
- прочность листов должна быть не менее 350 кгс (для листов $\delta = 12,5$ мм) [42, табл. 5]. Кроме того, прочность листа должна соответствовать следующим требованиям: иметь хорошую гвоздимость, при этом нагрузка на гвоздь диаметром 3 мм, вбитый под углом 45°, должна быть 20 кг, без вырывания гвоздя;
- влажность листов не должна превышать 1 %;
- на лицевой поверхности листов не допускаются загрязнения, масляные пятна, волнистость, отбитость углов и повреждения продольных кромок, размеры которых превышают указанные в таблице 3.1;
- сцепление гипса с картоном должно быть прочнее, чем сцепление слоев картона.

Таблица 3.1 - Допускаемые отклонения для листов ГКЛ и ГВЛ

Наименование показателей	Величина допускаемых отклонений
Отклонения от прямоугольной формы:	
по длине	0, -3 мм
по ширине	0
по толщине	-3 мм $\pm 0,3$ мм
Разность диагоналей	± 3 мм
Серповидность кромки	1 мм на метр, но не более 3 мм на всю длину

Наименование показателей	Величина допускаемых отклонений
Отбитости углов в количестве более 2 по длине ребра, мм	≤ 20
Повреждение продольных кромок в количестве не более двух: длинной, мм глубиной, мм	≤ 10 ≤ 3

Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем по ГОСТ 9573-2012:

- плотность минераловатных плит должна находиться в пределах 200 ± 25 кг/м³;
- теплопроводность не более 0,054 Вт/(м·°С).

Самонарезающие винты должны быть закаленными, иметь антикоррозийное покрытие и отвечать требованиям ТУ 1280-008-05808634-2000.

Применяемый клеящий состав должен соответствовать требованиям ГОСТ 18992-80 или ТУ 2384-0003- 365379- 56-00.

4) При операционном контроле выявляются и устраняются дефекты, возникающие в процессе устройства сборного основания и монтажа перегородок. Он осуществляется при выполнении технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их предупреждению и устранению.

Проверяются:

- соответствие основания требованиям проекта;
- правильность укладки пароизоляции;
- установка кромочной ленты;
- правильность укладки элементов пола или малоформатных гипсоволокнистых листов влагостойких.

Основным документом при операционном контроле является СП 70.13330.2012 [6].

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ. Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							90
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Техн. хар. оценки качества
1.	Подготовительные работы	Состояние поверхности основания	Визуальный, инструментальный: контрольная рейка длиной 2 м	До начала работ	Звеньевой	≤ 2 мм
2.	Нанесение отметки уровня верха стяжки	Правильность выполнения разметочных работ	Инструментальный: лазерный нивелир, мел, карандаш	До начала производства работ	»	Соотв. проекту
3.	Устройство пароизоляции	Точность и правильность укладки пленки	Визуальный	В процессе укладки полотен пленки	»	Нахлест полотна ≥ 200 мм
4.	Установка кромочной ленты	Точность и правильность установки ленты	То же	В процессе установки	»	Констр. соотв. ленты
5.	Укладка сборной стяжки	Правильность укладки элементов пола и малоформатных ГВЛВ	Визуальный и инструментальный: лазерный нивелир, контрольная рейка длиной 2 м	В процессе укладки	»	Шаг разбежки ЭП не менее 250 мм. Шаг установки винтов - 300 мм, заглубление головок винтов около 1 мм.
6.	Подготовка поверхности стяжки под покрытия пола	Соблюдение технологии выполнения работ по заделке стыков, шлифовке, грунтовке	Визуальный	В процессе заделки стыков, шлифовке, грунтовке	Звеньевой, рабочий	Прим. материалы соотв. проекту
7.	Монтаж металлического каркаса	Смещение направляющих от разбивочных осей	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	< 3 мм
		Расстояние между осями стоек	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	± 2

Окончание таблицы 3.2

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Техн. хар. оценки качества
		Расстояние между деталями крепления направляющих к несущим конструкциям	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	± 5
8.	Заполнение перегородок теплоизоляционными материалами	Зазоры между звукоизоляционными плитами, а также между ними и элементами каркаса	Измерительный, журнал работ, линейка 150 ГОСТ 427-75	В процессе производства работ	Мастер, прораб	Не более 2
9.	Обшивка каркаса гипсокартонными листами	Минимальная величина нахлеста листа обшивки на стойку	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	10
		Размер шва между стыкуемыми листами	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	-1 +2
		Углубление головки винта или шурупа в обшивку каркаса	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	0,5 - 1
		Уступ между смежными листами вдоль шва	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	1

6) При приемочном контроле производится проверка качества выполненных работ с последующим составлением актов освидетельствования скрытых работ (устройство металлического каркаса, теплоизоляционный слой, прокладка внутренних сетей).

7) Каркасно-обшивные перегородки не должны иметь отклонений поверхности, превышающих допустимых, приведенных в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Допускаемые отклонения поверхностей, отделанные листовыми материалами индустриального производства

Наименование поверхности и линейного элемента	Допускаемые отклонения при отделке		
	простой	улучшенной	высококачественной
Неровности поверхности (обнаруживаются при накладывании правила или шаблона длиной 2 метра)	не более трех неровностей глубиной или выпуклостью до 5 мм	не более двух неровностей глубиной или выпуклостью до 3 мм	не более двух неровностей глубиной или выпуклостью до 2 мм
Отклонения поверхности стен от вертикали	15 мм на всю высоту помещения	1 мм на 1 м высоты, но не более 10 мм на всю высоту помещения	1 мм на 1 м высоты, но не более 5 мм на всю высоту помещения

3.1.4 Требования техники безопасности и охраны труда

1) Монтаж каркасно-обшивных перегородок следует выполнять с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 [27, разд. 1-7], СНиП 12-04-2002 [28].

2) К работе по монтажу каркасно-обшивных перегородок допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие удостоверение на право производства работ и прошедшие вводный инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии.

3) Работы осуществляют с применением ручного и механизированного инструмента. Ручной инструмент должен быть прочным, надежным и удобным в работе. Использовать инструмент необходимо только по назначению.

Устройство перегородок осуществлять только при наличии у строительных организаций специального инструмента, обеспечивающего механизацию процесса сборки металлического каркаса перегородок, инструмента для крепления к нему гипсокартонных листов, а также инструмента для заделки стыков, нанесения шпаклевочного слоя и других работ.

Используемое при производстве работ оборудование, оснастка и приспособления для монтажа конструкций должны отвечать условиям безопасности выполнения работ.

Применение механизированного инструмента допускается только в соответствии с требованиями, указанными в паспорте и инструкции по эксплуатации завода-изготовителя.

Инструмент необходимо систематически и своевременно проверять и ремонтировать. Выдаваемый инструмент должен быть исправен.

4) К работе с механизированным инструментом допускаются лица, имеющие соответствующее удостоверение на право пользования им. При работе с монтажно-поршневым пистолетом обязательно выполнение требований

«Инструкции по технике безопасности для оператора, работающего с монтажно-поршневым пистолетом ПЦ-52-1 на строительных объектах Главмосстроя».

5) Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты.

6) Производство работ на высоте более 1,5 м от пола следует выполнять с монтажных столиков или с инвентарных сборно-разборных передвижных подмостей. Использовать приставные лестницы не допускается.

7) При работе с электрифицированным инструментом в помещениях без повышенной опасности допускается применять электроинструмент, работающий при напряжении 220 В, с обязательным использованием диэлектрических перчаток, галош или ковриков и заземлением корпуса инструмента. В особо опасных помещениях необходимо применять электроинструмент, работающий при напряжении 36 В.

8) Перед началом работы с электроинструментом рабочий должен: надеть спецодежду, проверить исправность средств индивидуальной защиты, получить

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							94
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

инструктаж о безопасных способах производства работ с электроинструментом, осмотреть и проверить электроинструмент на холостом ходу.

При обнаружении неисправностей электроинструмента работы прекратить и сообщить об этом мастеру или производителю работ.

9) При монтаже каркасно-обшивных перегородок запрещается:

- работать электроинструментом с приставных лестниц;
- натягивать и перегибать провода переносного электроинструмента;
- не допускать пересечения электропроводов с тросами, проводами, находящимися под напряжением, со шлангами для подачи кислорода, ацетилен и других газов;
- передавать переносный электроинструмент другим лицам;
- разбирать и производить самим ремонт электроинструмента;
- держаться при работе за питающий электропровод;
- оставлять без надзора электроинструмент, присоединенный к электросети.

10) При прекращении подачи напряжения во время работы электроинструмент следует выключить и отключить от электросети.

11) Обрезку теплоизоляционных плит необходимо производить в специально оборудованном помещении, где смонтирована вентиляция. Выполнение других работ в помещении запрещено. Работы по резке и установке теплоизоляционных плит проводят в респираторах и резиновых перчатках.

12) Строго запрещается принимать пищу в помещениях, где происходит производство работ.

13) При прекращении подачи тока, перерывах в работе, отлучке с места работы электроинструмент должен быть отключен.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							95
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

14) При работе с подъемником ПМГ-1-Б необходимо руководствоваться требованиями ПБ 10-611-03 [48], РД 11-06-2007 [49].

3.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

1) Потребность в машинах, оборудовании и механизмах определяется с учетом выполняемых работ и технических характеристик (таблица 3.4).

Таблица 3.4 - Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол. на 1 звено
1.	Подъемник	ПМГ-1-Б	Грузоподъемность - 500 кг. Габаритные размеры кабины - 2,8×1,5×2.15 м	Подача материалов на этажи	1

Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

№ п.п.	Наименование	Тип	Кол-во	Техническая характеристика	Примечание
1.	Тележка	Ручная	1	Масса 21 кг	Для транспортирования ГКЛ, ЭП по этажу
2.	Ручки для переноса ГКЛ, ЭП	Инв.	2	-	»
3.	Метростат 300 с насадкой	Инв.	1	Масса 2,600 кг, длина 3 м	Монтажное приспособление
4.	Уровень	Гидравл.	1		Для разметки горизонтальных положений элементов конструкций
5.	Метр	Складной	2		Для раскрытия ГКЛ
6.	Шнуроотбойное приспособление	-	1	Длина 15 м	Для нанесения разметочных линий на плоские поверхности
7.	Нож	Складной		Масса 0,190 кг	Для резки и обработки ГКЛ, ГВЛВ
8.	Нож	С выдвижным лезвием	2	Масса 0,180 кг	Для резки ГКЛ, пленки, кромочной ленты
9.	Резак	Малый	1	Масса 0,300 кг	Для резки полос шириной до 120 мм
10.	Резак	Большой	1	Масса 4,000 кг	Для резки полос шириной до 630 мм
12.	Приспособление для установки угловых профилей с киянкой	Инв.	1	Масса 1,800 кг	Для крепления угловых профилей
13.	Просекатель	Инв.	1	Масса 0,980 кг	Для соединения профилей
14.	Дрель-перфоратор	Электрич.	1	Мощность 750 Вт	Для высверливания отверстий

Продолжение таблицы 3.5

№ п.п.	Наименование	Тип	Кол-во	Техническая характеристика	Примечание
15.	Шуруповерт с комплектом приспособлений	Электрич.	1	Масса 1,460 кг, скорость вращения 4000 об/ мин, мощность 600 Вт	Для ввинчивания самонарезающих винтов
16.	Ножницы по металлу	Электрич.	1	Масса 1,395 кг	Для резки профиля
17.	Ножницы по металлу	Инв.	1		Для резки профиля
18.	Миксер	Инв.	1	Масса 0,410 кг	Для приготовления шпаклевочной смеси
19.	Корыто для шпаклевочной смеси	Инв.	1	Масса 0,430 кг	Для приготовления шпаклевочной смеси
20.	Мастерок для приготовления шпаклевочной смеси		1	Масса 0,175 кг, ширина 8 см	Для перемешивания и подачи шпаклевочного раствора
21.	Шпатель с отверткой	Инв.	1	Масса 0,120 га-	Для шпаклевки стыков, углублений от винтов и дополнительной затяжки последних
22.	Шпатель	Узкий	1	Масса 0,225 кг	Для шпаклевки швов
23.	Шпатель шириной: 20 см 25 см 30 см	Широкий	1 1 1	Масса 0,200 кг Масса 0,220 кг Масса 0,260 кг	Для нанесения накрывочных слоев шпаклевки
24.	Шпатель для внутренних углов	Инв.	1	Масса 0,185 кг	Для шпаклевки внутренних углов
25.	Шпатель для внешних углов	Инв.	1	Масса 0,210 кг	Для шпаклевки внешних углов
26.	Шлифовальное приспособление	Ручное	1	Масса 0,400 кг	
27.	Приспособление шлифовальное с деревянной ручкой	Инв.	1	Масса 0,970 кг	Для шлифования зашпаклеванных швов и поверхности ГКЛ
28.	Съемная сетка к ручному шлифовальному приспособлению	Инв.	1	Масса 0,020 кг	Для шлифования поверхности
29.	Нивелир	Лазерный или обычный	1		Для разметки проектного положения перегородок, для нанесения отметок верха уровня пола на ограждающие конструкции
30.	Набор круглых фрез		1	Масса 0,150—0,330 кг	Для электророзеток диаметром 60—120 мм
31.	Дрель	Электрическая	1		Для устройства отверстий диаметром до 90 мм
32.	Пилка	Узкая	1	Масса 0,100 кг	Для устройства отверстий прямоугольной формы или сложной конфигурации
33.	Рубанок кромочный 22,5°	Инв.	1	Масса 0,250 кг	Снятие фасок под углом 22,5°
34.	Рубанок кромочный 45°	Инв.	1	Масса 0,920 кг	Снятие фасок под углом 45°
35.	Рубанок обдирочный		1	Масса 0,540 кг	Для выравнивания обрезанных кромок и для доводки до требуемых размеров
36.	Запасная рабочая часть для рубанка обдирочного		2	Масса 0,040 кг	
37.	Приспособление поддерживающее для ГКЛ	Инв.	2	Масса 1,960 кг	Для поддержки ГКЛ при монтаже

- трудозатраты на 1 м перегородок 1,408 чел-час;
- выработка одного человека в смену 2,84 м²;
- продолжительность строительства 0,352 часа (21,12 минут).

Ведомость объемов работ по устройству сборного основания пола и перегородок на весь дом приведена в таблице 3.6. Трудовые затраты на весь дом представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.6 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм	Объем работ			Примечание
		На одну секцию	На один этаж	На все здание	
Подача материалов на этажи мачтовым подъемником грузоподъемностью 500 кг	100 т	0,0675	0,2025	3,24	
Нанесение на стены отметки уровня верха стяжки	м ²	270	810	12960	Площадь посчитана без учета ЛЛУ и санузлов в осях А-Г, 1-25, для 16 перекрытий
Устройство пароизоляции	м ²	341,82	1025,5	16408	Умножение площадей на коэффициент 1,266 в соответствии с расчётом ОАО «Тулаоргтехстрой» методом технического нормирования
Установка кромочной ленты	м	309,69	929,07	14865,12	Умножение площадей на коэффициент 1,147 в соответствии с расчётом ОАО «Тулаоргтехстрой» методом технического нормирования
Укладка сборной стяжки из элементов пола	м ²	280,8	842,4	13478,4	Умножение площадей на коэффициент 1,04 в соответствии с расчётом ОАО «Тулаоргтехстрой» методом технического нормирования

Продолжение таблицы 3.6

Наименование работ	Ед. изм	Объем работ			Примечание
		На одну секцию	На один этаж	На все здание	
Подготовка поверхности стяжки под покрытия пола	м ²	270	810	12960	
Подача материалов на этажи мачтовым подъемником грузоподъемностью 1000 кг	100 т				
С-112		0,07198	0,2595	3,455	
С-115		0,05556	0,1667	2,667	
С-362		0,08854	0,2656	4,25	
Перевозка материалов по этажу ручными тележками на расстояние до 30 м	1 т				
С-112		7,198	25,95	345,5	
С-115		5,556	16,67	266,7	
С-362		8,854	26,56	425	
Устройство каркаса перегородок	м ²				
С-112		119,97	359,91	5758,56	
С-115		85,48	256,44	4103,04	
С-362		126,48	379,44	6071,04	
Обшивка каркаса	м ²				
С-112		119,97	359,91	5758,56	
С-115		85,48	256,44	4103,04	
С-362		126,48	379,44	6071,04	
Устройство изоляционного слоя	м ²				
С-112		119,97	359,91	5758,56	
С-115		85,48	256,44	4103,04	
С-362		126,48	379,44	6071,04	

Наименование работ	Ед. изм	Объем работ			Примечание
		На одну секцию	На один этаж	На все здание	
Заделка швов, обработка поверхности	м ²				
С-112		119,97	359,91	5758,56	
С-115		85,48	256,44	4103,04	
С-362		126,48	379,44	6071,04	

Таблица 3.7 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы, расценки)	Нормы времени		Затраты труда		Примечание (состав звена)
				рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (работа маш., маш.-ч)	рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (работа маш., маш.-ч)	
Подача материалов на этажи мачтовым подъемником грузоподъемностью 500 кг	100 т	3,24	§Е1-16	36(6,8)	9(1,7)	176,823	44,206	Машинист 3р, такелажники на монтаже 2р - 4
Нанесение на стены отметки уровня верха стяжки	м ²	12960	Расчет ОАО «Тулаоргтехстрой» методом технического нормирования	0,0075	-	123,93	-	Бетонщик 3р, плотник 4р.
Устройство пароизоляции	м ²	16408		0,0086	-	179,91	-	
Установка кромочной ленты	м	14865,12		0,0096	-	181,95	-	
Укладка сборной стяжки из элементов пола	м ²	13478,4		0,1257	-	1694,235	-	
Подготовка поверхности стяжки под покрытия пола	м ²	12960		0,0638	-	826,85	-	
Подача материалов на этажи мачтовым подъемником грузоподъемностью 500 кг	100 т	10,372	§Е1-16	36(6,8)	9(1,7)	567,555	141,888	Машинист 3р, такелажники на монтаже 2р - 4
Перевозка материалов по этажу ручными тележками на расстояние до 30 м	1 т	1037,2	§Е1-21	1,1	-	1140,92	-	Подсобный рабочий 2р-4
Устройство каркаса	м ²		Расчет ОАО «Тулаоргтехстрой» методом технического нормирования					Монтажники конструкций 4р – 3, 3р - 3
С-112		5758,56		0,28	-	2055,81	-	
С-115		4103,04		0,62	-	3243,45	-	
С-362		6071,04		0,28	-	2167,36	-	

Окончание таблицы 3.7

Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы, расценки)	Нормы времени		Затраты труда		Примечание (состав звена)	
				рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (работа маш., маш.-ч)	рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (работа маш., маш.-ч)		
Обшивка каркаса	м ²								
С-112		5758,56		0,56	-	4111,612	-		
С-115		4103,04		0,62	-	3243,5	-		
С-362	6071,04	0,56		-	4334,72	-			
Устройство изоляционного слоя	м ²								
С-112		5758,56		0,1	-	734,22	-		
С-115		4103,04		0,2	-	1046,28	-		
С-362	6071,04	0,1		-	774,06	-			
Заделка швов, обработка поверхности	м ²								
С-112		5758,56		0,38	-	2790,02	-		
С-115		4103,04		0,38	-	1987,92	-		
С-362	6071,04	0,38		-	2941,42	-			

- предварительная вертикальная планировка территории;
- создание геодезической разбивочной основы.

Знаки геодезической разбивки необходимо устанавливать в такие места, где ими можно было бы свободно пользоваться (устанавливать теодолит) и где они не были бы уничтожены при производстве земляных работ.

Устройство площадок складирования необходимо производить путем выравнивания и подсыпке щебнем толщиной 150 мм и 50 мм каменной мелочи. Планировку поверхности дорог и площадок следует выполнять бульдозером ДЗ-27С.

Основные строительно-монтажные работы выполнять только после окончания подготовительных работ с составлением акта готовности и приема стройплощадки специальной комиссией.

Основной период:

- устройство котлована здания;
- забивка свай;
- устройство пластового и кольцевого дренажа;
- устройство монолитной железобетонной плиты;
- устройство анкерных блоков под колонны;
- монтаж колонн;
- устройство монолитного перекрытия;
- кладочные работы наружных стен;
- монтаж фасада;
- устройство кровли;
- устройство наружных сетей теплоснабжения;
- отделочные работы;
- устройство наружных сетей водоснабжения и водоотведения, телефонизация, устройство сетей электроснабжения, устройство тепловых

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							104
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

сетей, сетей радио;

- вертикальная планировка территории, благоустройство, озеленение.

4.1.1 Земляные работы

Снятие почвенно-растительного грунта необходимо вести бульдозером с отвозкой автосамосвалами на расстояние, предусмотренное требованиями заказчика. Земляные работы, устройство оснований и фундаментов необходимо производить в соответствии с требованиями СП 45.13330.2017 [25], СП 70.13330.2012 [6]. До начала производства работ необходимо оформить протокол согласования условий производства земляных работ и получить разрешение на их производство. Вертикальную планировку территории необходимо производить бульдозером. Грунт в насыпи следует уплотнять кулачковыми катками послойно с 10-ью проходами катка по одному следу до $K_{упл} = 0,95 - 0,98$. Планировку грунта на участке необходимо производить бульдозером ДЗ-27С.

Разработку грунта в котловане под фундаменты здания следует вести экскаватором ЭО-3322 «обратная лопата» емк. ковша $0,5 \text{ м}^3$ отметки низа пластового дренажа в соответствии с [25, разд. 6] с отвозкой грунта. При устройстве котлована необходимо проверить соответствие грунтов основания принятым в проекте, о чем составить акт.

В случае появления грунтовых вод необходимо выполнить строительное водопонижение.

Обратную засыпку пазух котлована требуется вести в соответствии с [25, р. 7] вручную и бульдозером Д-271 - непросадочным, ненабухающим грунтом с тщательным послойным уплотнением. При выполнении обратной засыпки необходимо обеспечить устойчивость и сохранность засыпаемых конструкций и гидроизоляционных покрытий. Для уплотнения грунта следует использовать самоходные катки, виброкатки, электротрамбовки.

Уплотнение грунта вблизи здания (1 м) необходимо производить ручными пневматическими трамбовками.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							105
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

4.1.2 Свайные работы

Для прохода сваебойной техники следует выполнить отсыпку котлована щебнем толщиной 0,2 м.

Геодезическую разбивку свайных рядов производят по окончании разбивки промежуточных и основных осей здания, закрепленных специальными конструкциями и знаками (обноска и т. п.). Разбивку линий расположения ряда свай следует производить с применением теодолита и мерной ленты, а на поперечных (промежуточных) осях – при помощи мерной ленты посредством измерения расстояния только от одной из главных осей. Места забивки свай фиксировать металлическими штырями длиной 25-30 см. Вертикальные отметки оголовков свай необходимо привязать к отметкам репера. Забивку свай следует производить штанговым дизель молотом С-330, навешанным на копер СП-49. Срубку оголовков свай необходимо начинать после завершения работ по погружению всех свай на захватке и перебазировки сваебойного агрегата.

4.1.3 Строительно-монтажные работы

Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки и при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном [49, р. 6.1]. Зону работы крана необходимо ограничить в соответствии со стройгенпланом (прилагаемый лист 7), установив систему автоматизированного ограничения зоны работы крана (СОЗР). Все работы, связанные с перемещением груза, следует производить под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ. На местности необходимо выделить зону запрещения перемещения грузов видимыми маяками, флажками и т.д. с освещением в темное время суток. Строповку грузов следует осуществлять в соответствии со схемами строповок, разработанными в ППР на эти грузы. Конструкции требуется подавать к месту монтажа и укладывать с таким расчетом, чтобы грузоподъемный кран мог поднимать их и устанавливать в проектное положение. Во время подъема рабочие

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							106
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- монтажники не должны находиться под поднимаемым грузом. Бригадир, подающий команды, должен следить за тем, чтобы в момент подъема элемент не раскачивался и не цеплялся за рядом стоящие конструкции. Все сигналы машинисту должны подаваться только одним лицом.

Все монтажные, бетонные и сварочные работы производить в соответствии с рабочими чертежами и требованиями СП 70.13330.2012 [6].

4.1.4 Устройство монолитных железобетонных конструкций

Работы необходимо производить с помощью инвентарной опалубки. Перед монтажом арматуры должен быть произведен контроль за правильностью установки опалубки. Подачу арматурных стержней и каркасов в зону строительства следует осуществлять краном. Бетонную смесь необходимо доставлять автобетоносмесителями типа СБ-124 и подавать с помощью автобетононасоса (монолитная фундаментная плита) и краном в бадьях (монолитное перекрытие). Движение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 2,5 МПа, [6, п. 5.4.3], что устанавливается лабораторией строительства.

Распалубливание бетонных конструкций следует производить после достижения бетоном прочности 3,5 МПа, но не менее 70% проектной прочности [6, п. 5.7.11] с разрешения производителя работ и постепенным ослаблением элементов опалубки.

4.1.5 Устройство инженерных коммуникаций

Земляные работы необходимо производить в соответствии с [25, р.6, 7]. Разработку грунта в траншеях для инженерных коммуникаций следует производить экскаваторами "обратная лопата" с ковшом емк. 0,5 м³. Лишний грунт отвозить во временный отвал на расстояние, указанное в требованиях заказчика. Также следует вручную выполнять подчистку траншей до проектных отметок.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							107
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Пересечение с вышележащими действующими сетями необходимо выполнять с креплением существующих сетей. Все пересекаемые коммуникации следует защитить путем подвески их к металлоконструкциям, уложенным поперек траншеи. Перед началом работ требуется уточнить расположение существующих коммуникаций и закрепить на трассе специальными знаками. Места прохода людей через траншеи необходимо оборудовать переходными мостиками, освещаемыми в ночное время. Пересечение с существующими проездами следует выполнять открытым способом.

Обратную засыпку в местах пересечений с существующими проездами необходимо выполнять щебнем с уплотнением до достижения коэффициента уплотнения $K_{упл} = 0.98$. Обратную засыпку траншеи с уложенными трубопроводами и кабелями выполнять в соответствии с требованиями [25, п. 7.16 – 7.20]. Монтаж инженерных коммуникаций производить автомобильным краном грузоподъемностью 16 - 25 т.

4.1.6 Производство работ в зимних условиях

Возведение конструкций в зимнее время производить по указаниям СП 70.13330.2012 [6].

Земляные работы следует выполнять в теплый период времени года.

При выполнении бетонных работ в зимнее время необходимо ускорить процесс твердения бетона. Применяют как безобогревные способы укладки и выдерживания бетона (способ термоса, термоса с добавками-ускорителями твердения, противоморозными добавками), так и искусственного подогрева (электротермообработка бетона, применение греющей опалубки и покрытий, обогрев паром, горячим воздухом)

Уменьшение теплотерь при транспортировке бетонной смеси достигается применением ряда мер: утепления тары для перевозки смеси, обогревом кузовов автосамосвалов, укрыванием бетонной смеси брезентом, деревянными щитами и т.д. Опалубку и арматуру перед укладкой бетонной смеси необходимо очистить от снега и наледи.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							108
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Конструкции по окончании бетонирования должны быть немедленно укрыты теплоизолирующими материалами. Утепление выполнять сухими опилками слоем 10-15 см, сухим песком 30-40 см. Кирпичную кладку вести беспрогревным способом на растворе не ниже М50 с химическими добавками, твердеющими на морозе без обогрева. Добавки не должны вызывать вредных воздействий в период эксплуатации здания.

Несущая способность кладки на любой стадии готовности здания должна быть не ниже величины действующей на нее нагрузки.

На кирпиче и блоках не должно быть наледи и снега; песок для раствора не должен содержать лед и смерзшиеся комья.

Марка раствора должна быть повышена на одну ступень при температуре воздуха до -20 C° и на две ступени при температуре ниже -20 C° .

Использование замерзшего и отогретого водой раствора категорически запрещается.

Песок для раствора не должен содержать льда и смерзшихся комьев.

В процессе монтажа металлоконструкций, после производства сварочных работ, нарушенные участки антикоррозийного покрытия, а также сами швы в закладных и соединительных деталях наружных стен, должны быть дополнительно покрыты антикоррозийным составом согласно СП 70.13330.2012 [6].

Для работы при низких температурах должно применяться монтажное и сварочное оборудование приспособленное к эксплуатации в этих условиях. Монтажные работы необходимо выполнять под руководством лица, имеющего право на производство этих работ. При производстве работ следует вести журнал монтажных и сварочных работ.

4.2 Составление календарного плана

Календарный план разрабатывается для взаимоувязки специализированных потоков в пространстве и времени.

На первом этапе, необходимо определить технологическую

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							109
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

последовательность работ. В данной случае, для сборно-монолитного жилого дома работы преимущественно велись поточным методом. Основным критерием был: набор прочности бетона монолитных конструкций (фундаментная плита, плиты перекрытий) и стыков колонн. Также учитывалось то, что возведение надземной части здания следует производить после окончания работ по возведению подземной части здания, и работы отделочного цикла следует начинать после окончания работ по возведению надземной части здания. Принималось, что благоустройство прилегающей территории можно выполнять параллельно с работами отделочного цикла.

На втором этапе, следует определить продолжительность работ и их совмещение, корректируя число исполнителей и сменность. Продолжительность механизированных работ устанавливалась из производительности машин. Продолжительность работ выполняемых вручную определялось путем деления трудоемкости работ на количество рабочих.

Продолжительность специализированных потоков подземной части здания Π_i определяется исходя из затрат машинного времени этих работ по формуле:

$$\Pi_i = \frac{M_i}{n_i \cdot N_i}, \quad (4.1)$$

где M_i - затраты машинного времени специализированного потока возведения подземной части;

n_i - количество смен в день специализированного потока возведения подземной части;

N_i - количество машин специализированного потока возведения подземной части.

Количество рабочих в смену специализированного потока возведения подземной части:

$$P_i = \frac{T_i}{\Pi_i \cdot n_i}, \quad (4.2)$$

где T_i - трудоемкость специализированного потока возведения подземной

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							110
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

части.

Для проектирования возведения надземной части сначала определяется продолжительность ведущего потока возведения надземной части – поток по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение каркаса).

$$P_B = \frac{M}{n \cdot N}, \quad (4.3)$$

где M - затраты машинного времени на возведение коробки здания (работа башенного крана);

n – количество смен в день;

N – количество грузоподъемных кранов.

Количество рабочих в смену потока по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение каркаса):

$$P_B = \frac{T_B}{P_B \cdot n}, \quad (4.4)$$

где T_B – трудоемкость потока по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение каркаса).

Для получения ритмичной работы комплексного потока количество рабочих в других специализированных потоках возведения надземной части здания определяется по формуле:

$$P_i = \frac{T_i}{P_B \cdot n}, \quad (4.5)$$

где T_i - трудоемкость специализированного потока по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение каркаса).

Трудозатраты и затраты машинного времени принимались согласно сборникам [59-65]. Состав звена принимался согласно [53-58].

Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени представлена в таблице 4.1

Календарный план на основной и подготовительный периоды строительства представлен на прилагаемом листе 7.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							111
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Изм.
Кол.уч.
Лист
№ док.
Подп.
Дата

Таблица 4.1 – Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени

№ п.п.	Наименование работ	Объём работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоёмкость		Наименование машин	Машиноёмкость		Состав бригады
		Ед. изм	Кол-во		Норматив, чел-час	Всего чел-см		Норматив, маш-час	Всего, маш-см	
Подготовительный период										
1. Устройство временной дороги										
1.1.	Разработка грунта экскаваторами	1000 м ³	0,75	ГЭСН 01-01-013-14	15,08	1,42	Экскаватор ЭО 3322, V _к = 0,5м ³	43,62	4,09	Машинист бр-1
1.2.	Отсыпка малосжимаемого грунта с разравниванием бульдозером и уплотнением	1000 м ³	0,75	ГЭСН 01-01-016-02	3,65	0,34	ДЗ-27С	3,97	2,5	Машинист бр-1
1.3	Планировка территории бульдозером с подсыпкой малосжимаемым грунтом толщ. 0,5 м и уплотнением	1000 м ²	1,75	ГЭСН 01-01-036-01	-	-	ДЗ-27С	0,38	3,21	Машинист бр-1
1.4	Отсыпка временной дороги из щебня толщ. 20 см, шир. 7,0 м	1000 м ³	0,28	ГЭСН 01-01-016-02	3,65	0,12	ДЗ-27С	3,97	0,14	Машинист бр-1
2.	Установка временных зданий и сооружений	100 м ³	2,52	ГЭСН 21-01-021-01, ГЭСН 46-05-001-03	52,48	55,53	КС-3562Б	3,15	0,99	Машинист бр-1, монтажник 4р-1, 2р-1

080301.2019.037.ПЗ

Лист
112

Продолжение таблицы 4.1

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоёмкость		Наименование машин	Машиноёмкость		Состав бригады
		Ед. изм	Кол-во		Норматив, чел-час	Всего чел-см		Норматив, маш-час	Всего, маш-см	
Основной период										
3.	Снятие растительного слоя грунта	1000 м ²	8,034	ГЭСН 01-01-036-02	-	-	ДЗ-27С	0,25	0,2511	Машинист бр-1
4.	Разработка грунта экскаваторами в автомобили-самосвалы	1000 м ³	5,11	ГЭСН 01-01-013-15	31,77	20,293	Экскаватор ЭО 3322, V _к = 0,5м ³	55,8	35,64	Машинист бр-1
5.	Подчистка дна котлована бульдозером	1000 м ³	0,511	ГЭСН 01-01-031-07	-	-	ДЗ-27С	5,17	2,642	Машинист бр-1
6.	Забивка свай	1 м ³ свай	1240	ГЭСН 05-01-003-06	3,98	616,9	С-330, СП-49	1,94	300,7	Машинист копра бр, копровщик 5р - 1, 3р - 1
7.	Вырубка бетона из каркаса свай	1 свая	1137	ГЭСН 05-01-010-02	1,65	234,51	ЗИФ-55	0,75	106,6	Бетонщик 3р - 2
8.	Устройство пластового и кольцевого дренажа	100 м дренажа	1,94	ГЭСН 27-02-001-1	25,9	6,28	Экскаватор ЭО 3322, V _к = 0,5 м ³	5,51	1,34	Машинист бр - 1, монтажник 4р - 1, 3р - 1
9.	Установка башенного крана	шт.	1	§ Е35-29	313,42	39,18	-	-	-	Монтажники бр-1, 4р-1
10.	Устройство песчаной подготовки	1 м ³	157,8	ГЭСН 08-01-002-01	2,3	45,4	ЭО-5111Е	0,29	5,72	Машинист бр - 1, монтажник 4р - 1, 3р - 1

080301.2019.037.ПЗ

Изм.
Кол.уч.
Лист
Индок.
Подп.
Дата

Лист
113

Продолжение таблицы 4.1

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоёмкость		Наименование машин	Машиноёмкость		Состав бригады
		Ед. изм	Кол-во		Норматив, чел-час	Всего чел-см		Норматив, маш-час	Всего, маш-см	
11.	Устройство щебеночной подготовки	1 м ³	315,7	ГЭСН 08-01-002-02	2,4	94,73	ЭО-5111Е	0,54	21,314	Машинист бр – 1, монтажник 4р – 1, 3р - 1
12.	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,579	ГЭСН 06-01-001-01	180	35,53	КБ - 408	18	3,55	Машинист бр-1, бетонщик 3р-1, 2р-1
13.	Устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты	100 м ³	12,63	ГЭСН 06-01-001-16	220,66	348,36 7	КБ – 408, автобетононасос с LIEBHERR 32 Z5 XXТ	27,31	43,12	Машинист бр-1, бетонщик 4р-1, 2р-1
14.	Монтаж колонн первого яруса	100 шт.	0,84	ГЭСН 07-01-014-08	1110,27	116,58	КБ-408	93,18	9,78	Машинист бр-1, монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
15.	Бетонирование стыка колонны и фундаментной плиты	100 м ³	0,21	ГЭСН 06-01-001-02	535,5	14,06	КБ - 408	28,5	0,75	Машинист бр-1, бетонщик 4р-1, 2р-1
16.	Монтаж диафрагм жесткости и панелей шахты лифтов подвала	100 шт.	0,36	ГЭСН 07-05-023-05, ГЭСН 07-05-024-01	1030,54 171,36	26,34	КБ - 408	120,59 28,66	3,54	Машинист бр-1, монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1

080301.2019.037.ПЗ

Лист

Изм.

Кол.уч.

Листы

№

№

Подп.

Дата

Продолжение таблицы 4.1

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоёмкость		Наименование машин	Машиноёмкость		Состав бригады
		Ед. изм	Кол-во		Норматив, чел-час	Всего чел-см		Норматив, маш-час	Всего, маш-см	
17.	Укладка фундаментных блоков	100 шт.	4,60	ГЭСН 07-01-001-01, ГЭСН 07-01-001-02	72,37 91,58	44,43	КБ - 408	23,38 31,26	14,6	Машинист бр-1, монтажник 4р-1, 3р-1, 2р-1
18.	Бетонирование монолитных участков между ФБС	100 м ³	0,346	ГЭСН 06-01-001-02	535,5	23,134	КБ - 408	28,5	1,2312	Машинист бр, бетонщик 4р-1, 2р-1
19.	Гидроизоляция фундамента	100 м ²	7,89	ГЭСН 08-01-003-02	14,3	14,1	-	-	-	Изолировщик на гидроизоляции 4р-1, 2р-1
20.	Утепление фундамента плитами	100 м	1,95	ГЭСН 10-02-008-01	55,92	13,63	-	-	-	Изолировщик на термоизоляции 4р-1, 2р-1
21.	Устройство монолитного перекрытия подвального этажа	100 м ³	2,5	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	297,21	КБ – 408	29,77	9,3	Машинист бр, бетонщик 4р-1, 2р-1
22.	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	1000 м ³	1,418	ГЭСН 01-01-087-2, ГЭСН 01-02-003-06	-	-	Д-271	1,1	1,17	Машинист бр-1

080301.2019.037.ПЗ

Изм.
Кол-во
Лист
№ док.
Подп.
Дата

Продолжение таблицы 4.1

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоёмкость		Наименование машин	Машиноёмкость		Состав бригады
		Ед. изм	Кол-во		Норматив, чел-час	Всего чел-см		Норматив, маш-час	Всего, маш-см	
23.	Устройство бетонной отмостки	100 м ³	0,364	ГЭСН 08-01-002-02, ГЭСН 06-01-001-01	180	19,07	КБ - 408	18	3,27	Машинист бр-1, бетонщик 4р-1, 2р-1
24.	Монтаж диафрагм жесткости и панелей шахты лифтов	100 шт.	5,63	ГЭСН 07-05-023-05, ГЭСН 07-05-023-06, ГЭСН 07-05-024-01	1030,54 1254,34 171,36	418,64	КБ - 408	120,59 167,36 28,66	56,17	Машинист бр-1, монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
25.	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	40,0	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	4755,4	КБ - 408	29,77	148,85	Машинист бр, бетонщик 4р-1, 2р-1
26.	Монтаж вентиляционных блоков	100 шт.	5,76	ГЭСН 07-05-035-05	158,27	113,95	КБ – 408	43,58	31,38	Машинист бр-1, монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1
27.	Монтаж лестничных маршей с полуплощадками	100 шт.	0,96	ГЭСН 07-05-014-06	458,15	54,98	КБ – 408	107,53	12,9	Машинист, бр-1, монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1
28.	Кладка наружных стен из ячеистого блока	1 м ³	2434,56	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	1110,77	КБ – 408	0,08	24,35	Машинист бр-1, каменщик 4р-1, 3р-1

080301.2019.037.ПЗ

Изм.

Кол-во

Лист

№ док.

Подп.

Дата

116

Лист

Продолжение таблицы 4.1

№ п.п.	Наименование работ	Объём работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоёмкость		Наименование машин	Машиноёмкость		Состав бригады
		Ед. изм	Кол-во		Норматив, чел-час	Всего чел-см		Норматив, маш-час	Всего, маш-см	
29.	Кирпичная кладка стен подвала, стен балконов	100 м ²	24,65	ГЭСН 08-02-002-05	143,99	443,6	КБ – 408	4,11	12,66	Машинист бр-1, Каменщик 4р-1, 3р-1
30.	Монтаж колонн	100 шт.	4,02	ГЭСН 07-01-014-08	1110,27	582,9	КБ - 408	93,18	48,92	Машинист бр-1, монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
31.	Монтаж лифтов	1 шт.	6	Приложение 1 [60]	21	126	КБ – 408	1,51	1,13	Машинист бр-1, монтажник лифтов 5р-1, 3р-1
32.	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	12,6	ГЭСН 12-01-015-01	17,51	27,58	КБ – 408	0,18	0,284	Машинист бр-1, кровельщик 4р-1, 3р-1
33.	Утепление покрытия пенополистиролом	100 м ²	12,6	ГЭСН 12-01-013-01	21,02	33,11	КБ – 408	0,58	0,914	Машинист бр-1, кровельщик 4р-1, 3р-1
34.	Устройство стяжки из хризотилцементных плоских листов	100 м ²	12,6	ГЭСН 12-01-017-05	24,64	38,81	КБ – 408	0,24	0,378	Машинист бр-1, кровельщик 4р-1, 3р-1

080301.2019.037.ПЗ

Изм.
Кол.уч.
Лист
№ док.
Подп.
Дата

Продолжение таблицы 4.1

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоёмкость		Наименование машин	Машиноёмкость		Состав бригады
		Ед. изм	Кол-во		Норматив, чел-час	Всего чел-см		Норматив, маш-час	Всего, маш-см	
35.	Огрунтовка в два слоя раствором битумного праймера	100 м ²	12,6	ГЭСН 12-01-016-01	4,46	7,02	-	-	-	Кровельщик 4р-1, 3р-1
36.	Устройство плоской кровли из наплавляемого материала	100 м ²	12,6	ГЭСН 12-01-002-09	14,36	22,62	КБ – 408	0,2	0,315	Машинист бр-1, кровельщик 4р-1, 3р-1
37.	Устройство ограждения кровли	100 м	1,91	ГЭСН 12-01-012-01	6,67	1,6	КБ – 408	0,29	0,07	Машинист бр-1, кровельщик 4р-1, 3р-1
38.	Устройство сборного основания пола и каркасно-обшивных перегородок	-	-	Технологическая карта	-	4290,3 24	ПМГ-1-Б	-	23,262	-
39.	Монтаж оконных блоков ПВХ	100 м ²	10,29 6	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	278,1	КБ – 408	1,76	2,27	Машинист бр, плотник 4р-1, 2р-1
40.	Монтаж алюминиевых оконных блоков лоджий	1 т	50,5	ГЭСН 09-04-009-03	219,65	1386,5 4	КБ – 408	15,3	96,58	Машинист бр, плотник 4р-1, 2р-1

080301.2019.037.ПЗ

Изм.
Кол.уч.
Лист
Индок.
Подп.
Дата

Окончание таблицы 4.1

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоёмкость		Наименование машин	Машиноёмкость		Состав бригады
		Ед. изм	Кол-во		Норматив, чел-час	Всего чел-см		Норматив, маш-час	Всего, маш-см	
41.	Установка дверных блоков	1 м ²	896,8 74	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	269,06	КБ – 408	0,12	13,18	Плотник 4р-1, 2р-1
42.	Монтаж фасада	100 м ²	18,17	ГЭСН 15-01-080-03	370,51	841,52	КБ – 408	19,33	39,03	Изолировщик на термоизоляции 4р-1, 2р-2
43.	Окраска фасада	100 м ²	48,32	ГЭСН 15-04-011-01	6,32	38,17	-	-	-	Маляр 5р-1, 4р-1
44.	Устройство наружных сетей теплоснабжения	100 м ³	601,3 9	Приложение 1 [70]	1,5	112,76	-	-	-	Монтажники 5р-1, 3р-1
45.	Внутренние санитарно-технические работы	100 м ³	601,3 9	Приложение 1 [70]	3,5	263,11	-	-	-	Слесарь 6р-2, 3р-2
46.	Внутренние электромонтажные работы	100 м ³	601,3 9	Приложение 1 [70]	2,2	165,4	-	-	-	Электромонтажник 6р-2, 3р-2
47.	Благоустройство и озеленение территории	5% от общей трудоемкости		Приложение 1 [70]	-	928,8	-	-	-	Рабочий зеленого хозяйства 4р-2

080301.2019.037.ПЗ

Изм.
Кол-во
Лист
№ док.
Подп.
Дата

4.3 Расчёты к проектированию строительного генерального плана

4.3.1 Выбор монтажного крана

Монтаж надземной части здания выполняется башенным краном. От правильности выбора крана во многом зависят экономичность, скорость и эффективность монтажа. При выборе крана учитывают геометрические размеры монтируемых конструкций, их массу и расположение в плане и по высоте, также во внимание принимаются технические и эксплуатационные характеристики крана.

Выбор монтажного крана производят на основании требуемых параметров:

- требуемая высота подъема крюка ($H_{тр}$, м);
- грузоподъемность ($Q_{тр}$, т);
- вылет стрелы (L , м).

Требуемая высота подъема крюка находится из выражения:

$$H_{тр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (4.6)$$

где h_0 – превышение низа элемента над уровнем стоянки крана;

h_3 – запас по высоте для наводки конструкций и переносе их через уже смонтированные;

$h_э$ – высота (толщина) элемента;

$h_{ст}$ – высота строповки.

Для определения $H_{тр}$ рассмотрим монтаж колонны шестого яруса, как самой высокой конструкции.

Тогда:

$$h_0 = 0,27 \text{ м} + 42,5 \text{ м} = 42,77;$$

$$h_3 = 0,4 \text{ м};$$

$$h_э = 6,8 \text{ м};$$

$$h_{ст} = 1,7 \text{ м};$$

$$H_{тр} = 42,77 + 0,4 + 6,8 + 1,7 = 51,61 \text{ м}.$$

Требуемую грузоподъемность крана найдем по формуле:

$$Q_{тр} = m_э \cdot k_3 + m_{ос} \cdot k_3 + m_{гр} \cdot k_3, \quad (4.7)$$

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							120
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

где $m_э$ – масса наиболее тяжелого элемента;

$m_{ос}$ – масса оснастки;

$m_{гр}$ – масса грузозахватных устройств;

$k_э$ – коэффициент запаса, для железобетонных конструкций $k_э = 1,2$; для металлических $k_э = 1,1$.

Наиболее тяжелая конструкция – сборная ж/б колонна первого яруса
 $m_э = 5,68$ т.

Монтаж колонн осуществляют за строповочное отверстие в верхней части колонны при помощи специальной траверсы, масса которой для колонны с $m_э = 5,68$ т составляет $m_{гр} = 45$ кг.

В качестве оснастки применяются монтажные подкосы для временного закрепления колонны. На одну колонну принимается два подкоса общей массой $m_{ос} = 64$ кг.

$$Q_{тр} = 5,68 \text{ т} \cdot 1,2 + 0,064 \text{ т} \cdot 1,1 + 0,045 \cdot 1,1 = 6,94 \text{ т.}$$

Требуемый вылет стрелы определяется по формуле:

$$L = \frac{a}{2} + b + c, \quad (4.8)$$

где a – ширина подкранового пути;

b – безопасное расстояние от оси рельса до выступающей части здания;

c – расстояние от выступающей части здания до центра тяжести элемента.

$a = 6$ м;

$b = 1 \text{ м} + b_{гб} = 1 \text{ м} + 4,35 \text{ м} = 5,35 \text{ м}$,

где $b_{гб}$ – задний габарит крана.

$c = 24,2$ м.

$$L = \frac{6}{2} + 5,35 + 18 \text{ м} = 26,35 \text{ м.}$$

Исходя из найденных характеристик, принимаем башенный кран КБ-408-04 с $L = 30$ м, грузоподъемностью 10 тонн. Ветровой район эксплуатации крана I – III согласно [69]. Возведение здания планируется в г. Челябинск, который находится во II ветровом районе согласно приложению Е [11], что обеспечивает надлежащие

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							121
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

условия эксплуатации крана.

Из графиков (рисунок 4.1) видно, что:

- для монтажа наиболее высокой конструкции (сборной ж/б колонны 6 яруса) при наибольшем вылете (26,35 м) высота подъема (51,61 м) обеспечена;
- для монтажа конструкции (сборной ж/б колонны массой 3,64 т) на наибольшем вылете (26,35 м) грузоподъемность крана (4 т) обеспечена;
- для монтажа наиболее тяжелой конструкции (сборной ж/б колонны массой 5,68 т) на вылете (12,1 м) грузоподъемность крана (10 т) обеспечена;

Поскольку запас по грузоподъемности конструкции на максимальном вылете стрелы небольшой (10%), экономическое обоснование выбора крана не требуется.

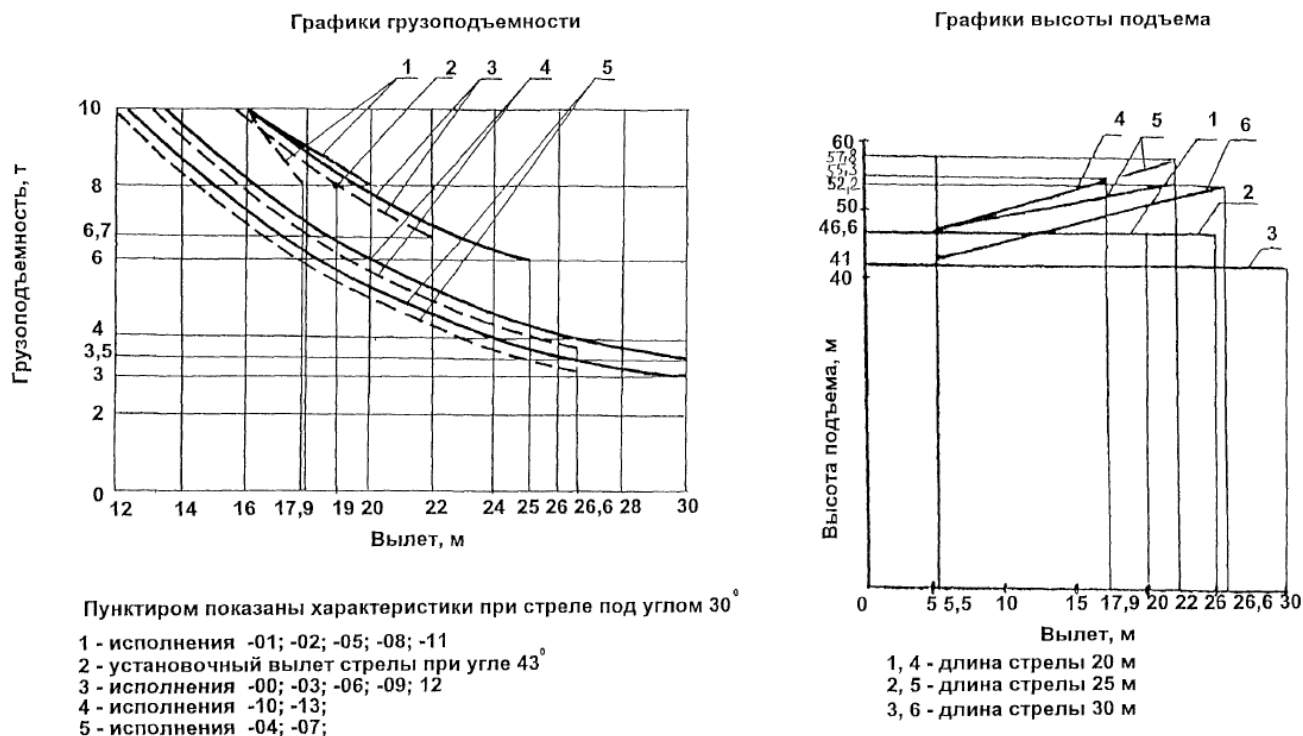


Рисунок 4.1 Графики грузоподъемности и высоты подъема крана КБ-408

4.3.1 Опасная и рабочая зоны крана

Минимальное расстояние от выступающей части здания до оси движения крана определяется по формуле

$$B = R_{нов} + l_{без}, \quad (4.9)$$

где $R_{нов}$ – радиус поворотной платформы (задний габарит крана), равный 4,35 м;
 $l_{без} = 1$ м.

$$B = 4,35 + 1 = 5,35 \text{ м.}$$

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов на высоте. При высоте здания 51,22 м она равна контуру здания плюс 6,25 м [49, табл. 3].

Рабочей зоной действия крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Максимальный рабочий вылет крана составляет $L = 30$ м.

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана. Зоны определяются расстоянием по горизонтали от границы рабочей зоны крана до возможного места падения груза в процессе его перемещения. Для башенных кранов граница зоны определяется по формуле:

$$R_{н.з.} = L + 0,5L_{дл.эл.}, \quad (4.10)$$

где $L_{дл.эл.}$ – длина наиболее длинного элемента (сборная ж/б многоярусная колонна) в горизонтальном монтажном положении, равная 9,7 м.

$$R_{н.з.} = 30 + 4,85 = 34,85 \text{ м.}$$

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Согласно [49, п.5.4] она определяется по формуле:

$$R_{о.з.} = L + 0,5B_{г} + L_{г} + l_{без.}, \quad (4.11)$$

где $B_{г}$ – наименьший габарит перемещаемого груза (сборной ж/б колонны на отм. 43,22);

$L_{г}$ – наибольший габарит перемещаемого груза;

$l_{без.}$ – минимальное расстояние отлета груза, равное 8,4 м при подъёме груза на высоту 43,22 м [49, табл. 3]

$$R_{о.з.} = 30 + 0,5 \cdot 0,4 + 6,8 + 8,4 = 45,45 \text{ м.}$$

Для предупреждения образования опасной зоны за пределами строительной площадки предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							123
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В качестве ограничения служит система координатной защиты. Принудительное ограничение зоны обслуживания башенным краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек.

В данном случае принудительно ограничиваются на кране вылет, высота подъема и поворот стрелы.

Исходя из условий строительной площадки, преимущественно предусматривалось ограничение высоты подъема грузов. Последовательность расчета обратна определению опасной зоны крана. Вначале в пределах строительной площадки строится опасная зона работы крана, которая уже вписывается в площадку. Затем интерполируя значения таблицы 3 [49] находим критическое значение высоты подъема груза в данном секторе. Результаты расчёта обосновывающие, принятую систему координатной защиты, приведены на рисунке 4.2.

Последовательность расчёта на ограничение вылета стрелы крана аналогична. Из требуемого расстояния опасной зоны вычитаются все первоначальные слагаемые. Из этого получается требуемый вылет стрелы.

Сектор ограничения поворота стрелы крана показан на рисунке 4.2.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							124
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

где $L_{к.с.}$ – расстояние между крайними стоянками крана, $L_{к.с.} = 62,5$ м;

B – база крана;

L_T – величина тормозного пути, определяема по паспорту, $L_T = 1$ м;

$L_{туп.}$ - длина рельса, необходимая для постановки инвентарного тупика, 0,5 м.

$L_{р.п.} = 12 \cdot 6,25 \text{ м} = 75 \text{ м} \geq 62,5 \text{ м} + 6 \text{ м} + 2 \cdot 1 \text{ м} + 2 \cdot 0,5 \text{ м} = 71,5 \text{ м}$,

Минимально-допустимая длина рельсового пути равна 31,25 м (5 полузвеньев рельсового пути).

- указываются границы монтажной рабочей и основной зоны работы крана;
- указывается место стоянки крана в не рабочем положении;
- наносятся ограничения работы крана с привязкой маяков и секторов ограничения;
- указывается расположение контрольного груза;
- указывается ограждение рельсового пути;
- указывается расположение заземления рельсового пути;
- указывается расположения кранового рубильника.

Строительный генеральный план приведен на прилагаемом листе 7.

4.3.3 Определение запасов основных строительных материалов

Объем производственного материала рассчитывается по расчетным нормативам [60]:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.13)$$

где T - продолжительность потребления материала (определяется по календарному плану);

$P_{общ}$ - общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени T ;

n – норматив запаса материала на складе в днях потребления, определяется

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							126
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

по [60, прил. 4];

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства (для материалов поставляемых автомобильным транспортом $k_1 = 1,1$;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, $k_2 = 1,3$.

4.3.3.1 Расчёт площадей складов

Площадь склада зависит от вида, способа хранения, количества материала и состава обслуживаемых производств (сортировка, затаривание, взвешивание, комплектация и др.).

Для основных материалов и изделий расчёт площади склада производят по удельным нагрузкам по формуле:

$$S = P_{\text{скл}} \cdot q, \quad (4.14)$$

где q - норма площади пола склада на единицу складированного ресурса, принятая по расчетным нормативам [60, прил. 4].

Результаты расчётов складских помещений приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Площади открытых складов

Наименование материалов, конструкций, ед.изм	Продолжительность, Т, дн	Потребность		Коэффициенты		Запас материалов		Расчетный запас материалов $P_{\text{скл}}$	Площадь складов, M^2		Факт. складская площадь, M^2
		Общая, $P_{\text{общ}}$	Суточная, $P_{\text{общ}}/T$	Поступления материалов, k_1	Потребления материалов, k_2	Нормативный, n	Расчетный, $n \cdot k_1 \cdot k_2$		Нормативная, q	Расчетная, S_p	
Сваи ж/б, M^3	30	1240	41	1,1	1,3	5	7,15	293,2	1	293,2	322

Продолжение таблицы 4.2

Наименование материалов, конструкций, ед.изм	Продолжительность, Т, дн	Потребность		Коэффициенты		Запас материалов		Расчетный запас материалов $R_{скл}$	Площадь складов, m^2		Факт. складская площадь, m^2
		Общая, $R_{общ}$	Суточная, $R_{общ}/T$	Поступления материалов, k_1	Потребления материалов, k_2	Нормативный, n	Расчетный, $n k_1 k_2$		Нормативная, q	Расчетная, S_p	
Сборные ж/б колонны, m^3	37	733	19,8	1,1	1,3	5	7,15	141,6	1	141,6	162,25
Сборные ж/б диафрагмы жесткости, панели шахты лифта, m^3	102	714	7	1,1	1,3	5	7,15	50,1	1	50,1	62,5
Блоки ФБС, m^3	7	300	42,9	1,1	1,3	5	7,15	306,7	1	306,7	322
Сборные ж/б вент. блоки, m^3	32	440	13,8	1,1	1,3	5	7,15	98,67	1	98,67	162,25
Сборные ж/б лестничные марши с п/п,	16	88,32	5,52	1,1	1,3	5	7,15	39,5	1	39,5	62,5
Полнотелый кирпич, 1 тыс. шт.	64	152	2,4	1,1	1,3	5	7,15	17,2	2,5	43	69,75
Ячеистый блок, 1 тыс. шт.	96	81,2	0,84	1,1	1,3	5	7,15	6	2,5	15	30

4.3.3.2 Привязка приобъектных складов

Открытые склады расположены в зоне действия монтажного крана. Площадки складирования предусматриваются ровными с уклоном в четыре градуса для обеспечения водоотвода. При недостаточной несущей способности грунта предусматривается поверхностное уплотнение и подсыпка из щебня и

песка толщиной 5...10 см. Участки складской площадки, на которые разгружают материалы, непосредственно с транспорта выполняются той же конструкции, что и временные дороги.

Размещение конструкций и материалов на открытом складе осуществляется с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимального приближения конструкций к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза со склада к месту установки. Тяжелые элементы размещены ближе к крану (объекту), а более легкие – в глубине склада.

Закрытые склады расположены в непосредственной близости от открытых, Для них предусмотрено местное расширение для подъезда и разгрузки транспортных средств. Навесы для хранения тяжелых материалов и оборудования размещены в зоне действия монтажного крана.

4.3.4 Определение потребности во временных зданиях

Расчет площадей временных зданий и сооружений выполнен на основании «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства» [52], ЕНиР и СНиП 2.09.04-87 [29] исходя из численности работающих, занятых на строительной площадке в наиболее многочисленную смену:

- 70% максимального числа рабочих, занятых на строительстве – 30 чел;
- 80% от общего числа ИТР, служащих МОП и охрана - 4 чел.

Определение требуемых площадей зданий санитарно-бытового и административного назначения производится по формуле:

$$S_{\text{тр}} = S_{\text{н}} \cdot n, \quad (4.15)$$

где n - нормативный показатель площади;

$S_{\text{н}}$ - число работающих в наиболее многочисленную смену.

На площадке строительства предусмотрена установка биотуалета

Потребность во временных зданиях приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Потребность во временных зданиях

Наименование помещений	Норм. показ. на 1 чел., м ²	Кол-во чел.	Требуем. площадь, м ²		Обозначение инвентарных зданий	Размеры в м, Площадь в м ²	Кол-во шт.
Гардероб (100% рабочих)	0,9	42	37,8		ТР16	4.9x2.4x2.3 S = 12	4
Умывальная (70% раб. + 80% ИТР, служ., МОП, охр.)	0,05	34	2		ТР16	6x2.7x3 S = 14	-
Туалет (70% раб. + 80% ИТР, служ., МОП, охр.)	0,14	30% ж. 7	1,5	3,2	WC5	2.4x1.4x2.5	1
	0,07	70% м. 17	1,7				
Прорабская (80% ИТР, служ., МОП, охр.)	3	4	12		ТР16	4.9x2.4x2.3 S = 12	1
Душевая (80% рабочих)	0,54	42	18		БК	6x2,4x2,5	1

4.3.5 Расчёт потребности строительной площадки в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Диаметр временного водопровода определяется по формуле [70, ф. 18]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{тр}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (4.19)$$

где $v = 1,5$ м/с – скорость движения воды по трубам.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 20 \frac{\text{л}}{\text{с}} \cdot 1000}{\pi \cdot 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}}} = 130,3 \text{ мм.}$$

Примем диаметр трубы временного водопровода 150 мм.

Обеспечение рабочих строителей питьевой водой производится путем ежедневной доставки сертифицированной питьевой воды в пластиковых канистрах, из расчета на одного работающего в зимний период 1-1,5 л, а в летний период- 2,5-3,0 л. Качество воды, подаваемой системой водоснабжения и предназначенной для потребления в хозяйственно-бытовых нуждах должно соответствовать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», п. 1.3 СНиП 2.04.02-84. Качество воды подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды должно соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82.

4.3.6 Расчёт потребности в электроэнергии

Потребности в электроэнергии кВА, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ на основании МДС 12-46.2008 [50, п. 4.14.3] по формуле:

$$P = L_x \left(\frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 \cdot P_{\text{о.в}} + K_4 \cdot P_{\text{о.н}} + K_5 \cdot P_{\text{св}} \right), \quad (4.20)$$

где L_x - коэффициент потери мощности в сети, $L_x = 1,05$;

P_M - сумма номинальных мощностей работающих электродвигателей;

$P_{\text{о.в}}$ - сумма мощностей внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

						080301.2019.037.ПЗ	Лист
							132
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$P_{o.n}$ - то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$ - то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

K_1 – коэффициент одновременности работы электромоторов, $K_1 = 0,5$;

K_3 – то же, для внутреннего освещения, $K_3 = 0,8$;

K_4 – то же, для наружного освещения, $K_4 = 0,9$;

K_5 – то же, для сварочных трансформаторов, $K_5 = 0,6$;

Потребность в электроэнергии при строительстве жилого дома:

$P_M = 117,7$ (баш. кран) + 4 (компрессор) + 10 (битумоварка) + 4,5 (установка по перемешиванию раствора) = 136 кВт.

$P_{o.в} = 5$ (бриг. дом) · 3 = 15 кВт.

Для определения $P_{o.n}$ необходимо вычислить количество прожекторов необходимых на строительной площадке, число которых находится по формуле:

$$N = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.21)$$

где $p = 0,2$ Вт/(м²·лк) – удельная мощность лампы прожектора ПЗС-45;

$E = 5$ лк – требуемая освещенность;

S – площадь, подлежащая освещению, $S = 8037,78$ м²;

P_l – мощность лампы прожектора, 1000 Вт.

$$N = \frac{0,2 \cdot 5 \cdot 8037,78}{1000} = 8,04.$$

Принимаем 9 прожекторов ПЗС-45.

$P_{o.n} = 16$ (баш. кран) + 9·1 (освещ. территории) = 25 кВт.

$P_{св} = 16$ кВт.

$$P = 1,05 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 136}{0,7} + 0,8 \cdot 15 + 0,9 \cdot 25 + 0,6 \cdot 16 \right) = \\ = 146 + 80 \text{ (электропрогрев бетона)} = 226 \text{ кВА.}$$

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							133
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Потребность в кислороде и в ацетилене – в привозных баллонах по 40 л. Сжатый воздух на строительной площадке предусматривается от передвижных компрессорных установок производительностью 10м³/мин.

Обеспечение электроэнергией осуществляется от существующей трансформаторной подстанции мощностью 40 МВА.

4.4 Временные дороги строительной площадки

Проектирование временной дороги осуществлялось в соответствии с [71].

Временная дорога запроектирована кольцевой, без возможности ее дальнейшего использования в качестве постоянной. Ширина временной дороги принята 3,5 м. В местах складирования материалов и конструкций предусмотрено местное уширение дороги до 7 м. В местах закругления ширина дороги составляет 5 м. Все радиусы закруглений (кроме площадки для разгрузки автотранспорта) временной дороги строительной площадки приняты больше 12 м для обеспечения поворота машин. На протяжении всей дороги предусматривается одностороннее движение. На строительной площадке предусмотрен отдельный въезд и выезд. Рабочий выезд со строительной площадки оборудован пунктом мойки колес автотранспорта. Ширина ворот составляет 4 м. Минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадью - 3,3 м > 1 м;
- дорогой и подкрановыми путями – 16 м > 6,5 м;
- дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 2 м > 1,5 м.

Все тротуары, устраиваемые на строительной площадке, размещены вдоль автомобильных дорог на удалении 2 м от их края. Ширина тротуара принята 1,5 м.

4.5 Контроль качества выполнения работ

Контроль качества строительства должен осуществляться специализированными службами строительной организации и заказчика в соответствии с имеющимися правилами и инструкциями.

Производственный контроль, выполняемый в ходе строительства, должен включать входной контроль поставляемых конструкций, изделий, материалов,

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							134
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

оборудования, пооперационный контроль технологических процессов и приемный контроль законченных строительного-монтажных работ.

При производстве земляных работ необходимо производить контроль с помощью геодезических инструментов соответствия отметок выемок (насыпей) проектным отметкам.

При производстве монтажных работ необходимо контролировать соответствие фактического положения установки монтируемых элементов и оборудования в вертикальном и горизонтальном положении с проектными решениями, а также неукоснительное исполнение требований заводоизготовителей.

При производстве бетонных работ необходимо контролировать правильность установки и размеры опалубки, а также качество арматурных каркасов, сеток и бетонной смеси.

При производстве сварочно-монтажных и изоляционных работ помимо предусмотренного нормами пооперационного контроля, должна проводиться проверка условий выгрузки, перевозки, складирования, хранения конструкций, сварочных и изоляционных материалов с целью исключения возможности их повреждения и порчи.

4.6 Обеспечение нормативных требований охраны труда

На строительной площадке необходимо соблюдение всеми работниками установленных правил внутреннего распорядка, относящихся к охране труда в соответствии с требованиями нормативных документов [27, 28] и стандартов по технике безопасности труда.

При монтаже технологических конструкций рабочие - монтажники имеют дело со сложными тяжелыми подъемами, работают на большой высоте, пользуются самыми различными видами монтажных приспособлений, производят работы по соединению монтажных узлов. Поэтому все вновь поступившие рабочие должны пройти вводный инструктаж и инструктаж непосредственно на рабочем месте [27, п. 4.11.2]. Чтобы обеспечить безопасность работы на высоте,

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							135
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

устраивают подмости, временные площадки и люльки. Все работающие на стройплощадке должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты, санитарно-бытовыми помещениями.

Организация рабочих мест должна обеспечивать безопасность работ.

Строительная площадка следует оградить в соответствии с требованиями ГОСТ 23407-78 [65], у въезда необходимо установить схему движения автотранспорта. При размещении участков работ необходимо установить опасные для людей зоны. В темное время суток рабочие места должны быть освещены [27, п. 6.2.11].

Складирование материалов и конструкций следует размещать на ровных площадках, исключая их самопроизвольное смещение, осыпание [27, п. 6.3.2].

Строительные машины, механизмы, оборудование, инвентарь, инструменты должны находиться в исправном состоянии. [27, п. 7.1.5]. Движущиеся части машин и механизмов в местах возможного доступа людей должны быть ограждены. Запрещается оставлять работающими машины и механизмы без надзора [27, п. 7.1.10].

При разработке траншей и котлованов и работе в них людей проектом производства работ необходимо разработать:

- дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями;
- тип креплений откосов и места установки лестниц для спуска и подъема людей.

Токоведущие части электрических устройств должны иметь надежную изоляцию, которую следует проверять 1 раз в месяц.

Неизолированные токоведущие части электрических устройств необходимо ограждать или поднимать на высоту, предотвращающую прикосновения к ним. Металлические части машин и механизмов с электроприводами должны быть заземлены.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							136
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

4.7 Противопожарные мероприятия

При организации строительной площадки и производства строительномонтажных работ должны выполняться следующие мероприятия:

1. Выполнены в соответствии со строительным генеральным планом подъезды, проходы к строящимся и временным зданиям..
2. Освещены в ночное время дороги и проезды на стройплощадке.
3. Обеспечены свободные подъезды к пожарным гидрантам. Внутренний противопожарный водопровод, предусмотренный проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Противопожарный водопровод следует вводить в действие к началу отделочных работ, а автоматические системы пожарной сигнализации - к моменту пусконаладочных работ.
4. Монтаж электрохозяйства стройплощадки, в том числе временного силового и осветительного оборудования производить в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок».
5. Строительная площадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: песком, водными растворами, огнетушителями и противопожарным инвентарем в соответствии с ГОСТ 12.4.009-83 [47].
6. Не предусматривается складирование стораемых материалов. Завоз горючих материалов осуществляется по графику потребности в пределах суточной нормы, который разрабатывается сотрудниками ПТО подрядной организации.
7. Строительная площадка должна быть обеспечена телефонной связью с возможностью доступа к телефону в любое время суток.
8. Временные помещения-вагончики необходимо расположить от других зданий и сооружений на расстоянии не менее 15 м или у противопожарных стен. Временные здания и сооружения следует оборудовать автоматической пожарной сигнализацией.
9. Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							<i>137</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

на крышах строящихся зданий необходимо устанавливать сразу же после монтажа несущих конструкций.

10. Производство работ внутри зданий и сооружений с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительными-монтажными работами, связанными с применением открытого огня не допускается.

4.8 Мероприятия по защите окружающей среды

Мероприятия по охране окружающей среды в процессе выполняются в соответствии с законами Российской Федерации о недрах, земле, об охране животного мира, атмосферного воздуха.

До начала строительства рабочие и ИТР должны пройти инструктаж по соблюдению требований охраны окружающей среды при выполнении строительными-монтажными работ.

При оборудовании строительной площадки необходимо предусмотреть специальные зоны для технологического оборудования, мойки машин и механизмов. Расположение зон должно исключить попадание сточных вод, топлива, масла в растительность, культурный слой почвы.

После окончания строительства производится:

- удаление с площадки строительства всех временных зданий и сооружений;
- засыпка, послойная трамбовка и выравнивание рытвин, ям, возникающих в результате проведения строительными-монтажными работ,
- уборка строительного мусора [8, п. 6.2.6].

Движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов разрешается только в местах установленных проектом.

Отходы (битый кирпич, прочие строительные материалы, огарки сварочных электродов, жестяные банки из под краски, бытовые отходы) необходимо собирать в металлический контейнер и по мере его заполнения вывозить в места, согласованные с органами санэпидемнадзора.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	Лист
							138
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан проект шестнадцатиэтажного сборно-монолитного жилого дома. Приведены основные архитектурно-конструктивные решения; рассчитано монолитное перекрытие типового этажа, а также сборная колонна подвала; разработана технологическая карта на монтаж каркасно-обшивных перегородок и устройство сборного основания пола. Для обеспечения эффективной организации производства работ был разработан календарный план на основной и подготовительный периоды строительства, а также строительный генеральный план с указанием всех зон, возникающих при производстве строительно-монтажных работ. Большое внимание уделено обеспечению пожарной безопасности на протяжении всего периода строительства, обеспечению безопасности рабочих, надлежащей эксплуатации машин и механизмов.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							139
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 № 190-ФЗ
2. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013)
"Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
4. Федеральный закон от 18.07.2011 N 223-ФЗ (ред. от 28.11.2018) "О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц"
5. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
6. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – М.: Госстрой, ФАУ "ФСЦ", 2012 – 199 с.
7. СП 63.13330.2012. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – М.: Минрегион России, 2012 – 163 с.
8. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. – М.: ФАУ "ФСЦ", 2011 – 22 с.
9. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. – М.: Минрегион России, 2015 – 120 с.
10. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион России, 2012 – 100 с.
11. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. – М.: Росстандарт ФГУП Стандартинформ, 2016 – 80 с.
12. СП 22.13330.2016. Свод правил. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – М.: Минрегион России, 2016 – 220 с.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							<i>14.0</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

13. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89. – М.: Минрегион России, 2016 – 94 с.
14. СП 52.13330.2016. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. – М.: НИИСФ РААСН, 2016 – 102 с.
15. СП 54.13330.2016. Свод правил. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – М.: Минстрой России, 2016 – 61 с.
16. СП 82.13330.2016. Свод правил. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП 3-10-75. – М.: ФГБУ ЦНИИП Минстроя, 2016 – 37 с.
17. СП 59.13330.2012. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.– М.: Минстрой России, 2016 – 58 с.
18. СП 1.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.– М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009 – 43 с.
19. СП 113.13330.2012. Свод правил. Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99.– М.: Стандартиформ, 2017 – 26 с.
20. СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89. – М.: ЦНИИП градостроительства, 2011 – 110 с.
21. СП 2.13130.2012. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012 – 24 с.
22. СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							141
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- России, 2009 – 81 с.
23. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013 – 183 с.
24. СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – М.: Стандартиформ, 2011 – 42 с.
25. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – М.: Минрегион России, 2017 – 176 с.
26. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.– М.: ФГУП ЦПП, 2007 – 56 с.
27. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.– М.: ФГУ ЦОТС, 2001 – 25 с.
28. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – М.: ФГУ ЦОТС, 2002 – 32 с.
29. СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания. – М.: ФГУП ЦПП, 2007. – 16 с.
30. Пособие к СНиП 2.03.01-84 Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры. – М.: ЦНИИпромзданий Госстроя СССР, 1984 – 193 с.
31. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. – М.: Минздрав России, 2002 – 6 с.
32. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Минздрав России, 2003 –15 с.
33. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М.:

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							14.2
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. – 51 с.
34. СанПиН 42-128-4690-88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест. – М.: ТОО Рарогъ, 1994. – 21 с.
35. ГОСТ 21.501-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений.– М.: Стандартиформ, 2013 – 42 с.
36. ГОСТ 21.110-2013 Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов.– М.: Стандартиформ, 2014 – 6 с.
37. ГОСТ 30494-2011. Межгосударственный стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.– М.: Стандартиформ, 2013 – 12 с.
38. ГОСТ 27751-2014. Межгосударственный стандарт. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.– М.: Стандартиформ, 2015 – 16 с.
39. ГОСТ 31360-2007 Изделия стеновые неармированные из ячеистого бетона автоклавного твердения. Технические условия. – М.:2008 – 10 с.
40. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.– М.: Стандартиформ, 2013 – 28 с.
- 41.ГОСТ Р 51829-2001 Листы гипсоволокнистые. Технические условия. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002 – 22 с.
42. ГОСТ 6266-97 Листы гипсокартонные. Технические условия.– М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1999 – 25 с.
43. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.– М.: Стандартиформ, 2014 – 56 с.
44. ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации. Масштабы.– М.: Стандартиформ, 2007 – 5 с.
45. ГОСТ 2.201-80 Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							143
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

46. ГОСТ 23407-78. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 – 6 с.
47. ГОСТ 12.4.009-83. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2005 – 9 с.
48. ПБ 10-611-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек). – М.: Научно-технический центр по безопасности в промышленности, 2008 – 92 с.
49. РД 11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.– М.: ОАО «НТЦ Промышленная безопасность, 2007 – 236 с.
50. МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – М.: ОАО «ЦПП», 2009. – 19 с.
51. СТО ЮУрГУ 04-2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гусев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.
52. Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства. – М.: ЦНИИОМТП, 1973. – 16 с.
53. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е1. Внутривозрастные транспортные работы. – М.: Прейскурантиздат, 1987 – 38 с.
54. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы. – М.: Стройиздат, 1988 –

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							<i>144</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

154 с.

55. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. – М.: ГУП ЦПП, 1999 – 100 с.
56. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е7. Кровельные работы. – М.: Прейскурантиздат, 1987 – 20 с.
57. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е12. Свайные работы. – М.: Стройиздат, 1988 – 115 с.
58. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е35. Монтаж и демонтаж строительных машин. – М.: Стройиздат, 1988 – 103 с.
59. ГЭСН-2001-01. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-01-2001. Сборник N 1. Земляные работы. – М.: Росстрой, 2008 – 272 с.
60. ГЭСН-2001-05. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-05-2001. Сборник N 5. Свайные работы. Опускные колодцы. Закрепление грунтов. – М.: Росстрой, 2008 – 176 с.
61. ГЭСН 2001-06. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник N 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. – М.: Росстрой, 2008 – 91 с.
62. ГЭСН-2001-07. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-07-2001. Сборник N 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные. – М.: Росстрой, 2008 – 100 с.
63. ГЭСН-2001-08. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-08-2001. Сборник N 8. Конструкции из кирпича и блоков. – М.: Росстрой, 2008 – 41 с.
64. ГЭСН-2001. Государственные элементные сметные нормы на строительные

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							145
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

и специальные строительные работы. ГЭСН 81-02-12-2001. Часть 12.
Кровли. – М.: ФГУ ФЦЦС, 2009 – 24 с.

65. ГЭСН-2001-15. Государственные элементные сметные нормы на
строительные работы. ГЭСН 81-02-15-2001. Сборник N 15. Отделочные
работы. – М.: Росстрой, 2008 – 125 с.

66. ТУ 5742-004-03515377-97 Листы гипсоволокнистые ГВЛВ, ГВЛ. – М.:
ОАО Авангард Кнауф, 1997 – 12 с.

67. ТУ 1121-012-04001508-2011 Кнауф-профили стальные, оцинкованные,
тонкостенные.– М.: ОАО Авангард Кнауф, 2011 – 15 с.

68. Серия 1.050.9-4.93 Выпуск 1. Железобетонные изделия. Рабочие чертежи. –
М.:1994 – 67 с.

69. Строительно-монтажные краны. Технические характеристики. Часть III.
Рельсовые стреловые и башенные краны. – М.: ОАО ПКТИпромстрой, 1996
– 156 с.

70. Никоноров, С.В. Организация строительного производства: учебное пособие
по курсовому проектированию / С.В. Никоноров. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ,
2007. – 39 с.

71. Дикман Л.Г. Организация строительного производства / Учебник для
строительных вузов / М.: Издательство Ассоциации строительных вузов,
2006. – 608 с.

						<i>080301.2019.037.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
							14.6
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		