

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт _____ Архитектурно-строительный
Кафедра _____ Строительное производство и теория сооружений

Работа (проект) проверена
Рецензент, _____

_____ должность

_____ Ф.И.О.

_____ 2018 г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой Пикус. Г.А.

_____ « 15 » 06 2018 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ бакалавра по направлению «Строительство»

Тема: 18-ти этажный жилой дом в г. Челябинске

ЮУрГУ-ВКР

080301-2018 - 207 ПЗ

Консультанты:

по архитектуре

Профессор, к.т.н. _____ должность

Оленьков В.Д. _____ Ф.И.О.

_____ « 15 » 06 2018 г.

по конструкциям

Профессор, к.т.н. _____ должность

Карякин А.А. _____ Ф.И.О.

_____ « 15 » 06 2018 г.

по технологии строительного
производства

Доцент, к.т.н. _____ должность

Киянец А.В. _____ Ф.И.О.

_____ « 15 » июня 2018 г.

по организации строительного
производства

Доцент, к.т.н. _____ должность

Киянец А.В. _____ Ф.И.О.

_____ « 15 » июня 2018 г.

Руководитель работы

Доцент, к.т.н. _____ должность

Киянец А.В. _____ Ф.И.О.

_____ « 15 » июня 2018 г.

Автор работы

студент группы АСИ-422

Казанцева Е.А. (Совместно с

Кальяновой В.Ю.) _____ Ф.И.О.

_____ « 15 » июня 2018 г.

Антиплагиат

Доцент, к.т.н. _____ должность

Киянец А.В. _____ Ф.И.О.

_____ « 15 » июня 2018 г.

Нормоконтроль

Доцент, к.т.н. _____ должность

Киянец А.В. _____ Ф.И.О.

_____ « 15 » июня 2018 г.

Челябинск
2018

слов проекта:

ние принял

О выполнении

с Г.А.)

ец А.В.)

нцева Е.А.)

АННОТАЦИЯ

Казанцева Е. А. 18-ти этажный жилой дом. – Челябинск: ЮУрГУ, П; 2018, 63 с., 9 ил., библиогр. список – 26 наим., чертежи 5 л.

В выпускной квалификационной работе разработан проект 18-ти этажного жилого дома в г. Челябинск. Цель данной работы – создание нетипичного проекта жилого дома для улучшения эстетических качеств города, приятного времяпрепровождения жильцов и комфортного проживания.

Выпускная квалификационная работа состоит из 4 частей: архитектурного раздела, расчетно-конструктивного, технологических карт и строительного генерального плана. Архитектурный раздел содержит описание принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, позволяющих создать красивое помещение внутри и приятный внешний вид снаружи. Расчетно-конструктивный раздел содержит описание разработки расчетной модели здания, а также конструирование монолитной железобетонной колонны первого этажа. Третий раздел содержит в себе технологические карты на устройство каркасно-обшивных перегородок и сборного основания пола, которые служат для улучшения качества монтажа и контроля за исполнением работ. Строительный генеральный план включает описание технологии производства работ основного этапа строительства, используемые машины и механизмы, а также включает расчеты по обоснованию потребностей во временных зданиях, в электроэнергии, водопотреблении, освещении и т.д.

					080301-2018-207-ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
ав. каф.	Пикус				Литера	Лист	Листов
уковод.	Киянец				ДП	2	65
л. контр.	Киянец				Кафедра СПТС		
азработ.	Казанцева						
18-ти этажный жилой дом							

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЕ	
1.1 Характеристика природно-климатических условий строительства.....	8
1.2 Генеральный план.....	9
1.3 Объемно-планировочные решения.....	11
1.4 Конструктивные решения.....	13
1.5 Теплотехнический расчет.....	14
1.6 Противопожарные мероприятия.....	17
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	
2.1 Сбор нагрузок.....	18
2.2 Преобразование нагрузок от 18 этажей.....	24
2.3 Создание расчетной модели в ПК «ЛИРА».....	27
2.4 Конструирование монолитной железобетонной колонны.....	28
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ	
3.1 Технологическая карта на устройство каркасно-обшивных перегородок.....	31
3.2 Технологическая карта на устройство сборного основания пола.....	41
4. СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	
4.1 Общие указания.....	51
4.2 Характеристика жилого участка.....	51
4.3 Инженерно-геологические условия площадки.....	51
4.4 Техническая характеристика объекта.....	51
4.5 Продолжительность строительства.....	51
4.6 Организационно-технологическая схема строительства и технологическая последовательность.....	53
4.7 Инженерные коммуникации.....	53
4.8 Мероприятия по охране труда.....	54
4.9 Производство работ в зимнее время.....	55
4.10 Мероприятия по охране окружающей среды.....	56
4.11 Противопожарные мероприятия.....	57
4.12 Расчет продолжительности строительства.....	57
4.13 Порядок проектирования строительного генерального плана..	58
4.14. Привязка монтажного башенного крана.....	58
4.15 Зоны влияния крана.....	59
4.16 Определение размеров приобъектных складов и запасов основных строительных материалов.....	60
4.17 Определение потребности во временных зданиях	
4.18 Транспортные коммуникации.....	61
4.19 Обоснование потребности строительства в воде.....	61
4.20 Обоснование потребности в электроэнергии.....	62
4.21 Обоснование потребности в освещении.....	63

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....65

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....66

ВВЕДЕНИЕ

Темой проекта для выпускной квалификационной работы является – 18-ти этажный жилой дом в г. Челябинске. Тема достаточно актуальна, так как в современном строительстве все чаще проектируют многоэтажные жилые дома, что связано, в первую очередь, с условиями ограничения земельного участка под строительство уже существующей застройкой. Отсюда появляется решение размещения необходимого количества квартир на небольшой территории, за счет увеличения количества этажей. Также, за счет того, что здание представляет собой односекционный жилой дом со встроенно-пристроенными предприятиями бытового обслуживания различного назначения на первом этаже, исключает необходимость в его дальнейшей перепланировке для сдачи в аренду под административные помещения.

Целью выпускной квалификационной работы являются закрепление теоретических знаний, которые были получены в результате обучения, и умение использовать приобретенные навыки при строительстве, реконструкции или обследовании зданий и сооружений.

Поставлены для выполнения следующие задачи:

- разработка объемно-планировочных и конструктивных решений;
- разработка чертежей фасада, плана и разрезов здания;
- расчет и конструирование монолитной железобетонной колонны;
- расчет и конструирование плиты фундамента из монолитного железобетона;
- разработка технологических карт на производство работ по устройству пола и перегородок;
- разработка календарного плана на основной период строительства;
- разработка строительного генерального плана на основной период строительства;
- разработка генерального плана.

Здание будет располагаться в Курчатовском районе города Челябинск. Челябинск является одним из крупнейших промышленных городов России, население города составляет более одного миллиона человек. Облик города довольно серый за счет обилия советских построек, которые по конструктивному исполнению достаточно однообразны, однако в Курчатовский районе – самом молодом в городе, ситуация обстоит иначе. В настоящее время район набирает популярность, а наличие нового, комфортного и красивого жилья способствует преобразованию облика города в целом, а также привлечению новых жителей.

Проектируемое здание является 18 этажным, предназначенным для проживания людей, также, оно включает в себя встроенно-пристроенные помещения бытового обслуживания, располагаемые на первом этаже.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Подвал и первый этаж выполнены в монолитном железобетонном каркасе, последующие этажи представляют собой панельные блок-секции.

Используемый материал – железобетон – применяется во всех сферах строительства уже долгое время, что во многом исключает возможность использования новых непроверенных компонентов и упрощает процесс. А панельные блок-секции, применяемые в нашей стране с 1940-х г., упрощают процесс монтажа здания, позволяют создать множество архитектурных форм и привлекают своей простотой.

Помещения вспомогательных назначений и магазины, расположенные на первом этаже:

- Салон сотовой связи;
- Мастерская по ремонту одежды;
- Парикмахерская;
- Приемный пункт химчистки;
- Приемный пункт проката.

Расположенные в здании помещения вспомогательного назначения придадут больше удобства для жильцов, так как некоторые необходимые услуги будут находиться в шаговой доступности.

Наружные несущие трехслойные стеновые панели, перекрытия и внутренние несущие стены выполняются по финской технологии. В основу решения сопряжения панелей положено отсутствие железобетонных перемычек по периметру панелей и использование гибких петель из тросовой стали. Данное решение позволяет улучшить звукоизоляцию каждого помещения в независимости от назначения, а также улучшить теплоизоляцию.

Проектируемое здание относится ко II классам по долговечности и огнестойкости, по конструктивной пожарной безопасности к классу С0, и, к классам функциональной пожароопасности: Ф1.3 (многоквартирные жилые дома), Ф3.5 (предприятия КБО).

Соблюдая требования пожарной безопасности, для обеспечения изоляции эвакуационных путей от задымляемой части здания, размещается незадымляемая лестничная клетка Н1. Доступ к Н1 осуществляется через коридор, ведущий на открытую площадку наружного типа.

Также в здании предусмотрено два лифта на 630 и 400 кг, с размерами кабины 2140x1140 мм и 1060x980 мм, что необходимо для обеспечения доступа маломобильных групп населения.

Решение фасадов основано на гармоничном сочетании белой (с теплым оттенком), терракотовой и светло-серой покраски фасадными красками. Композиционное оформление фасадов обусловлено, во-первых, функциональным назначением здания, а именно, односекционный жилой дом, во-вторых, выразительным внешним видом, что позволит сделать облик города более современным, интересным и привлекательным.

Таким образом, проект 18-ти этажного здания отличается индустриальностью и современностью применяемых технологий,

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

выразительным внешним видом, высокой частотой применения материалов и отработанной схемой производства работ. Все эти преимущества исключают возможные дефекты и повреждения конструкций, неточности технологий монтажа, что обеспечивает большой срок эксплуатации объекта.

Технические решения, принятые в выпускной квалификационной работе, соответствуют техническим условиям, требованиям санитарно-гигиенических, экологических, противопожарных норм, а также обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ

1.1. Характеристика природно-климатических условий района строительства

Место строительства – г. Челябинск.

Город расположен в лесостепной зоне, характеризуется умеренно-континентальным климатом за счет своего расположения, и, относится к четвертой температурной зоне.

Температура воздуха зависит от влияния поступающих воздушных масс и от количества получаемой солнечной энергии. Самый холодный месяц в городе – январь, самый теплый – июль. Среднегодовая температура по данным многолетним наблюдениям составляет $+2,0^{\circ}\text{C}$.

Зима довольно длительная, умеренно-холодная и снежная, наступает, как правило, в ноябре и кончается в марте. В марте и феврале интенсивные метели, максимальная скорость ветра достигает $12 - 25$ м/с. Высота снежного покрова в лесной зоне самая максимальная и составляет около 45 см. Самый холодный месяц – январь, среднесуточная температура воздуха $-18,5^{\circ}\text{C}$.

Лето начинается во второй половине мая. Во второй половине июня наступает жаркая летняя погода, а в июле температура воздуха достигает своего максимума в $+18,4^{\circ}\text{C}$.

Зона влажности – сухая.

Район строительства – I В.

Глубина промерзания грунта – 1,7 м.

Таблица 1.1 – Повторяемость направлений ветра по румбам г. Челябинск, %

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	7	3	2	7	20	38	10	13
Июль	20	12	7	5	7	12	12	25

1.2. Генеральный план

Генеральный план представляет собой благоустроенный план участка, на котором показаны проектируемое и существующие здания, автомобильные дороги, тротуары, подъезды, дорожки, а также озеленение.

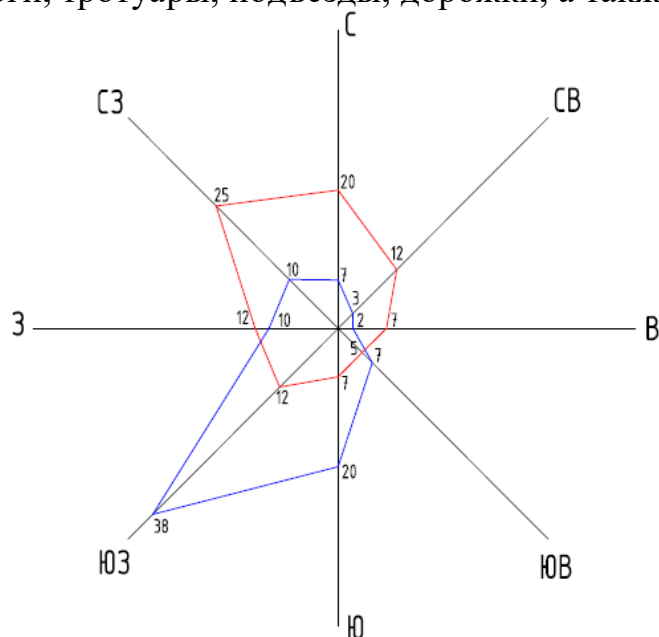


Рисунок 1.1 – Роза ветров для района строительства.

С северной стороны относительно проектируемой территории, расположен Краснопольский проспект – общегородская магистраль регулируемого движения. В целях обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов предусмотрены следующие мероприятия:

- установка необходимых дорожных знаков, указателей;
- установка тротуарных ограждений;
- устройство разметки проезжей части;
- обустройство искусственными неровностями нерегулируемых пешеходных переходов.

Подъезд к зданию осуществляется с Краснопольского проспекта проездом шириной 5,5 м. Вокруг здания на расстоянии 8 м от стен расположен пожарный проезд шириной 6 м. Проезды для автомобилей предусмотрены шириной 5,5 м, тротуары вдоль них – 1,8 м. Исключено совмещение проездов и тротуаров. Система принятых основных пешеходных путей обеспечивает создание безопасных, не совмещенных с проездами связей.

Покрытие проездов, тротуаров и автостоянок – асфальтобетонное и плиточное. Конструкция дорожного полотна принята асфальтобетонной на щебеночном основании высотой 0,6 м.

Проезды и тротуары ограничены камнями бортовыми и железобетонными.

Проектом жилого здания предусмотрен комплекс дворовых площадок для отдыха жильцов, хозяйственные площадки, гостевые парковки.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Покрытие площадок для отдыха, кроме спортивной площадки – релин, который представляет собой материал, состоящий из синтетических и натуральных каучуков, покрытие площадки для занятий спортом – асфальтобетонное.

Таблица 1.2 – Экспликация участка

NN	Наименование	Тип покрытия	Площадь, м ²
1	Площадка для занятий спортом	Асфальтобетонное	300
2	Площадка для отдыха детей	Релин	49
3	Площадка для отдыха взрослых	Релин	49
4	Площадка для сушки белья	Релин	120
5	Площадка для чистки белья	Релин	207
6	Автомобильная парковка	Асфальтобетонное	850

Расчетное число жителей из условия нормы площади на одного человека, которая составляет 20 м²/чел согласно СП 42.13330, составляет:

$$N = \frac{S_{\text{квартир}}}{20} = \frac{4587,35 \text{ м}^2}{20 \frac{\text{м}^2}{\text{чел}}} = 230 \text{ чел.} \quad (1.1)$$

Согласно этому определяем требуемое число парковочных мест из расчета 1 автомобиль на 4 человека:

$$N_{\text{авто}} = \frac{230}{4} = 58 \text{ шт.} \quad (1.2)$$

Таким образом, на нашем генплане принимаем 58 парковочных мест, но с учетом роста населения и увеличения благосостояния жителей добавляем еще 12 парковочных мест. Итого 70 парковочных мест.

Для того, чтобы обеспечить комфортное пребывание жильцов на территории, прилегающей к зданию, и улучшения экологической обстановки производится озеленение территории.

Ниже приведены технико-экономические показатели земельного участка:

Таблица 1.3 – Техничко-экономические показатели земельного участка

NN	Наименование	Площадь, м ²
1	Площадь застройки с пристроем	824,02
2	Площадь застройки пристроя	314,03
3	Площадь покрытия асфальтобетонных тротуаров	637,6
4	Площадь плиточного покрытия	2185
5	Площадь асфальтобетонных проездов	3036,75
6	Площадь озеленения	1292,26

Наружное освещение территории, подъездных путей и проездов решено светильниками, установленными на опорах.

1.3. Объемно-планировочные решения

Индивидуальный 18-ти этажный жилой дом запроектирован в конструкциях архитектурного бетона, который представляет собой трехслойные наружные стеновые панели с декоративной отделкой, элементы внутренних стен и перекрытия для панельного домостроения по финской технологии.

Здание состоит из одной секции. Главный фасад ориентирован на Краснопольский проспект. Объемы лестничных клеток задают ритм вертикальных элементов композиции фасадов, а гармоничное сочетание белой с теплым оттенком, терракотовой и светло-серой покраски фасадными красками обеспечило выразительное и интересное решение объема здания.

Пожарная безопасность обеспечивается следующими объемно-планировочными решениями:

- все двери каждого из помещений открываются в сторону наиболее быстрой эвакуации, то есть «от себя»;

- система дымоудаления выполнена из коридора жилого дома 2 – 18 этажах. Вытяжной вентилятор дымоудаления установлен на кровле, клапаны дымоудаления установлены на каждом этаже со 2 по 18, приточные вентиляторы, осуществляющие подпор воздуха в лифтовые шахты, расположены на кровле;

- для обеспечения изоляции эвакуационных путей от задымляемой части здания, размещается незадымляемая лестничная клетка Н1. Доступ к Н1 осуществляется через коридор, ведущий на открытую площадку наружного типа.

Для граждан с ограниченными способностями проектом предусматриваются условия для жизни, равные с остальными категориями населения и обеспечивающие безопасное перемещение:

- входы в здание выполнены с учетом передвижения инвалидов и маломобильных групп населения;

- предусмотрены крылечные пандусы с уклоном не более 8% и с покрытием, не скользящим при намокании;

- предусмотрены лифты с размерами кабины 2140 x 1140 мм и 1060 x 980 мм.

На первом этаже расположены магазины следующих назначений:

Таблица 1.4 – Экспликация помещений первого этажа

NN	Наименование	Площадь, м ²
1	Салон сотовой связи	96,63
2	Мастерская по ремонту одежды	147,87
3	Парикмахерская	138,62
4	Приемный пункт химчистки	61,97
5	Приемный пункт проката	79,25

Типовой этаж состоит из трех двухкомнатных квартир и четырех однокомнатных. Экспликация помещений указана ниже.

Таблица 1.5 – Экспликация помещений типового этажа

NN	Наименование	Площадь, м ²	NN	Наименование	Площадь, м ²
	Квартира 1А			Квартира 2Б	
1	Гостиная	14,77	1	Гостиная	17,00
2	Кухня-ниша	5,00	2	Кухня-ниша	6,00
5	Ванная	3,95	3	Спальня	14,93
6	Прихожая	5,30	4	Санузел	1,64
	Квартира 1Б		5	Ванная	2,90
1	Гостиная	14,77	6	Прихожая	5,10
2	Кухня-ниша	5,00		Квартира 2В	
5	Ванная	3,96	1	Гостиная	20,17
6	Прихожая	5,30	2	Кухня-ниша	6,0
	Квартира 1В		3	Спальня	14,79
1	Гостиная	18,95	4	Санузел	1,98
2	Кухня-ниша	5,00	5	Ванная	2,88
5	Ванная	3,95	6	Прихожая	6,32
6	Прихожая	4,95		Общедомовые помещения	
	Квартира 2А		7	Коридор	24,36
1	Гостиная	20,17	8	Коридор	11,03
2	Кухня-ниша	6,00	9	Тамбур	7,15
3	Спальня	14,79	10	Тамбур	4,31
4	Санузел	1,98	11	Лестничная клетка	15,02
5	Ванная	2,88			
6	Прихожая	6,32			

В подвале размещены технические помещения: вентиляционные камеры магазинов, узел управления, насосные, а также помещения для хранения ртутных ламп.

Класс здания – II

Класс долговечности – II

Степень огнестойкости – II

Класс конструктивной пожарной безопасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3 (Множokвартирные жилые дома), Ф3.5 (предприятия КБО) [2].

Площадь застройки – 824,02 м².

Общая площадь квартир (без балконов) – 4587,35 м².

Общая площадь квартир с учетом балконов – 4810,45 м².

Общая площадь здания – 7365,28 м², в том числе пристрой – 485,98 м².

Этажность – 19.

Количество этажей - 20.

Количество квартир – 119, в том числе двухкомнатных – 50, однокомнатных – 69.

1.4. Конструктивные решения

Подвал и первый этаж выполнены в монолитном железобетонном каркасе, последующие этажи представляют собой панельные блок-секции, пристрой – кирпичное одноэтажное здание. Высота от пола подвала до пола первого этажа – 2,8 м, первого этажа – 3,6м, последующие этажи высотой – 2,8м.

Согласно инженерно-геологическим изысканиям, основанием для проектируемого здания служат глины, суглинки и пески. За счет высокого уровня грунтовых вод, наличия опасности вспучивания, а также из экономической целесообразности – в качестве фундамента основной секции была принята монолитная железобетонная плита. За счет большой площади поверхности фундаментной плиты уменьшается давление на грунт, а, следовательно, уменьшается осадка.

Фундамент, представляющий собой монолитную железобетонную плиту МПФ-1, которая изготавливается из бетона класса В15. Под плиту необходимо выполнить бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона класса В7.5.

Фундамент для пристроенных помещений – ленточный под стены и монолитный столбчатый под колонны.

Стены подвала и первого этажа монолитные железобетонные толщиной 400 мм.

Стены подвала пристроенной части – бетонные стеновые блоки.

Колонны – железобетонные монолитные в подвальном и первом этажах здания, сечением 500х500 мм, балочное перекрытие монолитное железобетонное толщиной 250 мм на первом этаже, а на последующих – 160 мм, ядра и диафрагмы жесткости монолитные железобетонные.

Со второго по восемнадцатый этажи – панельные конструкции. В основу решения сопряжения панелей в домах, построенных по финской технологии положено отсутствие железобетонных перемычек по периметру панелей и использование гибких петель из тросовой стали, закладываемых в панель по вертикали с шагом 500-600 мм. В процессе монтажа петли соединяемых панелей накладываются друг на друга, после чего через них устанавливается арматурный стержень и шов замоноличивается мелкозернистым бетоном высокой прочности на сжатие В30 и высокой адгезии. Данное монтажное решение обеспечивает повышенную прочность соединения панелей по вертикали. Стеновые панели приняты трехслойными.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В качестве теплоизоляционного слоя приняты плиты утеплителя «LINEROCK Венти Оптимал».

Ограждение балконов – бетонное с покраской фасадными красками, пластиковое в системе алюминиевых витражей, алюминиевые витражи со сплошным одинарным остеклением.

Окна – пластиковые стеклопакеты с поворотно-откидным открыванием, изготовленные по ГОСТ 23166-99.

Наружная отделка стен первого этажа – бетонная плитка с декоративным слоем с устройством вентилируемого фасада.

Наружная отделка стен выше первого этажа – покраска атмосфероустойчивыми фасадными красками, декоративный бетон.

Пол в подвале – бетонный.

Пол на 1 этаже помещений КБО – керамический гранит, линолеум, керамическая плитка, бетонный.

Пол на 2-18 этажах – сборное основание, керамическая плитка (в санузлах и в ванных).

Пол в машинном помещении и электрощитовой – цементный с масляной покраской.

Потолки в операционном зале, тамбурах, коридорах, комнатах приема посетителей, кабинетах встройки – подвесная система «Армстронг»

Потолки – водоэмульсионная краска.

Отделка стен в жилой части – облицовка глазурованной плиткой в ванных и санузлах, обои улучшенного качества в комнатах и коридорах.

Отделка стен в помещениях предприятий КБО – водоэмульсионная покраска, керамическая глазурованная плитка, обои улучшенного качества в кабинетах.

Двери наружные – металлические с автоматическими запирающими устройствами и домофоном.

Двери внутренние – деревянные, изготовленные [15].

Технические помещения – известковая побелка стен и потолков. Полы – бетонные.

Кровля здания состоит из железобетонной плиты толщиной 160 мм, шлакопемзового песка по уклону толщиной от 30 до 200 мм, цементно-песчаного раствора марки М100 толщиной 25 мм и двух слоев «Унифлекс». Уклон кровли составляет 0,01 %.

1.5 Теплотехнический расчет

Район строительства – г. Челябинск

Зона влажности территории – сухая.

Влажностный режим помещений – нормальный.

$t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$ – расчетная температура воздуха внутри помещения;

$t_{н} = -35^{\circ}\text{C}$ – температура наиболее холодной пятидневки (обесп. 0,98);

$t_{от} = -6,5^{\circ}\text{C}$ – температура отопительного периода;

$z_{от} = 218$ сут. – длительность отопительного периода;

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$ – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_{\text{н}} = 23$ – коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции.

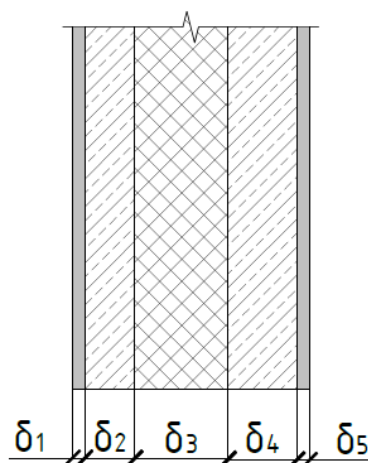


Рисунок 1.2 – схема ограждающей конструкции в разрезе, для определения толщины утеплителя.

Таблица 1.6 – Термическое сопротивление ограждений

	Наименование материала	$\gamma, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}$
	Фасадная краска	1400	0,02	0,70
	Железобетонная плита	1800	0,08	2,6
	Утеплитель «Linerock Вента Оптимал»	100	X	0,045
	Железобетонная плита	2400	0,11	2,6
	Водозмульсионная краска	1400	0,02	0,70

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{\text{норм}}$, следует определять по формуле 1.3:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \cdot m_p, \quad (1.3)$$

где m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства, принимается равным 1.

$R_0^{\text{тр}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, определяется по формуле 1.4:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.4)$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий;

Для группы здания 1, для стен:

$$a = 0,00035;$$

$$b = 1,4.$$

ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С · сут/год, определяют по формуле 1.5:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot z_{\text{от}} = (20 + 6,5) \cdot 218 = 5777^{\circ}\text{С} \cdot \text{сут/год} \quad (1.5)$$

Тогда требуемое сопротивление теплопередаче для конструкции наружных стен будет равно:

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 5777 + 1,4 = 3,42 \frac{^{\circ}\text{С} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}} \quad (1.6)$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче:

$$R_{0,1}^{\text{норм}} = 3,42 \cdot 1 = 3,42 \frac{^{\circ}\text{С} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}}. \quad (1.7)$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям и комфортным условиям, определяем по формуле 1.8:

$$R_{0,2}^{\text{норм}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}}, \quad (1.8)$$

где $\Delta t_{\text{н}}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, ($\Delta t_{\text{н}} = 4,0$ для 1 группы зданий), тогда:

$$R_{0,2}^{\text{норм}} = \frac{(20 + 35)}{4 \cdot 8,7} = 1,58 \frac{^{\circ}\text{С} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}}. \quad (1.9)$$

$$R_{0,1}^{\text{норм}} = 3,42 > R_{0,2}^{\text{норм}} = 1,58 \quad (1.10)$$

Следовательно, нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции будет равно:

$$R_0^{\text{норм}} = 3,42 \frac{^{\circ}\text{С} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}}. \quad (1.11)$$

Определим сопротивление теплопередаче многослойной ограждающей конструкции по формуле 1.12:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.12)$$

где $\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплопередачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С})$;

$\sum R_{\text{к}}$ – сопротивление теплопередаче многослойной ограждающей конструкции, определяется по формуле 1.13:

$$\sum R_{\text{к}} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} = \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,11}{2,6} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,08}{2,6} + \frac{0,02}{0,7} \quad (1.13)$$

Для определения толщины утеплителя необходимо сопротивление теплопередаче многослойной ограждающей конструкции приравнять к нормируемому значению сопротивления:

$$\frac{0,02}{0,7} + \frac{0,11}{2,6} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,08}{2,6} + \frac{0,02}{0,7} = 3,42$$

$$0,0286 \cdot 2 + 0,0423 + 0,031 + \frac{x}{0,045} = 3,42$$

$$x = (3,42 - 0,1305) \cdot 0,045 = 0,148 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя равной 150 мм, тогда $\sum R_k = 3,464 \frac{^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}}$, а сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции будет равно:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 3,464 + \frac{1}{23} = 3,62 \frac{^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 3,42 \frac{^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}}. \quad (1.14)$$

Условие выполняется, окончательно принимаем толщину утеплителя 150 мм.

1.6. Противопожарные мероприятия

Класс здания – II

Степень огнестойкости – II

Класс конструктивной пожарной безопасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3 (Множкквартирные жилые дома), Ф3.5 (предприятия КБО).

Анализ проектируемого дома, функционального назначения его элементов, местонахождения участка строительства показывает, что возможными источниками чрезвычайных ситуаций на объекте могут являться пожары непосредственно на объекте, аварии на инженерных сетях.

В проекте предусматривается выполнение комплекса технических и технологических решений, а также выполняются инженерно-технологические мероприятия, направленные на предупреждение пожара и на создание условий, обеспечивающих успешное тушение пожара и эвакуацию людей в аварийных ситуациях.

Предусмотренные мероприятия противопожарной защиты основаны на использовании активных и пассивных элементов, к которым относятся:

- комплекс мероприятий по обеспечению огнестойкости основных строительных конструкций;
- средства обнаружения и тушения пожаров;
- мероприятия по обеспечению пожарной безопасности электроустановок.

По генеральному плану противопожарные мероприятия обеспечиваются:

- размещением здания;
- устройством дорог и площадок для проезда и установки пожарной техники;
- устройством тротуаров, площадок около здания в соответствии с требованиями норм.

Проектом предусматриваются следующие противопожарные мероприятия [17]:

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

- все строительные конструкции соответствуют классу конструктивной пожароопасности – СО и условиям огнестойкости здания – II;
- противопожарные расстояния между зданиями составляют более 6 м;
- устройством дорог для пожарной техники – конструкция дорожной одежды проездов – асфальтобетон на щебеночном основании $h=0,6$ м, рассчитанная на нагрузку не менее 10 т/с;
- подъезды к зданию шириной 6 м, проезд пожарной техники предусмотрен на расстоянии 8...10 м от стен до края проезжей части;
- наличие наружного водопровода с пожарными гидрантами и световыми указателями;
- ко всем входам в здание, пожарным гидрантам предусмотрены проезды пожарной техники;
- устройство системы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре в жилье первого типа, во встроенно-пристроенных помещениях – второго типа;
- устройство эвакуационных выходов согласно требуемым нормам;
- устройство внутриквартирного пожаротушения;
- устройство во встроенно-пристроенных помещениях систем управления огнезадерживающими клапанами и дымоудаления с механическим побуждением.

Здание обслуживается пожарным депо, расположенным в радиусе 3 км.

Для обеспечения пожарной безопасности предусмотрена защита электрических сетей и оборудования от перегрузок и токов короткого замыкания автоматическими выключателями.

Согласно Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [17] строительные конструкции нашего здания относятся к следующим классам пожарной безопасности:

- несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы) – К0;
- наружные стены с внешней стороны – К0;
- стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия – К0;
- стены лестничных клеток и противопожарные преграды – К0;
- марши и площадки лестниц в лестничных клетках – К0.

Согласно Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [17] строительные конструкции нашего здания соответствуют следующим степеням огнестойкости и пределам огнестойкости:

- несущие стены, колонны – R90;
- наружные ненесущие стены – E15;
- перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами) – REI 60;
- балки – R30;
- внутренние стены лестничных клеток – REI90;
- марши и площадки лестниц – R60.

Особыми требованиями по мерам предотвращения постороннего вмешательства в деятельность проектируемого объекта проектом не предусматривается.

Для предотвращения постороннего вмешательства в деятельность проектируемого здания, а также в целях противодействия возможным диверсионным актам необходимо ограничить доступ посторонних лиц в технические этажи и в лестничные клетки. Прилегающая территория имеет освещение. Входы в подъезды оборудуются кодовыми замками и домофонами.

Эвакуация жильцов в случае пожара с 1 этажа осуществляется по следующей схеме:

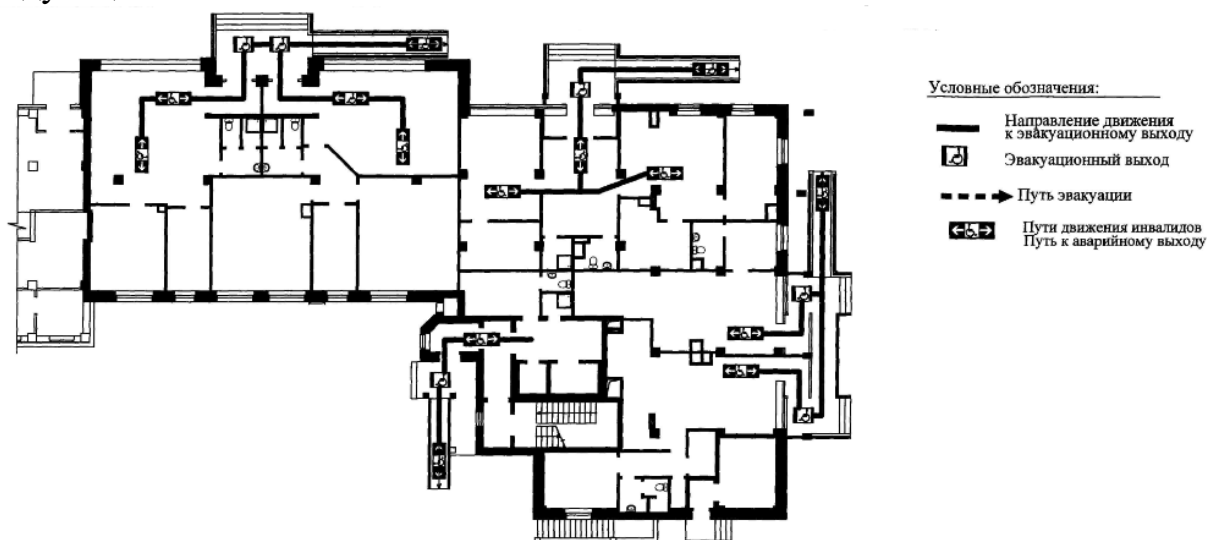


Рис. 1.3 – План путей перемещения и эвакуации жильцов с 1 этажа.

Эвакуация жильцов в случае пожара со 2-18 этажи осуществляется по следующей схеме:

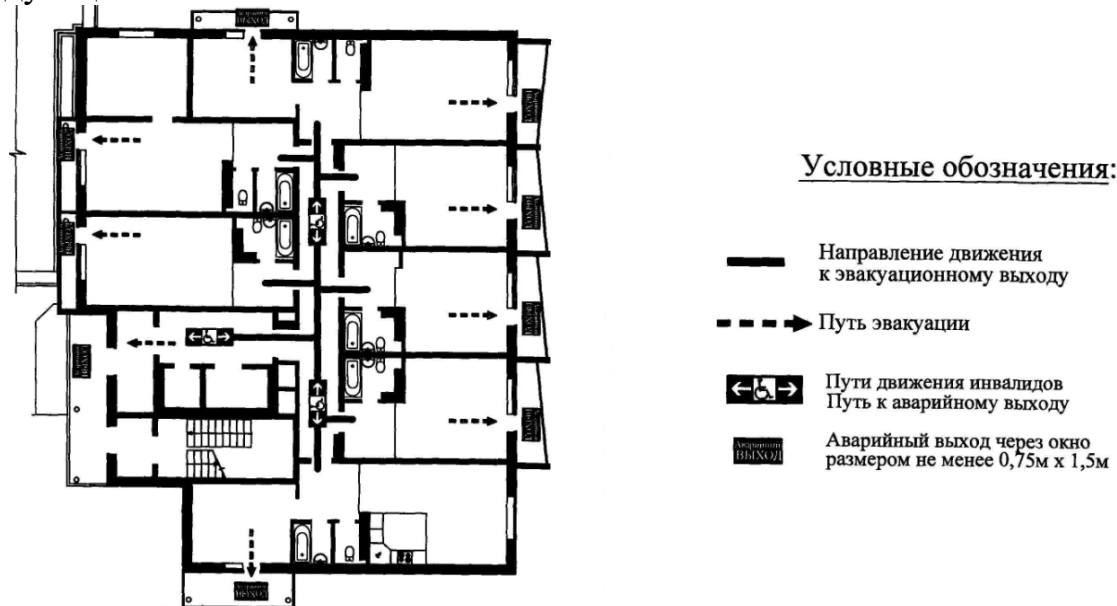


Рис. 1.4 – План путей передвижения и эвакуации жильцов с типового этажа.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Сбор нагрузок

Конструктивная схема здания различается по его высоте. На первом этаже и в подвале пространственная система здания состоит из колонн и диафрагм жесткостей – каркасная. Все последующие этажи – бескаркасная схема, с продольными и поперечными несущими стенами.

Для упрощения расчета сбор нагрузок будет производиться с 18-ти этажей бескаркасной схемы на каркасную. Нагрузки подсчитываются в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Все нагрузки разделим по направлению их действия на вертикальные – собственный вес, полезные, вес снега, и, горизонтальные – ветровые [1].

Нагрузки подсчитываются на единицу площади для плоских элементов и на единицу длины для стержневых элементов.

2.1.1 Собственный вес элементов

а) Несущие внутренние и наружные стеновые панели.

Исходные данные для подсчета нагрузок от собственного веса:

$\delta = 380$ мм – толщина несущей наружной стеновой панели (150 мм – внутренняя часть стены, 80 мм – наружная часть стены);

$\delta = 250$ мм – толщина несущей внутренней стеновой панели;

$\delta_{\text{ут}} = 150$ мм – толщина слоя утеплителя в наружной стеновой панели;

$\gamma_6 = 2500$ кг/м³ – удельный вес железобетона;

$\gamma_{\text{ут}} = 100$ кг/м³ – удельный вес утеплителя.

Так как стеновая панель является плоским элементом, то нагрузки подсчитываются на единицу площади:

$$G = \delta \cdot \gamma, \quad (2.1)$$

где δ – толщина элемента, м;

γ – удельный вес элемента, кг/м³.

При расчете собственного веса наружной панели необходимо учесть наличие утеплителя в одном из слоев:

$$G_{380}^{\text{НОМ}} = \delta_{\text{нар}} \cdot \gamma_6 + \delta_{\text{ут}} \cdot \gamma_{\text{ут}} + \delta_{\text{вн}} \cdot \gamma_6, \text{ тогда}$$

$$G_{380}^{\text{НОРМ}} = 0,08 \cdot 2500 + 0,15 \cdot 100 + 0,15 \cdot 2500 = 590 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \quad (2.2)$$

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», расчетное значение нагрузки определяется с учетом коэффициента надежности по нагрузке, при его умножении на ее нормативное значение [1].

Так, для определения расчетных нагрузок от собственного веса, коэффициент надежности по нагрузке для веса строительных конструкций, выполненных из железобетона будет равен:

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке для железобетонных конструкций (со средней плотностью свыше 1600 кг/м³).

$$G_{380}^{\text{расч}} = G_{380}^{\text{НОРМ}} \cdot \gamma_f = 590 \cdot 1,1 = 649 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,65 \frac{\text{т}}{\text{м}^2} \quad (2.3)$$

Собственный вес внутренней несущей стеновой панели будет равен:

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

$$G_{250}^{\text{норм}} = 0,25 \cdot 2500 = 625 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \quad (2.4)$$

$$G_{250}^{\text{расч}} = G_{250}^{\text{норм}} \cdot \gamma_f = 625 \cdot 1,1 = 687,5 \text{ кг/м}^3 = 0,688 \text{ т/м}^2$$

б) Внутренние ненесущие стены (перегородки).

Собственный вес перегородок на 1м^2 :

$$G_{\text{пер}}^{\text{норм}} = 53 \text{ кг/м}^2 - \text{нормативное значение веса перегородок}$$

Подсчитаем с учетом коэффициента надежности по нагрузке:

$$G_{\text{пер}}^{\text{расч}} = 53 \cdot 1,1 = 58,3 \text{ кг/м}^2 = 0,058 \text{ т/м}^2$$

в) Перекрытие с учетом сборного основания пола.

$$G_{\text{сборн.пол}}^{\text{норм}} = 25 \text{ кг/м}^2 - \text{нормативное значение веса сборного основания пола;}$$

$$G_{\text{ламинат}}^{\text{норм}} = 7 \text{ кг/м}^2 - \text{нормативное значение веса материала покрытия пола;}$$

$$\gamma_6 = 2500 \text{ кг/м}^3 - \text{удельный вес железобетона;}$$

$$\delta = 160 \text{ мм} - \text{толщина перекрытия.}$$

$$G_{\text{пер}}^{\text{расч}} = (2500 \cdot 0,16 + 25 + 7) \cdot 1,1 = 475,2 \text{ кг/м}^2 = 0,475 \text{ т/м}^2$$

г) Конструкции покрытия.

Покрытие здания, как верхняя ограждающая и одновременно несущая конструкция, для обеспечения защиты здания от атмосферных воздействий проектируется из нескольких слоев:

$$\delta = 160 \text{ мм} - \text{железобетонная плита покрытия;}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 220 \text{ мм} - \text{утеплитель из минераловатных плит;}$$

$$\gamma_{\text{ут}} = 100 \text{ кг/м}^3 - \text{удельный вес утеплителя;}$$

$$\delta_{\text{песок}} = 90 \text{ мм} - \text{выравнивающий слой песка;}$$

$$\gamma_{\text{песок}} = 1800 \text{ кг/м}^3 - \text{удельный вес песка;}$$

$$\delta_{\text{гидроиз}} = 10 \text{ мм} - \text{гидроизоляция;}$$

$$\gamma_{\text{гидроиз}} = 4,95 \text{ кг/м}^3 - \text{удельный вес гидроизоляции.}$$

$$G_{\text{покр}}^{\text{расч}} = (2500 \cdot 0,16 + 0,22 \cdot 200 + 0,09 \cdot 1800 + 4,95) \cdot 1,1 = 672,045 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,672 \text{ т/м}^2$$

2.1.2 Полезные (временные) нагрузки

а) Полезная нагрузка на перекрытия.

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», для жилых помещений нормативное значение нагрузки на плиты перекрытий равно $1,5 \text{ кПа}$ [1] и коэффициент надежности в данном случае равен 1,3. Тогда расчетное значение полезной нагрузки будет равно:

$$P_{\text{п.перекр}}^{\text{расч}} = 1,5 \cdot 1,3 = 1,95 \text{ кПа} = 0,195 \text{ т/м}^2$$

б) Полезная нагрузка на лестничный узел.

Нормативное значение нагрузки на лестницы и относящиеся к ним проходы, лифтовые холлы и коридоры равно 3 кПа [1], а значение коэффициента надежности равно 1,2. Тогда расчетное значение полезной нагрузки равно:

$$P_{\text{п.ЛУ}}^{\text{расч}} = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ кПа} = 0,36 \text{ т/м}^2$$

в) Полезная нагрузка на покрытие.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Полезная нагрузка на конструкции покрытия, с учетом коэффициента надежности по нагрузке, а также ее нормативного значения – 0,75кПа, будет равна:

$$P_{\text{п.покр}}^{\text{расч}} = 0,75 \cdot 1,2 = 0,98 \text{ кПа} = 0,098 \text{ т/м}^2$$

2.1.3 Снеговые нагрузки

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную поверхность определяется по формуле 2.5:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.5)$$

где c_e – коэффициент, который учитывает снос снега под воздействием ветра с покрытия здания;

c_t – термический коэффициент;

μ – коэффициент, необходимый для преобразования снегового покрова на горизонтальную поверхность земли к снеговой нагрузке на покрытие здания;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли.

Согласно приложению Е [3], город Челябинск относится к III району по весу снегового покрова. Используя данные таблицы 10.1 [3] для нормативного значения снеговой нагрузки на 1 м² поверхности земли:

$S_g = 150 \text{ кг/м}^2$ – нормативное значения веса снегового покрова для III снегового района.

$c_t = 1$ – для покрытий зданий, защищенных от прямого воздействия ветра сплошными элементами конструкций с двух или более сторон;

$\mu = 1,0$ – при условии, что снег находится на всем пролете здания.

$$S_0 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кПа}$$

Для определения расчетного значения снеговой нагрузки на покрытие здания, необходимо умножить на коэффициент надежности:

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности для снеговой нагрузки.

Тогда, с учетом коэффициента расчетное значение снеговой нагрузки на покрытие здания будет равно:

$$S_n = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кПа} = 0,21 \text{ т/м}^2$$

2.1.4 Воздействие ветра

В процессе проектирования необходимо учитывать воздействие ветра на здания и сооружения. Основную ветровую нагрузку следует определять, как сумму средней и пульсационной составляющих:

$$W = W_m + W_p, \quad (2.6)$$

W_m – нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки на высоте z над поверхностью земли;

W_p – нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки на высоте z над поверхностью земли.

Средняя составляющая ветровой нагрузки вычисляется по формуле 2.7:

$$W_m = W_0 \cdot k(z) \cdot c, \quad (2.7)$$

где W_0 – нормативное значение ветрового давления, определяется согласно приложению Е [3];

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

$k(z)$ – коэффициент, который учитывает изменение по высоте ветрового давления;

c – аэродинамический коэффициент для подветренных и наветренных сторон.

Согласно приложению Е [3] г. Челябинск находится во II ветровом районе, для которого характерно следующее нормативное значение ветрового давления:

$W_0 = 0,3$ кПа – нормативное значение ветрового давления для г. Челябинск;

$c = +0,8$ – для наветренных сторон;

$c = -0,5$ – для подветренных сторон;

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке.

Вычисление расчетной статической ветровой нагрузки сведем в таблицу, приняв тип местности С (городские территории с плотной застройкой).

Таблица 2.1 – Расчетная статическая ветровая нагрузка

Высота z , м	$k(z)$	$W_m^H = W_0 \cdot k(z) \cdot c$, кПа		$W_m = W_m \cdot \gamma_f$, кПа	
		$c = +0,8$	$c = -0,5$	$c = +0,8$	$c = -0,5$
≤ 5	0,4	0,096	0,06	0,134	0,084
10	0,4	0,096	0,06	0,134	0,084
20	0,55	0,132	0,083	0,185	0,116
40	0,8	0,192	0,12	0,269	0,168
57,25	0,95	0,228	0,143	0,319	0,2

Также необходимо вычислить пульсационную составляющую ветровой нагрузки:

$$W_p = W_m \cdot \xi(z) \cdot \nu,$$

где W_m – средняя составляющая ветровой нагрузки;

$\xi(z)$ – коэффициент пульсации давления ветра для эквивалентной высоты;

$\nu = 0,65$ – коэффициент пространственной корреляции пульсации давления ветра.

Таблица 2.2 – Расчетная пульсационная ветровая нагрузка

Высота z, м	$\xi(z)$	$W_p^H = W_m \cdot \xi(z) \cdot v$, кПа		$W_p = W_p \cdot \gamma_f$, кПа	
		$c = +0,8$	$c = -0,5$	$c = +0,8$	$c = -0,5$
≤ 5	1,78	0,111	0,069	0,155	0,097
10	1,78	0,111	0,069	0,155	0,097
20	1,5	0,129	0,08	0,181	0,112
40	1,26	0,157	0,098	0,22	0,137
57,25	1,17	0,173	0,109	0,242	0,153

Вычислим суммарную расчетную ветровую нагрузку, действующую на проектируемое здание:

Таблица 2.3 – Расчетная ветровая нагрузка

Высота z, м	$W_m = W_m \cdot \gamma_f$, кПа		$W_p = W_p \cdot \gamma_f$, кПа		$W = W_m + W_p$, кПа	
	$c = +0,8$	$c = -0,5$	$c = +0,8$	$c = -0,5$	$c = +0,8$	$c = -0,5$
≤ 5	0,134	0,084	0,155	0,097	0,289	0,181
10	0,134	0,084	0,155	0,097	0,289	0,181
20	0,185	0,116	0,181	0,112	0,366	0,228
40	0,269	0,168	0,22	0,137	0,489	0,305
57,25	0,319	0,2	0,242	0,153	0,561	0,353

Таким образом, следуя нормативным документам, были собраны все необходимые для дальнейшего расчета, нагрузки на здание.

2.5 Преобразование нагрузок от 18 этажей

Нагрузки от перекрытия на стеновые панели передается по схеме «конверта», представленной на рисунке 2.1.

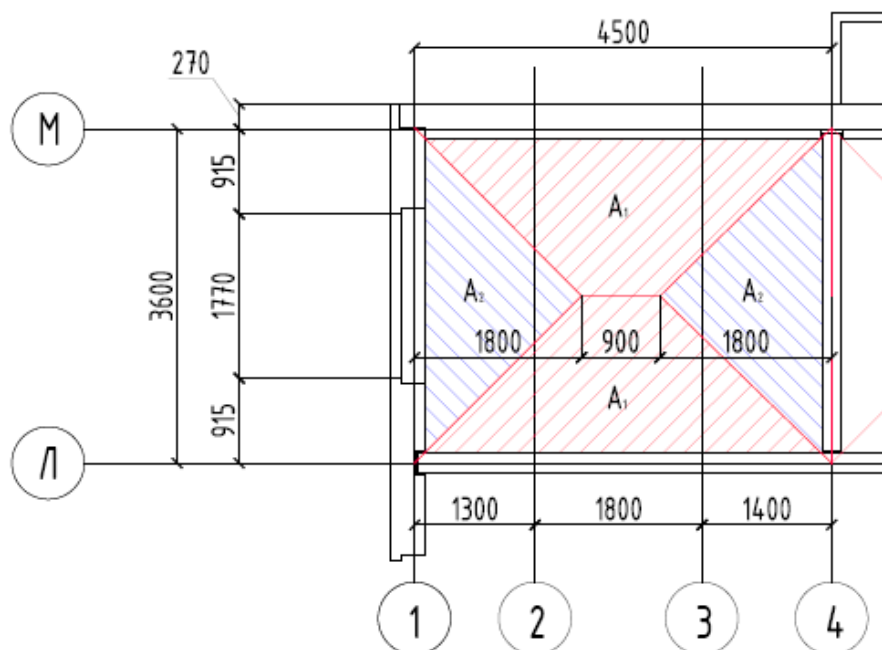


Рисунок 2.1 – схема передачи нагрузки с плиты перекрытия на стеновые панели.

Определим нагрузку от перекрытия и элементов сборного пола на стены, для этого воспользуемся формулой 2.8:

$$N = G_{\text{пер}}^{\text{расч}} \cdot A, \quad (2.8)$$

где $G_{\text{пер}}^{\text{расч}}$ – расчетное значение собственного веса перекрытия;

A – грузовая площадь стеновой панели определяется по следующим формулам:

$$A_1 = \frac{a + b}{2} \cdot h; \quad A_2 = \frac{a}{2} \cdot h,$$

где A_1 – площадь трапеции;

A_2 – площадь треугольника;

a – длина большей стороны;

b – длина меньшей стороны;

h – высота.

$$A_1 = \frac{4,5 + 0,9}{2} \cdot 1,8 = 4,86 \text{ м}^2; \quad A_2 = \frac{3,6}{2} \cdot 1,8 = 3,24 \text{ м}^2.$$

Так как нам известны грузовые площади на каждую из стен, можем определить нагрузки от плиты перекрытия.

а) Нагрузка от плиты перекрытия с одного этажа:

– нагрузка на стену от плиты перекрытия, по осям 1-4, М:

$$N_1 = G_{\text{пер}}^{\text{расч}} \cdot A_1 = 0,475 \cdot 4,86 = 2,31 \text{ т};$$

– нагрузка на стену от плиты перекрытия, по осям Л-М, 1:

$$N_2 = G_{\text{пер}}^{\text{расч}} \cdot A_2 = 0,475 \cdot 3,24 = 1,539 \text{ т};$$

б) Нагрузка от покрытия:

– Нагрузка от покрытия, по осям 1-4, М:

$$N_1^{\text{покр}} = G_{\text{покр}}^{\text{расч}} \cdot A_1 = 0,672 \cdot 4,86 = 3,27 \text{ т};$$

– Нагрузка от покрытия, по осям Л-М, 1:

$$N_2^{\text{покр}} = G_{\text{покр}}^{\text{расч}} \cdot A_2 = 0,672 \cdot 3,24 = 2,18 \text{ т};$$

Однако, необходимо отметить, что нагрузка на стены передается не сосредоточено, а равномерно-распределенно, следовательно, полученные значения следует разделить на длину их воздействия.

в) Определим нагрузку от собственного веса стен:

$$Q = G_{\text{стен}}^{\text{расч}} \cdot h_{\text{стен.пан}} \cdot n,$$

где $G_{\text{стен}}^{\text{расч}}$ – расчетная нагрузка от собственного веса стен;

$h_{\text{стен.пан}}$ – высота стеновой панели;

n – количество этажей.

$Q_1 = 0,65 \cdot 2,8 \cdot 18 = 32,76 \text{ т/м}$ – нагрузка от собственного веса наружных стеновых панелей;

$Q_1 = 0,688 \cdot 2,8 \cdot 18 = 34,68 \text{ т/м}$ – нагрузка от собственного веса внутренних стеновых панелей.

Также необходимо учесть нагрузку в запас прочности, для этого принимаем 0,5 этажа в качестве запаса:

$Q_{\text{запас}} = 0,65 \cdot 2,8 \cdot 0,5 = 0,91 \text{ т/м}$ – от наружных несущих стен;

$Q_{\text{запас}} = 0,688 \cdot 2,8 \cdot 0,5 = 0,952 \text{ т/м}$ – от внутренних несущих стен;

Определим суммарную нагрузку на стены каждой оси со всех этажей, учитывая их равномерное распределение:

$$q_{1-4, \text{М}} = \frac{2,31}{4,5} \cdot 18 + 32,76 + \frac{3,27}{4,5} + \frac{2,31}{4,5} + 0,91 = 44,14 \text{ т/м};$$

$$q_{1-4, \text{Л}} = \frac{2,31}{4,5} \cdot 18 + 34,68 + \frac{3,27}{4,5} + \frac{2,31}{4,5} + 0,952 = 46,12 \text{ т/м};$$

$$q_{\text{Л-М}, 1} = \frac{1,539}{3,6} \cdot 18 + 32,76 + \frac{2,18}{3,6} + \frac{1,539}{3,6} + 0,91 = 42,40 \text{ т/м};$$

$$q_{\text{Л-М}, 4} = \frac{1,539}{3,6} \cdot 18 + 34,68 + \frac{3,27}{3,6} + \frac{1,539}{3,6} + 0,952 = 44,66 \text{ т/м}.$$

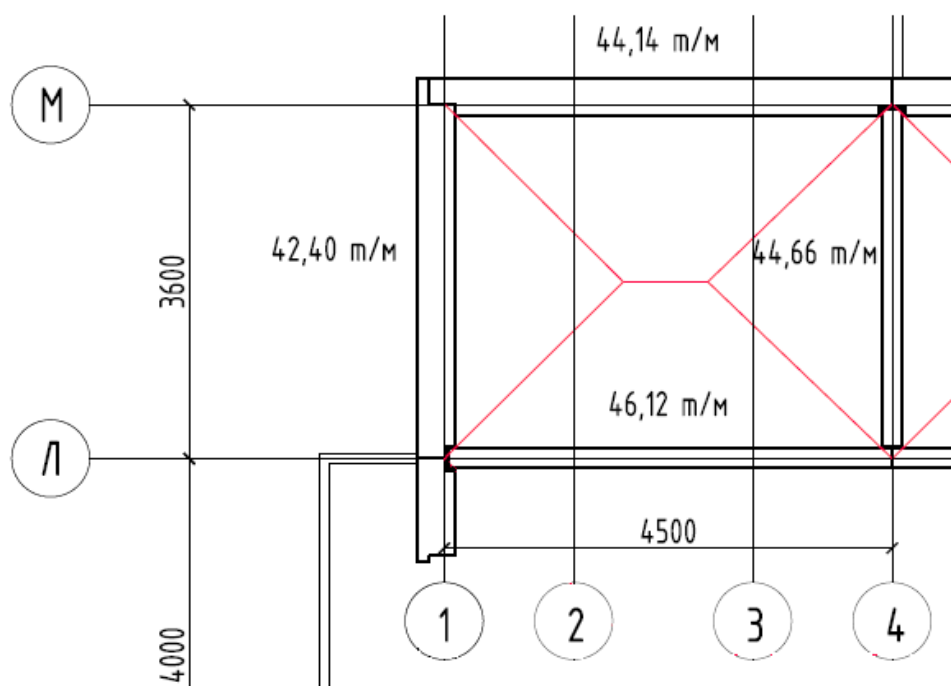


Рисунок 2.2 – Нагрузки на панели.

Таким же образом собираются нагрузки со всех панелей и в дальнейшем используются при расчете монолитного каркаса здания.

2.6 Создание расчетной модели в ПК «ЛИРА»

Создание расчетной модели необходимо для того, чтобы получить усилия в колоннах подвального этажа, которые необходимы для дальнейшего расчета и подбора арматуры.

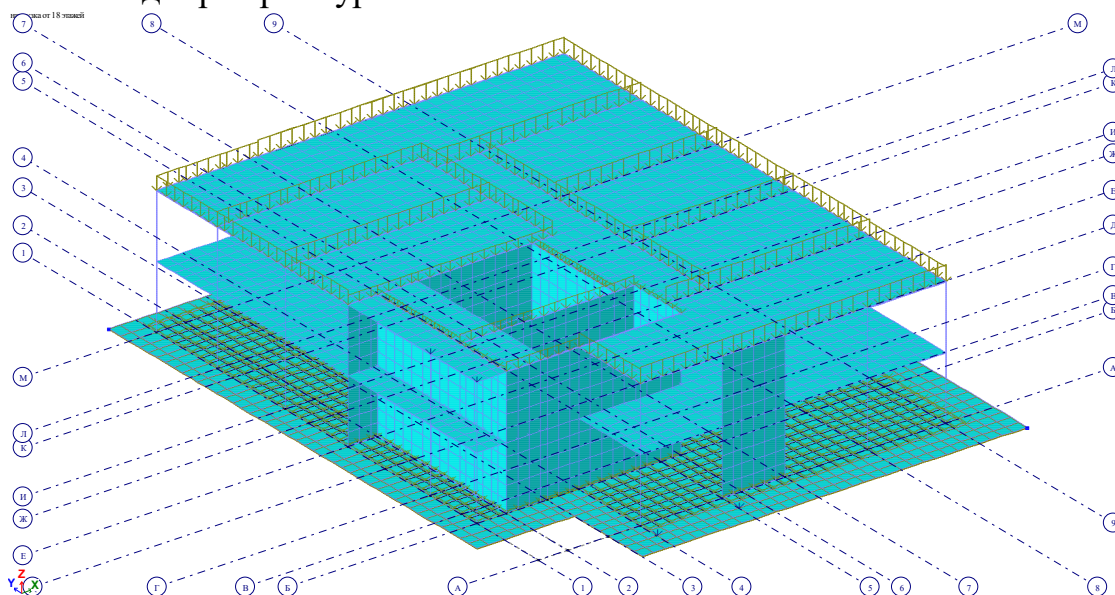


Рисунок 2.3 – Расчетная модель здания.

Расчетная модель состоит из колонн первого и подвального этажей, диафрагм жесткости, монолитных железобетонных перекрытий и стен лестничной площадки и лифтовой шахты.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2018-207-ПЗ

Лист

27

Для упрощения задачи было принято решение заменить 2-18 этажи панелей нагрузками от их собственного веса.

Таким образом, в качестве расчетной схемы была принята пространственная двухъярусная рама с жесткими закреплениями.

Таблица приложенных нагрузок указана ниже.

Таблица 2.4 – Список загрузений

№ п.п.	Имя загрузки	Вид
1	Собственный вес + нагрузка от верхних панелей	Постоянное
2	Снеговая нагрузка	Кратковременное
3	Полезная нагрузка	Длительное
4	Ветровая нагрузка 1	Кратковременное
5	Ветровая нагрузка 2	Кратковременное

Затем необходимо составить самые невыгодные загрузки, под действием которых в каркасе здания будут наибольшие напряжения. Список загрузений представлен в таблице РСУ.

Таблица 2.5 – Сводная таблица для вычисления РСУ

№	Имя загрузки	Параметры РСУ									Коэффициенты РСУ			
1	Постоянное	0	0	0	0	0	0	0	1,1	1	1	1	0,9	1
2	Кратковременное	2	0	0	0	0	0	0	1,2	0,35	1	1	0,5	0,8
3	Длительное	1	0	0	0	0	0	0	1,4	1	1	1	0,8	1
4	Кратковременное	2	0	0	0	0	0	0	1,2	0,35	1	1	0,5	0,8
5	Кратковременное	2	0	0	0	0	0	0	1,2	0,35	1	1	0,5	0,8

2.7. Конструирование монолитной железобетонной колонны

Согласно выполненному расчету в ПК «ЛИРА» были получены усилия в стержнях.

Таблица 2.6 – Усилия в колоннах здания

№ эл.	N, т	M_k , т · м	M_y , т · м	Q_z , т	M_z , т · м	Q_y , т · м	№ загруз.
1	-207,221	0,000	-0,724	0,332	-10,848	-3,508	1235
2	-272,364	0,000	17,987	-7,697	-16,045	-7,301	123
3	-245,148	0,000	19,780	-7,186	-14,942	-4,871	1235
4	-33,710	0,000	-8,822	4,288	-6,738	-3,197	1235
5	-251,641	0,000	14,256	-7,268	-5,735	-2,031	123
6	-322,278	0,000	18,583	-9,171	-7,283	-3,567	123
7	-391,657	0,000	19,367	-8,139	-8,257	-3,615	123
8	-33,594	0,000	-9,241	4,659	-2,467	-1,217	1235

Продолжение таблицы 2.6 – Усилия в колоннах здания

№ эл.	N, T	M_k , T · M	M_y , T · M	Q_z , T	M_z , T · M	Q_y , T · M	№ загруж.
9	-343,582	0,000	15,656	-7,691	5,152	2,494	123
10	-331,348	0,000	19,531	-9,621	6,362	3,206	123
11	-390,743	0,000	19,225	-8,247	6,072	2,621	123
12	-143,432	-0,127	-7,372	3,716	7,952	4,233	12345
13	-383,484	0,000	14,330	-7,040	15,562	7,769	1234
14	-330,755	0,000	19,518	-9,471	15,815	8,146	1234
15	-394,105	0,000	19,808	-8,445	14,925	6,491	1234
16	-359,808	0,000	-4,672	1,311	16,081	7,188	12345
17	-368,316	0,000	-3,907	2,002	18,082	9,273	12345
18	-333,890	0,000	11,464	-5,382	12,008	5,000	1234
19	-317,518	0,000	20,204	-10,136	15,186	7,611	1234
20	-421,436	0,000	21,630	-9,437	16,489	7,392	1234
21	-371,650	0,000	-7,711	2,659	15,393	6,514	12345
22	-370,395	0,000	-7,850	3,992	14,317	7,327	12345
23	-235,060	0,000	-10,169	2,782	11,650	3,857	12345
24	-397,946	0,000	-12,736	5,906	9,652	4,401	12345
25	-240,887	-0,070	12,513	-6,415	6,398	3,152	1234
26	-376,066	0,000	20,456	-8,729	9,331	4,399	1234
27	-255,444	0,000	21,440	-7,846	9,712	2,626	1234

Как видно из таблицы самые большие усилия возникают в элементе №20, что соответствует колонне, расположенной на пересечении осей 9 и К. Сечение колонны составляем 500x500 мм. Расчетная высота колонны подвального этажа – 2660 мм, расчетная высота колонны первого этажа – 2740 мм. Армирование принято симметричное. Класс бетона В25, класс арматуры А400 (А III).

Колонна рассчитывается как центрально-сжатый элемент, в котором возможно возникновение случайного эксцентриситета, принятого равным 1,5 см. Подбор арматуры осуществляется автоматически. Максимально возможный диаметр арматуры 40 мм.

Ниже приведена спецификация принятой арматуры монолитной железобетонной колонны.

Таблица 2.7 – Спецификация арматуры колонны

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг
A1		1	Данный лист	Ø40 А400 L=3370	4	133,2
A1		2	Данный лист	Ø40 А400 L=3270	4	129,2

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Продолжение таблицы 2.7 – Спецификация арматуры колонны

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг
A1		3	Данный лист	Ø28 A400 L=2910	12	169,2
A1		4	Данный лист	Ø25 A400 L=2920	10	112
A1		5	Данный лист	Ø10 A400 L=1810	14	15,4
A1		6	Данный лист	Ø10 A400 L=550	24	7,2
A1		7	Данный лист	Ø10 A400 L=580	12	4,8
A1		8	Данный лист	Ø36 A400 L=1600	4	51,12

Бетонирование монолитных колонн ведется непрерывно в пределах этажа. Защитный слой бетона до оси арматуры 50 мм [6]. Стыки арматуры выполняются внахлестку и располагаются вразбежку, при этом площадь сечения рабочих стержней, стыкуемых в одном месте должна быть не более 50%. Соединения стержней в местах пересечений скреплять вязальной проволокой через соединение (т. е. 200 мм при шаге 100 мм и 400 мм при шаге 200 мм в шахматном порядке).

Сварка арматуры производится электродами Э-42 по ГОСТ 9467-75.

Все строительно-монтажные работы необходимо выполнять в соответствии с:

- проектом производства работ;
- СП 12.135.2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1» [8];
- СП 12.04.2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2» [9];
- указаниями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

На все применяемые материалы и изделия должны быть представлены сертификаты.

На все виды арматурных и бетонных работ оформляются акты скрытых работ на армирование элементов.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

3.1 Технологическая карта на устройство каркасно-обшивных перегородок

3.1.1 Общие данные

3.1.1.1 Данная технологическая карта применяется при монтаже каркасно-обшивных перегородок с применением металлического каркаса и устройством тепло-звукоизолирующего слоя.

Каркасно-обшивные перегородки применяются в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 70 %, а именно в зданиях гражданского и промышленного назначения с сухим и нормальным влажностным режимом при строительстве и реконструкции.

3.1.1.2 В состав рассматриваемой картой работ включены:

- установка металлического каркаса;
- устройство теплозвукоизоляционного слоя;
- обшивка металлического каркаса гипсокартонными листами.

3.1.1.3 Горизонтальные направляющие и вертикальные стойки составляют металлический каркас перегородки.

3.1.1.4 В качестве отделки перегородки используются гипсокартонные листы размером 2800х1200х12,5 мм. Листы состоят из негорючего гипсового сердечника, который изготовлен из строительного гипса марки не ниже Г-4 [19], содержащего различные технологические добавки и облицованного картоном (ГОСТ 8740-85).

3.1.1.5 Для тепло-звукоизоляции перегородок применяют изделия из стеклянного штапельного волокна производства ООО «КНАУФ Инсулейшн»[18]. Стыки гипсокартонных листов делают вразбежку.

3.1.1.6 Масса 1 м² каркасно-обшивной перегородки составляет около 53 кг.

Индекс изоляции воздушного шума – до 52 дБ.

3.1.1.7 Карта разработана на 1 м² готовой перегородки.

3.1.2 Технология и организация выполнения работ

3.1.2.1 Опробование систем водоснабжения и водоотведения обязательно должно быть произведено перед началом работ по монтажу перегородок.

3.1.2.2 Монтаж каркасно-обшивных перегородок необходимо осуществлять в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ при соблюдении требований охраны и безопасности труда согласно СП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

3.1.2.3 Монтаж конструкции производить захватками, определяемыми согласно проекту производства работ, а именно поэтажно.

3.1.2.4 Последовательность монтажа каркасно-обшивных перегородок:

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– произвести разметку проектного положения перегородки на полу с помощью шнура отбойного устройства по проекту. Рекомендуется отмечать на полу места расположения стоечных профилей, дверных проемов, толщину и тип гипсовых плит для быстрой и безошибочной установки. Разметка больших помещений производится с помощью лазерной установки;

– перенести разметку на стены и потолок с помощью отвеса;

– наклеить уплотнительную ленту или нанести герметик на направляющие и стоечные профили, примыкающие к ограждающим конструкциям;

– направляющие профили закрепить к полу и потолку дюбелями с требуемым шагом в соответствии с разметкой. Вертикально установить стоечные профили в направляющие с требуемым шагом. Затем закрепить их между собой методом просечки с отгибом. Высота стоечных профилей в помещении должна быть меньше на 10 мм высоты помещения. Стойки каркаса, примыкающие к стенам или колоннам, крепятся дюбелями с требуемым шагом;

– дверные коробки устанавливаются одновременно с монтажом каркаса перегородки, для чего необходимо:

Выполнить установку дверных коробок, предварительно по обе стороны дверной коробки смонтировав опорные стоечные профили, перемычку над проемом и промежуточные стойки.

Закрепить коробку к стойкам в зависимости от конструкции дверной коробки и рекомендуемого способа ее установки. Смонтировать перемычку над проемом из направляющего профиля и закрепить ее шурупами, после чего установить промежуточные стойки над дверной коробкой.

– слаботочная электрическая разводка пропускается через отверстия в стенках стоек. Перпендикулярно стойкам размещают кабели, пропуская их через подготовленные отверстия так, чтобы избежать повреждения острыми краями обрезанной стали каркаса или шурупами во время крепления гипсовых листов. Проводка кабелей внутри вдоль стоечных профилей не допускается;

– срезка вертикальных стоек, с установкой по краям отверстия дополнительных стоечных профилей каркаса на всю высоту перегородки допускается при необходимости пропуска больших инженерных коммуникаций. Установить гильзы в местах пересечения перегородок трубопроводами парового, водяного отопления и водоснабжения;

– на одной из сторон каркаса установить и закрепить гипсовые листы. Горизонтальные стыки должны быть смещены по вертикали не менее чем на 400 мм, а стыки последующего слоя должны быть смещены относительно стыков предыдущего слоя, а именно горизонтальные стыки вертикально не менее чем на 400 мм, а вертикальные горизонтально на шаг стоек.

Крепежные работы ведутся от угла гипсового листа в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Листы крепятся к каркасу шурупами с

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

шагом не более 250 мм. Шурупы должны отстоять от края торцевой кромки листа на расстоянии не менее 15 мм и продольной кромки не менее 10 мм.

Смещение шурупов по вертикали на двух смежных листах должно быть не менее 10 мм. В двухслойной обшивке при креплении листов первого слоя шаг шурупов допускается увеличивать в 3 раза, а именно 750 мм;

- крепежные шурупы должны входить в гипсовую плиту под прямым углом и проникать в металлический профиль каркаса на глубину не менее 10 мм. Головки шурупов должны быть утоплены в гипсовую плиту на глубину около 1 мм с целью их последующего шпаклевания;

- стыки гипсовых плит производить только на стойках каркаса. Монтаж листов необходимо производить в одном направлении с открытой частью профиля для обеспечения установки шурупов в первую очередь ближе к стенке профиля, и при креплении соседнего листа, ввинчиваемый шуруп не будет отгибать полку профиля внутрь;

- в местах закручивания шурупов картон не должен быть растрепан. Деформированные или ошибочно размещенные шурупы необходимо удалить, заменить новыми, которые необходимо расположить на расстоянии не менее 50 мм от предыдущего места крепления;

- укладку изоляционного материала в пространство между стоечными профилями производят только после монтажа гипсовых плит с одной стороны;

- затем устанавливают и закрепляют листы с другой стороны каркаса. Стык гипсовых листов нельзя располагать на стойках, к которым крепится дверная коробка;

- закрепить второй слой гипсокартонных листов, после чего заделываются швы между листами и выполняют грунтование под декоративную отделку.

3.1.2.5 Возведение перегородок производят поточно-расчлененным методом, по захваткам, со специализацией звеньев бригады на выполнение однотипных работ и оснащенных соответствующим набором инструментов, инвентаря и средств подмащивания. Каждое звено состоит из двух человек: монтажника конструкций 4 разряда и монтажника конструкций 3 разряда.

3.1.2.6 При прогибе верхнего перекрытия, во избежание действия на каркас усилий, следует между верхней направляющей и потолком и нижней направляющей и полом укладывать уплотнительную ленту шириной, равной ширине направляющего профиля.

Каркас перегородок устанавливается в вертикальной плоскости по уровню.

3.1.2.7 После установки металлического каркаса выполняется монтаж силовой и слаботочной проводки. Проводка пропускается поверху или понизу в стальных или поливинилхлоридных трубках через отверстия в стенках стоек каркаса. Через отверстия, прорезаемые в листе производят выводы проводов на лицевую поверхность перегородки.

3.1.2.8 Листы стыкуются только на стойках каркаса.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.1.2.9 Стыки листов, после окончания их монтажа, шпатлюются. Прошпатлевываются и головки самонарезающих винтов.

3.1.2.10 Для предохранения деформации по периметру элементы каркаса транспортируются в пакетах, стягиваемых металлическими лентами.

3.1.2.11 Листы транспортируются с учетом защиты от атмосферных осадков, загрязнений и механических повреждений. Гипсокартонные листы должны быть уложены без прокладок между ними плашмя лицевыми поверхностями.

3.1.2.12 При погрузочно-разгрузочных работах бросать листы запрещено. Листы складываются в рабочей зоне горизонтально, транспортируются к месту сборки на тележке, поднимаются на этажи с помощью подъемников.

3.1.2.13 Гипсокартонные листы и утеплитель хранятся в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 70 %, то есть в сухом закрытом помещении. Не допускается хранение на открытом воздухе.

Гипсокартонные листы хранятся на складе плашмя, в штабелях высотой не более 3,5 м и попарно сложены лицевыми поверхностями друг к другу без прокладок между ними. Расстояние между штабелями складирования не должно быть менее 1 м.

3.1.2.14 Использование нормоконспекта инструмента и приспособлений, а также конструктивные особенности перегородок обеспечивают их эффективное применения.

3.1.2.15 Методы и средства организации труда должны предусматривать выполнение ниже указанных производственных операций:

- разметка проектного положения перегородки;
- установка элементов одинарного каркаса;
- обшивка каркаса первым слоем ГКЛ с одной стороны;
- прокладка проектных инженерных коммуникаций;
- установка и закрепление изоляционного материала внутри перегородки;
- обшивка каркаса первым слоем ГКЛ с другой стороны;
- заделка стыков между ГКЛ первого слоя;
- обшивка каркаса вторым слоем ГКЛ с двух сторон;
- установка электротехнических коробок, розеток, выключателей и т.п. и крепление их к ГКЛ;
- заделка стыков между гипсокартонными листами второго слоя и углублений от винтов, подготовка поверхности перегородок под чистовую отделку.

3.1.3 Требования к качеству и приемке работ

3.1.3.1 Мастер или прораб с привлечением специальной строительной лаборатории должен производить оценку качества работ по монтажу перегородок.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

3.1.3.2 Контроль качества при выполнении работ состоит из входного контроля рабочей документации, всех необходимых строительных материалов, а также их комплектующих. Также производственный контроль включает в себя операционный контроль технологических процессов и оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ (акт скрытых работ, акт приемки) [9].

3.1.3.3 Проверка комплектности и достаточности технической информации в рабочей документации составляет входной контроль. Кроме того при входном контроле материалов проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов, гигиенических и пожарных документов. Паспортов и других сопроводительных документов [9].

3.1.3.4 Строительные материалы, поставляемые на стройку должны соответствовать следующим требованиям:

- иметь соответствующие сертификаты;
- соответствовать заявленным требованиям к качеству.

3.1.3.5 Операционный контроль – мероприятия, направленные на обеспечение непрерывного мониторинга дефектов с последующим принятием мер по их устранению с их последующим предупреждением [8].

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» – основной документ при операционном контроле.

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ. Перечень технологических процессов, подлежащих контролю приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества, мм
1	Монтаж металлического каркаса	Смещение направляющих от разбивочных осей	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	< 3
		Расстояние между осями стоек	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	±2
		Расстояние между деталями крепления направляющих к несущим конструкциям	Измерительный, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	±5

Продолжение таблицы 3.1 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества, мм
2	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	2, не более
3	Обшивка каркаса гипсокартонным и 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

3.1.3.6 Оценка соответствия качеству производится при проверке выполняемых работ с составлением актов скрытых работ.

3.1.3.7 Допустимые отклонения в каркасно-обшивных перегородках представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Допустимые отклонения поверхностей, отделанные листовыми материалами индустриального производства (СНиП 3.03.01-87)

Наименование поверхности и линейного элемента	Допускаемые отклонения при отделке		
	простой	улучшенной	высококачественной
Неровности поверхности (обнаруживаются при накладывании правила или шаблона длиной 2 м)	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

Отклонение 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 безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности

3.1.4.1 Выполнение требований стандартов («Инструкция по технике безопасности для оператора, работающего с монтажно-поршневым пистолетом», СП 12-03-2001, СП 12-04-2002 и т.д.) обязательно при устройстве перегородок.

3.1.4.2 По устройству каркасно-обшивных перегородок к работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и признанные годными, получившие знания по безопасным методам и приемам труда, сдавшие экзамены квалификационной комиссии в установленном порядке и получившие удостоверение на право производства работ и прошедшие вводный инструктаж по безопасности труда и производственной санитарии [9].

3.1.4.3 Для работ используют оборудование – механическое и ручное, которое, не только должно соответствовать технической документации на него, но и удовлетворять требованиям эргономики.

Применяемый при выполнении монтажа инструмент должен быть поверен в срок, указанный в технической документации на него. В случае несоответствия используемого инструмента его технической документации в части его технического состояния необходимо провести мероприятия по его техническому обслуживанию с последующим приведением его в исправное состояние.

3.1.4.4 К работе с механизированным инструментом допускаются только лица, имеющие соответствующее удостоверение на право пользования им.

3.1.4.5 В целях безопасности необходимо обеспечить рабочих спецодеждой и средствами индивидуальной защиты.

3.1.4.6 Соответствие требованиям ГОСТ 12.3.009-76 и СП 12-03-2001 обязательно при производстве погрузочно-разгрузочных работ.

3.1.4.7 На высоте более 1,3 м от пола производство работ следует выполнять с монтажных столиков или с инвентарных сборно-разборных передвижных подмостей, но ни в коем случае с приставных лестниц.

3.1.4.8 Производство работ в помещениях, смежных с поверхностью, в которую производится забивка дюбелей, запрещается.

3.1.4.9 Оператору запрещается:

- без присмотра оставлять инструмент;
- направлять инструмент на людей;
- не по назначению использовать инструмент;
- работать во взрыво- и пожароопасных помещениях;

– передавать инструмент другому лицу.

3.1.4.10 В целях безопасности перед началом работы с электроинструментом рабочий должен надеть спецодежду, проверить исправность средств индивидуальной защиты, получить 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.

3.1.4.11 Во время монтажа перегородок запрещено:

– оставлять без надзора электроинструмент, присоединенный к электросети;

– работать с инструментом с приставных лестниц;

– допускать пересечения электропроводов с тросами, проводами, находящимися под напряжением, со шлангами для подачи кислорода, ацетилена и других газов;

– натягивать и перегибать провода переносного инструмента;

– передавать электроинструмент другим людям;

– держаться при работе за питающий электропровод;

– разбирать и производить самим ремонт электроинструмента.

3.1.4.12 В случае отключения питания инструмента необходимо выключить его и отключить от сети.

3.1.4.13 Обрезку теплоизоляционных плит производится только в вентилируемых помещениях.

3.1.4.14 Устраивать обеденные перерывы в помещениях, где производится укладка теплоизоляционных плит, запрещено в целях безопасности здоровья рабочего.

3.1.4.15 В случае прекращения подачи тока, перерывах в работе, отлучке с места производства работ электроинструмент должен быть отключен от сети.

3.1.4.16 По окончании смены сотрудник обязан сдать используемое механизированное оборудование лицу, в обязанности которого входит контроль за их исправностью и хранение.

3.1.4.17 Персонал, работающий с электрическими инструментами, обязан иметь II категорию по электробезопасности.

3.1.5 Потребность в материале и инвентаре

3.1.5.1 Ниже приведен перечень потребного инвентаря, приспособлений и инструмента для глухой перегородки и перегородки с одним дверным проемом.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.3 – Нормативные показатели расхода материалов на устройство 1 м² перегородки С112

Наименование материала	Ед. изм.	Наличие проема	
		глухая	один проем
Каркас и крепежные изделия			
Профиль направляющий ПН 50/40, ТУ 1121-004-04001508-2003	м	0,76	0,86
Профиль стоечный ПС 50/50, ТУ 1121-004-04001508-2003	м	2,04	2,54
Лента уплотнительная сечением 50х3,2 мм	м	1,26	1,17
Дюбель типа «К» 6/35	шт	1,69	1,63
Дюбели анкерные, металлические	шт	-	0,7
Материал изолирующий из минеральных волокон	м ²	1,03	1,03
Верхний уголок для крепления несущих элементов двери 100х123 мм	шт	-	0,14
Нижний уголок для крепления несущих элементов двери 100х123 мм	шт	-	0,14
Обшивка			
Лист гипсокартонный ГКЛ 12,5 мм, ГОСТ 6266-97	м ²	4,21	4,49
Винт самонарезающий с острым концом ГОСТ 11652-80: – длиной 25 мм – длиной 35 мм	шт	13,53 35,33	14,19 37,88
Заделка швов			
Шпаклевка Унифлот	кг	0,21	0,2
Шпаклевка Фугенфюллер, ТУ 5745-011-04001508-97	кг	1,49	1,5
Лента армирующая	м	1,52	1,77
Лента разделительная 50 мм	м	1,77	1,62
Грунтовка Тифенгрунд	кг	0,2	0,2
Затраты труда на устройство перегородок с проемами и деформационными швами (без учета прочих работ)			
С одним дверным проемом			1,36 чел.-ч

3.1.6 Нормативные и технико-экономические показатели (измеритель конечной продукции 1 м²)

3.1.6.1 Продолжительность проведения работ представлена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – График производства работ

N п/п	Наименование технологичес- кого процесса	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжи- тельность процесса, ч
				Рабочих, чел.-ч	Машиниста, чел.-ч		
1	Устройство каркаса	м ²	1	0,28		Монтажники конструкций 4 и 3 разряда, 2 чел.	0,14
2	Обшивка каркаса	м ²	1	0,56			0,28
3	Устройство изоляционного слоя	м ²	1	0,1			0,05
4	Обработка поверхности, заделка швов	м ²	1	0,38			0,19
5	Прочие работы	м ²	1	0,088	0,0054		0,044
	Итого			1,408			0,704



Рисунок 3.1 – График движения рабочей силы

3.1.6.2 Устройство каркасно-обшивных перегородок имеет перечисленные ниже технико-экономические показатели:

Таблица 3.5 – Техничко-экономические показатели

N п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Продолжительность работ	ч	0,704
2	Трудоемкость на 1 м ² :		
	–по нормам		1,32
	–по графику (с учетом прочих работ)	чел.-ч	1,408
3	Максимальное количество работающих	чел.	2
4	Выработка на 1 чел.-ч	м ²	1,42

3.2. Технологическая карта на устройство сборного основания пола

3.2.1 Область применения

3.2.1.1 Технологическая карта применяется в жилых и офисных помещениях с нормальной нагрузкой. На поверхность допускается стелить следующие покрытия: паркетная доска, ламинат, линолеум, плитка и т. д.

3.2.1.2 В технологической карте изложен процесс монтажа, оптимальные решения по организации и технологии производства работ при устройстве сухого пола из гипсоволокнистых листов, приведены данные по приемке работ и контролю качества, требования пожарной и экологической безопасности, а также требования по охране труда при производстве работ.

3.2.1.3 Нормативной базой для разработки технологических карт являются: СНиП, СН, СП, ГЭСН-2001 ЕНиР, производственные нормы расхода материалов, местные прогрессивные нормы и расценки, нормы затрат труда, нормы расхода материально-технических ресурсов.

3.2.1.4 Технологическая карта служит для описания решений по организации и технологии монтажа сухого пола из гипсоволокнистых листов, с целью обеспечения их высокого качества, а также:

- снижение себестоимости;
- сокращение сроков производства работ;
- обеспечение безопасности выполнения работ;
- организация ритмичной работы;
- рациональное использование трудовых ресурсов и машин;
- унификация технологических решений.

3.2.1.5 Технологическая карта предназначена для выполнения комплекса работ по монтажу сборного основания пола мастерами, бригадами, работниками технадзора.

3.2.1.6 В состав работ, выполняемых при устройстве сухого сборного основания пола из гипсоволокнистых листов, входят следующие технологические операции:

- определение высоты будущего уровня площадки пола;
- подготовка основания для устройства пола;
- устройство звукоизоляции;
- устройство пароизоляции;
- устройство утеплителя из керамзита;
- сборка элементов пола.

3.2.1.7 В качестве основных материалов используются гипсоволокнистые листы размером 2500x1200x10 мм, изготовленные из гипса с добавлением древесных волокон, а также керамзит фракции 0-5 мм, полиэтиленовая пленка толщиной 0,2 мм, кромочная лента шириной 100 мм, шпаклевка «Фугенфюллер», саморезы 3,9x19 мм, имеющие антикоррозионное покрытие при устройстве сборного основания пола.

3.2.1.8 При монтаже сборного основания пола используются: электролобзик пилами для черного реза, шуруповерт с битодержателем и

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

крестовой битой, молоток весом 2 кг, гидроуровень, гладилка, шпатели (узкий, средний, широкий).

3.2.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.2.1 До начала работ необходимо провести комплекс организационно-технологических мероприятий. В первую очередь необходимо назначить лиц, которые будут ответственны за безопасность выполнения работ, а также контроль и качество выполнения работ. Затем провести инструктаж всех членов бригады по технике безопасности.

Далее:

- перед началом использования инструментов, механизмов и оборудования, предусмотренных проектом производства работ и технологической картой, установить, смонтировать и опробовать их;
- в зоне работы бригады обеспечить безопасность производства работ;
- обеспечить рабочих инструментами и средствами защиты труда;
- установить временные инвентарные бытовые помещения для обогрева рабочих, приема пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т. п.

Кроме того, подготовить места для складирования инвентаря, строительных материалов, оборудования, механизмов, необходимых для производства работ;

- обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарем и средствами безопасности;

3.2.2.2 Опробование систем водоснабжения, водоотведения, газификации, а также отделка несущих металлических конструкций и труб обязательно должно быть произведено перед началом работ по монтажу пола.

3.2.2.3 По требованию заказчика укладка каждого последующего слоя пола может производиться только после проверки качества и правильности выполнения нижележащего слоя пола с составлением акта на скрытые работы.

Перед устройством последующих слоев поверхности подстилающих слоев должны быть очищены от мусора и грязи.

3.2.2.4 От осевых точек сооружения производят разметку мест устройства полов способом створных засечек. Точки закрепляются на обноске, расположенной вне зоны работ. За относительную отметку 0,000 принята отметка верха чистого пола 1 этажа здания.

3.2.2.5 Состав технологических операций по разбивке покрытия пола:

- проверка геометрической формы покрытия состоит в измерении диагонали помещения. Равенство диагоналей свидетельствует о взаимной перпендикулярности примыкающих сторон. В таком помещении фриз отделяет ряды заделки одинаковой ширины по всему периметру стен;

– разбивка прямоугольного покрытия (заделки, фриза, фона). Разметочную рейку – шаблон Болотина 1 прикладывают торцом к стене. Цветным мелком наносят риски, намечая границы расположения рядов заделки 2 и фриза 4. Направление внутренней стороны фризового ряда

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

определяют по угольнику 3. Внутренние вершины фризовых рядов (кратных целому ряду листов гипсоволокнистых листов) закрепляют стальными штырями.

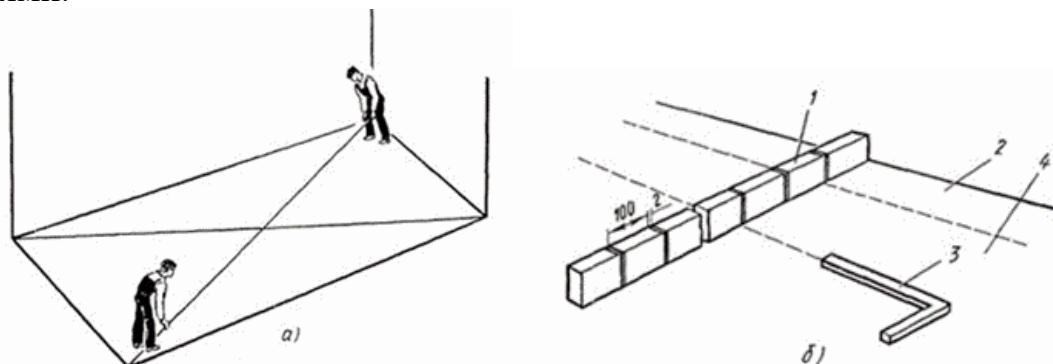


Рисунок 3.2 – Разбивка прямоугольного покрытия пола:

а – выверка геометрической формы помещения, б – разметка заделки и фриза; 1 – рейка-шаблон Болотина, 2 – заделка, 3 – угольник, 4 – фриз.

3.2.2.6 Состав технологических операций по разметке высоты будущего уровня площадки пола:

- при помощи нивелира от обноска, расположенной вне здания на внутреннюю стену помещения, производится перенос геодезической отметки в помещение. Репер в виде карандашной черты определяет высотное положение стены помещения относительно уровня пола;

- закрепление уровня чистого пола. От геодезической отметки, перенесенной в помещение, вычислением определяют положение линии, отстоящей на 1 м выше уровня пола.

3.2.2.7 Состав технологических операций по подготовке основания под покрытие пола:

- контроль ровности основания. После удаления строительного мусора поверхность основания проверяют двухметровой рейкой, перемещаемой в продольном и поперечном направлениях. Просветы между рейкой и основанием не должны превышать 10 мм. Дефектные места отмечают мелом;

- устранение дефектов поверхности. Впадины, трещины, зазоры между уложенными плитами перекрытий, а также места их примыкания к стенам очищают от пыли, смачивают водой и заделывают цементным раствором марки М100 с помощью лопатки для плиточных работ. Выпуклости, наплывы схватившегося раствора срубают зубилом. При большом объеме работ неровности устраняют электрическим молотком, предварительно проверив его исправность на холостом ходу;

- удаление загрязнений и жировых пятен. Ветошью, смоченной 3% раствором соляной кислоты, протирают загрязнения до полного удаления пятен. Работу выполняют в резиновых перчатках и защитных очках.

3.2.2.8 Устройство звукоизоляции. Для того, чтобы при ходьбе по полу звук не передавался от пола к стене, необходимо не допускать соприкосновений гипсоволокнистых листов со стеной. Для этого вдоль стены по периметру прокладывают контурную изоляционную кромочную ленту

толщиной 10 мм или мягкую ленту на полимерной основе толщиной не менее 8 мм. Она поглощает шум и служит компенсационным швом, не позволяя плитам перемещаться и трескаться. Кромочная лента должна быть шириной больше, чем слой засыпки вместе с элементами пола, а именно, как правило, 10 см.

Выполненные работы по устройству звукоизоляции предъявляются заказчику для осмотра и освидетельствования скрытых работ.

3.2.2.9 Устройство пароизоляции. На подготовленное бетонное основание производится настил полиэтиленовой пленки, которая служит для защиты утеплителя от воздействия влаги. Укладка пленки производится с нахлестом соседних полотен не менее чем на 200 мм и проклеиванием скотчем. Край пленки должен быть заведен на стену выше уровня будущего основания пола примерно на 20 мм и закреплен малярным скотчем.

Выполненные работы по устройству пароизоляции предъявляются заказчику для осмотра и освидетельствования скрытых работ.

3.2.2.10 Укладка утеплителя. На подготовленную пленку высыпается керамзит фракции 0-5 мм и выравнивается рейкой, начиная с противоположной стороны входа. При толщине более 50 мм и в местах примыкания к полу засыпку уплотнить. Затем вставляют направляющие рельсы, по которым правилом, изготовленным из доски длиной 150 см и шириной от 7 см до 9 см и прикрепленным к ползьям с помощью саморезов, выравнивают керамзитовую засыпку. После выравнивая правилом осторожно снимают рельс и прокладывают его дальше, вынимая из крошки все подкладки и засыпая все ямки, которые выравнивают гладилкой.

Выполненные работы предъявляются заказчику для осмотра и освидетельствования скрытых работ.

3.2.2.11 Устройство покрытия пола состоит из нескольких важных операций:

– раскрой листов. Для правильного раскроя необходимо учесть не только размеры листа и помещения, но также и зазор на кромочную ленту. При помощи электролобзика отпиливают верхний длинный шип. Верхняя часть должна быть более гладкая, на нижней поверхности есть надпись производителя.

– сборка элементов пола. Для этого на выровненную керамзитовую поверхность прокладывают несколько островов из фанеры или ДСТ, по которым передвигаются во время работы. Укладку гипсоволокнистых листов начинают от двери для сохранения поверхности засыпки с зазором в стыках не более 1 мм.

Первый слой листов покрывают клеем, после чего выкладывают второй слой поперек первого с таким же зазором, чтобы они своей плоскостью накрывали крестовидные стыки первого слоя. При этом разбежка стыков должна быть не менее 250 мм, а выступающий из стыков клей следует снимать шпателем. Затем листы двух слоев крепят между собой шуруповертом с помощью саморезов, имеющих антикоррозионное покрытие.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

Все места, где были установлены шурупы, а также стыки между отделочными листами необходимо заделать гипсовой шпаклевкой «Фугенфюллер». Затем края кромочной ленты и полиэтиленовой пленки, выступающие над полом удаляют. После чего пол грунтуется любой грунтовкой для сильно впитывающих оснований.

Выполненные работы предъявляются заказчику для осмотра и подписания акта освидетельствования ответственных конструкций.

3.2.3 Требования к качеству и приемке работ

3.2.3.1 Контроль качества работ по устройству сборного пола из гипсоволокнистых листов осуществляется в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 «Организация строительства» и СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные работы».

3.2.3.2 Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами с привлечением аккредитованной строительной лаборатории, оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на производителя работ или мастера, выполняющие работы по устройству сборного основания пола.

3.2.3.3 Производственный контроль качества должен включать в себя контроль качества выполнения предшествующих работ, входной контроль рабочей документации, операционный контроль отдельных строительных процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия.

3.2.3.4 Проверка комплектности и достаточности технической информации в рабочей документации для производства работ производится во входном контроле. Результаты входного контроля фиксируются в журнале учета по ГОСТ 24297-87, приложение 1.

В процессе входного контроля материалов проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов, этикеток, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов, подтверждающих качество продукции, а также целостность упаковки и маркировки, соответствие сроку годности. Предприятие-изготовитель обязано сопровождать партию материалов документом, в котором указывается номер и дата выдачи документа, наименование и адрес предприятия-изготовителя, наименование и условное обозначение продукции, номер партии и количество отгружаемой продукции.

При транспортировке гипсоволокнистые листы запрещается ставить вертикально. При разгрузке все листы должны быть сложены в горизонтальное положение.

3.2.3.5 С целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению или предупреждению в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций производится операционный контроль, который осуществляется измерительным методом или визуальным осмотром под руководством прораба или мастера.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Инструментальный контроль устройства сборного основания пола из гипсоволокнистых листов должен осуществляться систематически от начала до полного его завершения. При этом должны проверяться крупность керамзита, ширина звукоизоляционных прокладок, ширина нахлеста полиэтиленовой пленки при ее укладке, укладка листов, промазка их клеем, крепление саморезами и шпаклевание стыков.

Отклонения поверхности пола от плоскости не должны превышать 2 мм, которые проверяют контрольной двухметровой рейкой не менее пяти раз на каждые 50-70 м² поверхности. Отклонения уклона пола могут быть не более 0,2 % наибольшего размера пола, но не более 50 мм.

Результаты операционного контроля записываются в общем журнале работ.

3.2.3.6 Приемочный контроль производится выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного операционного контроля и соответствия выполненных работ проектной и нормативной документации с составлением актов освидетельствования скрытых работ. Этот контроль может быть проведен на любой стадии.

3.2.4 Потребность в материально-технических ресурсах

3.2.4.1 Строительные и специальные работы должны быть комплексными и производиться необходимыми механизмами, инструментами и оборудованием.

3.2.4.2. Все необходимые инструменты должны быть скомплектованы в нормоконспекты.

3.2.4.3 В таблице 3.6 приведен перечень основного необходимого оборудования, машин и механизмов.

Таблица 3.6 – Перечень строительных машин, механизмов, автотранспорта и инструментов

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и оборудования	Марка	Ед. изм.	Количество
1	Электролобзик с пилками для черного реза	-	шт.	1
2	Шуруповерт с битодержателем и крестовой битой	-	шт.	2
3	Молоток слесарный	-	шт.	1
4	Стамеска столярная	-	шт.	2
5	Шпатель узкий, средний и широкий	-	шт.	3
6	Гладилка	-	шт.	1
7	Уровень 2 м	-	шт.	1
8	Гидроуровень	-	шт.	1
9	Нивелир	НК-3П	шт.	1

Продолжение таблицы 3.6 – Перечень строительных машин, механизмов, автотранспорта и инструментов

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и оборудования	Марка	Ед. изм.	Количество
10	Угольник	-	шт.	1
11	Рулетка металлическая, 10 м	РЗ-10	шт.	1

3.2.4.4. Потребность в основных строительных материалах для устройства сухого пола из гипсоволокнистых листов приведена ниже.

Таблица 3.7 – Потребность в строительных материалах

№ п/п	Наименование строительных материалов	Марка	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН-2001	Норма расхода на ед. изм.	Потребность на 100 м ²
1	Гипсоволокнистые плиты	1,5x0,5 м	шт	Расчет	2,7	270,0
2	Кромочная лента		м	Расчет	1,0	100,0
3	Клеящий состав	ПВА	кг	Расчет	0,05	5,0
4	Шпаклевка	Фугенфюллер	кг	Расчет	0,15	15,0
5	Керамзит	фракции 0..5 мм	м ³	Расчет	0,05	5,0
6	Шурупы-саморезы	3,9x19 мм	шт.	Расчет	12	1200
7	Полиэтиленовая пленка	$\delta = 0,2$ мм	м ²	Расчет	1,2	120,0
8	Малярный скотч		м	Расчет	1,0	100,0

3.2.5 Промышленная безопасность и охрана труда

3.2.5.1 При производстве работ по устройству сухого пола из гипсоволокнистых листов следует руководствоваться СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

3.2.5.2 На руководителей работ возлагается ответственность за выполнение мероприятий по промышленной безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности.

3.2.5.3 Выдача средств индивидуальной защиты, выполнение мероприятий по коллективной защите рабочих, санитарно-бытовыми

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполнения работ обеспечивается и осуществляется администрацией, также для рабочих должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха.

3.2.5.4 Вне опасных зон располагаются санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги. В вагончиках для отдыха должны находиться все средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

3.2.5.5 К производству работ допускаются только лица:

- достигшие 18 лет, обученные безопасным методам и приемам производства работ, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и получившие удостоверения на право производства работ;
- прослушавшие вводный инструктаж по охране труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте;
- прошедшие медицинский осмотр в соответствии с порядком, установленным Минздравом России.

Повторный инструктаж по технике безопасности проводить для рабочих всех квалификаций и специальностей не реже одного раза в три месяца или немедленно при изменении технологии, условий или характера работ. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале и наряде-допуске.

3.2.5.6 В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

- перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности, на всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;
- постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;
- не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;
- следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;
- не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц, не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

3.2.5.7 К работе с электрическим инструментом допускают только рабочие, прошедшие специальное обучение и первичный инструктаж на

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

рабочем месте по безопасности и охране труда. Каждый рабочий, пользующийся электрифицированным инструментом, должен знать инструкцию и правила технической эксплуатации инструмента, основные причины неисправности инструмента и безопасные способы их устранения.

Перед включением и после каждого перемещения оборудования необходимо проверять изоляцию проводов, защитные средства, ограждения и заземление оборудования.

3.2.6 Численный и квалификационный состав исполнителей

Работы по устройству полов выполняет звено численностью 5 человек в том числе:

- облицовщик-плиточник 4 разряда – 1 чел.;
- облицовщик-плиточник 3 разряда – 2 чел.;
- облицовщик-плиточник 2 разряда – 2 чел.

3.2.7 Техничко-экономические показатели

3.2.7.1 Затраты труда на устройство сухого пола из гипсоволокнистых листов составляют:

- трудозатраты рабочих – 231,93 чел.-час;
- затраты машинного времени – 3,34 маш.-час.


3.2.7.2 Выработка на одного рабочего – 4 м²/смену.

3.2.7.3 Продолжительность выполнения работ – 5 смен.

Таблица 3.8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Н _{вр} на ед. изм.		Н _{вр} на весь объем	
				чел.-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час
11-01-005-01	Устройство гидроизоляции	100 м ²	1,0	153,18	0,36	153,18	0,36
11-01-010-01	Устройство звукоизоляции	100 м ²	1,0	4,48	0,27	4,48	0,27
11-01-008-03	Устройство теплоизоляции	1 м ³	5,0	3,82	0,45	19,10	2,25
11-01-035-03	Устройство покрытия из гипсоволок- нистых листов	100 м ²	1,0	55,17	0,46	55,17	0,46
	Итого:	м ²	100			231,93	3,34

Таблица 3.9 – График производства работ

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на объем, чел.-час	Состав бригады (звена)	Продолжитель- ность работы, смен
1	2	3	4	5	6	7
1	Устройство покрытия сухого пола из гипсокартон- ных листов	м ²	100	235,27	Рабочие – 5 чел.	5,0 

4 СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

4.1 Общие указания

Проектом предусматривается строительство 18-ти этажного жилого дома со встроенно-пристроенными предприятиями КБО в Курчатовском районе г. Челябинска.

4.2 Характеристика жилого участка

Участок проектирования находится в строящемся жилом квартале с возможностью подъезда к объекту, свободен от застройки. Участок слабо всхолмленный. Площадка строительства располагается в пределах границы отвода и границы благоустройства.

В условиях городской застройки строительство должно осуществляться под наблюдением лица, ответственного за безопасное производство работ. Зона действия крана должна быть ограничена согласно стройгенплану. Строительство вести только после выполнения проекта производства работ. Физико-географических явлений, осложняющих строительство не обнаружено.

4.3 Инженерно-геологические условия площадки

Геолого-литологический разрез участка представлен следующим образом (сверху вниз): почвенно-растительный слой, суглинки, глины, песок мелкий, суглинки, гранодиориты низкой прочности. Грунтовые воды встречены на отметке 246,85..249,93 м. Возможное сезонное поднятие уровня грунтовых вод – 2,5..3,0 м.

4.4 Техническая характеристика объекта

Проектируемое здание – 18-ти этажное.

Фундаменты – монолитная плита.

Стены наружные и внутренние: 1 этаж – кирпичные, 2 этаж и выше – сборные железобетонные «Бетотек».

Перекрытие и покрытие – монолитное железобетонное.

Предприятия бытового обслуживания:

Фундаменты – сборные железобетонные, монолитные.

Стены – кирпичные.

Перекрытие – сборные железобетонные плиты.

4.5 Продолжительность строительства

Генеральный подрядчик должен быть обеспечен местной рабочей силой для осуществления строительства. В случае необходимости привлекаются квалифицированные специалисты.

Продолжительность строительства принимается по СНиП 1.04.03-85 и составляет – 14 месяцев, в том числе подготовительный период – 1 месяц.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.6 Организационно-технологическая схема строительства и технологическая последовательность

Проектом предусматривается следующая последовательность выполнения работ:

Подготовительный период:

- установка временного ограждения по ГОСТ 23407-78;
- устройство временной автодороги;
- обеспечение строительства временными зданиями и сооружениями, электроэнергией и водой.

Основной период:

- разработка котлована здания;
- устройство пластового дренажа, линейного дренажа и дренажной насосной;
- устройство монолитной плиты;
- монтаж подземной части здания;
- монтаж надземной части здания, прокладка сети теплоснабжения;
- отделочные работы, прокладка сетей водоснабжения, канализации, электроснабжения, связи;
- планировка, благоустройство и озеленение территории.

Строительство ведется в один этап. Срок строительства определяется по СНиП 1.04.03-85 и включает в себя проведение всех перечисленных выше работ.

4.5.1 Подготовительный период

В подготовительный период необходимо произвести:

- предварительную планировку территории;
- отсыпку временной дороги из щебня $h=0,2$ м;
- оборудование на въезде площадки мойки для колес автотранспорта из плит ПДГ-6 с установкой автомоечного комплекса «Мойдодыр» с оборотной системой водоснабжения;
- установку временного ограждения строительной площадки по ГОСТ 23407-78;
- обеспечение строительной площадки электроэнергией и водой от существующих сетей согласно техническим условиям, кислородом в привозных баллонах, сжатым воздухом от передвижных компрессоров, средствами связи и пожаротушения;
- установку временных помещений – вагончиков для строителей, оборудованных автоматической пожарной сигнализацией;

Потребность в жилье и объектах социально-бытового обслуживания для строителей не определялась в связи с использованием местной рабочей силы, обеспеченной жильем.

Временные помещения вагончики на площадке строительства – это административное помещение – 1 шт., гардеробные и помещения для обогрева – 1 шт.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

4.5.2 Основной период строительства

Разработку грунта в котловане здания производить экскаватором «обратная лопата» с ковшом емкостью 0,5 м³ до отметки низа пластового дренажа с отвозкой грунта на расстояние до 1 км. Земляные работы вести в соответствии с разделом 3 СНиП 3.02.01-87. Строительство подземной части здания вести гусеничным краном типа СКГ-40 с гуськом 5 м грузоподъемностью 40 тн. Обратную засыпку пазух котлована выполнять бульдозером в соответствии с разделом 4 СНиП 3.02.01-87. Строительство надземной части 18-ти этажного дома и пристроя производить приставным краном башенного типа КБ-586 исполнение 03 грузоподъемностью 10 тн с длиной стрелы 50 м. Зону действия крана ограничить по точкам в соответствии со стройгенпланом, установив систему СОЗР. Все виды работ, связанные с перемещением груза, производить под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ. На местности выделить зону запрещения перемещения грузов видимыми маяками, флажками и т.д. с освещением в темное время суток. В проекте производства работ разработать мероприятия по технике безопасности и ознакомить с ними крановщиков и стропальщиков под роспись в журнале по технике безопасности. Принятые методы строительства не влияют на техническое состояние соседних зданий и коммуникаций.

4.6 Инженерные коммуникации

Разработку грунта в котловане здания производить экскаватором «обратная лопата» с ковшом емкостью 0,5 м³ с отвозкой грунта на расстояние до 1 км. При пересечении проектируемых сетей с существующими коммуникациями земляные работы выполнять вручную в соответствии с разделом 3 СНиП 3.02.01-87.

Обратная засыпка траншей предусматривается бульдозером в соответствии с разделом 4 СНиП 3.02.01-87.

Мусор и бытовые отходы, образующиеся в процессе строительства, собирать в специальные контейнеры и своевременно отвозить в места, указанные органами санитарного надзора.

4.7 Мероприятия по охране труда

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

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты, санитарно-бытовыми помещениями.

Организация рабочих мест должна обеспечивать безопасность работ.

Строительная площадка должна быть ограждена в соответствии с требованиями ГОСТ 23407-78, у въезда необходимо установить схему

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

движения автотранспорта. При размещении участков работ необходимо установить опасные для людей зоны. В темное время суток рабочие места должны быть освещены.

Складирование материалов и конструкций следует размещать на ровных площадках, исключая их самопроизвольное смещение или осыпание.

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

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 крепления откосов и места установки лестниц для спуска и подъема людей.

Все строительно-монтажные работы вести в соответствии со СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» и ППБ-01-2003 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», ГОСТ 12.1.051.90 и СНиП по видам работ.

4.8 Производство работ в зимнее время

Работы в зимнее время производить в соответствии с рекомендациями СНиП 3.03.01-87.

Земляные работы зимой выполняются с предохранением грунта от промерзания, для этой цели могут применяться местные теплоизоляционные материалы, которые удаляются одновременно с зачисткой основания непосредственно перед устройством фундаментов или укладкой труб. Способы оттаивания мерзлых грунтов различны. По направлению распределения тепла – поверхностное (оттаивание сверху), снизу вверх (глубинное) и радиальное. Мерзлый грунт разрабатывают взрывами или механическим способом.

При выполнении бетонных работ в зимнее время необходимо ускорить процесс твердения бетона. Применяются 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 теплопотерь при транспортировке бетонной смеси достигается применением ряда мер: утепление тары для перевозки смеси, обогревом кузовов автосамосвалов, укрыванием бетонной смеси брезентом, деревянными щитами и т. д. Опалубку и арматуру перед укладкой бетонной смеси очищают от снега и наледи. Конструкции по окончании бетонирования должны немедленно укрываться теплоизолирующими материалами. Утепление выполнять сухими

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

опилками слоем 10-15 см, сухим песком 30-40 см. Выдерживание бетона без последующего обогрева допускается в течении 15 суток после укладки с противоморозными добавками.

Кирпичную кладку в зимнее время выполнять на растворе с противоморозным добавками. При температуре воздуха ниже -20°C марку раствора повысить на две ступени. Песок для раствора не должен содержать льда и смерзшихся комьев.

В процессе монтажа металлоконструкций, после производства сварочных работ, нарушенные участки антикоррозионного покрытия, а также сами швы в закладных и соединительных деталях наружных стен, должны быть дополнительно покрыты антикоррозионным составом.

Для работы при низких температурах должно применяться монтажное и сварочное оборудование, приспособленное к эксплуатации в данных условиях.

Монтажные работы выполнять под руководством лица, имеющим право на производство этих работ. При производстве работ следует вести журнал монтажных и сварочных работ.

4.9 Мероприятия по охране 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 строительно-монтажных работ.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующих работ, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Вырубка зеленых насаждений должна производиться только в соответствии с актом инвентаризации, представленным заказчиком.

При оборудовании строительной площадки предусмотреть специальные зоны для технологического оборудования, мойки. 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 строительно-монтажных работ;
- уборка строительного мусора;

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

Отходы (битый кирпич, прочие строительные материалы, огарки сварочных электродов, жестяные банки из под краски, бытовые отходы)

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

необходимо собирать в металлический контейнер и по мере его заполнения вывозить в места, согласованные с органами санэпидемнадзора.

Ответственность за несоблюдение проектных решений по охране окружающей среды несет генподрядчик.

4.10 Противопожарные мероприятия

При организации строительной площадки и производства строительно-монтажных работ должны выполняться следующие мероприятия:

а) Выполнены в соответствии со стройгенпланом подъезды, проходы к строящимся и временным зданиям. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 4 м.

б) Вдоль здания шириной более 18 м проезды должны быть с двух продольных сторон, а шириной более 100 м – со всех сторон. Расстояние от края проезжей части до стен здания не должно превышать 25 м.

в) Освещены в ночное время дороги и проезды на стройплощадке, а также в местах расположения пожарных гидрантов.

г) Обеспечены свободные подъезды к пожарным гидрантам. Расстояние от гидранта до здания должно быть не более 150 м и не менее 5 м, от края дороги – не более 2 м. Пожаротушение осуществляется от пожарных гидрантов ПГ-25, ПГ-26 на проектируемой сети водопровода.

д) Строительная площадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: песком, водными растворами, огнетушителями и противопожарным инвентарем.

е) Складирование сгораемых материалов не предусматривается. Завоз горючих материалов осуществляется по графику потребности в пределах суточной нормы.

ж) Временные помещения-вагончики должны располагаться от других зданий и сооружений на расстоянии не менее 15 м или у противопожарных стен. Временные здания сооружения должны быть оборудованы автоматической пожарной сигнализацией.

з) Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах строящихся зданий устанавливать сразу же после монтажа несущих конструкций.

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

к) Работы по огнезащите металлоконструкций с целью повышения их предела огнестойкости должны производиться одновременно с возведением здания.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

4.11 Расчет продолжительности строительства.

Необходимо определить продолжительность работ и их совмещение, скорректировать число исполнителей и сменность. При этом продолжительность механизированных работ устанавливается из производительности машин. Продолжительность работ, выполняемых вручную, определяется путем деления трудоемкости работ на количество рабочих.

Для определения продолжительности, нужно определиться с составом бригад и звеньев, определить технологическую последовательность выполнения работ, сменность работ.

Состав бригад выбирается согласно сборнику ЕНиР, так как в ГЭСН указан лишь средний разряд рабочих.

Необходимо помнить, что при использовании основных машин количество смен принимается не менее двух. Сменность работ, выполняемых вручную и с помощью механизированного инструмента, зависит от фронта работ и рабочих кадров. Количество смен определяется также требованиями проекта (непрерывное бетонирование и т. д.) и директивными сроками возведения объекта.

Число рабочих и состав бригады определяются в соответствии с трудоемкостью и продолжительностью работ. При расчете состава бригады исходят из того, что переход с одной захватки на другую не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе. С учетом этого устанавливается наиболее рациональное совмещение профессий в бригаде.

В комплекс работ, поручаемых бригаде, включаются все операции, необходимые для бесперебойной работы ведущей машины, а также все технологически связанные или зависимые. Так, при возведении надземной части крупнопанельных домов в два цикла в первый, наряду с монтажными, включаются все сопутствующие монтажу работы: столярно-плотничные, специальные и др., обеспечивающие подготовку дома под малярные работы.

4.12 Порядок проектирования строительного генерального плана

Строительный генеральный план разрабатывается на основе календарного плана строительства с указанием:

- границ строительной площадки и видов ее ограждения;
- действующих и временных сетей и коммуникаций, включая подземные, надземные и воздушные;
- постоянных и временных дорог;
- схем движения транспорта, механизмов и рабочих;
- мест установки грузоподъемных и строительных машин с указанием путей их перемещения и зон действия;
- размещения постоянных, строящихся и временных зданий или сооружений;
- границ опасных зон;

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

- размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием размещения заземляющих контуров;
- мест расположения контейнеров для вывоза строительного мусора;
- площадок и мест складирования материалов и конструкций;
- площадок укрупнительной сборки;
- расположения зон для установки помещений санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых зон и зон отдыха;
- границ зон выполнения повышенной опасности работы.

Графическая часть строительного генерального плана выполнена в масштабе 1:200.

4.13 Привязка монтажного башенного крана.

Привязка крана осуществляется в следующей последовательности:

- привязка оси движения крана;
- привязка крайних стоянок крана;
- установка длины рельсового пути;
- указать границы монтажной рабочей и основной зоны работы крана;
- нанести ограничение работы крана с привязкой маяков и секторов ограничения;
- указать ограждение рельсового пути;
- указать расположение кранового рубильника.

Расстояние между выступающими частями крана, передвигающегося по рельсовым путям, расположенными на высоте до двух метров от уровня земли и рабочих площадок должно быть не менее 700 мм, а на высоте более 2 м должно быть не менее 400 мм. Расстояние по вертикали от консоли противовеса или противовеса, расположенного под консолью башенного крана до площадок, на которых могут находиться люди, должно быть не менее 2 м.

Принятый кран можно использовать без рельсового пути, а именно на монолитном фундаменте.

4.14 Зоны влияния крана.

При размещении башенного крана а стройгенплане необходимо определить зоны, где действуют постоянно или потенциально опасные производственные факторы. К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся места, над которыми происходит перемещение грузов краном. Радиус этой границы равен:

$$R_0 = R_p + \frac{B_{min}}{2} + B_{max} + P = 50 + \frac{2,8}{2} + 3,6 + 2 = 57 \text{ м}$$

R_p – максимальный рабочий вылет стрелы;

B_{min} и B_{max} – минимальный и максимальный размер поднимаемого груза;

P – величина отлета грузов при падении, устанавливаемая [9].

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов относятся участки территории вблизи строящегося здания и этажи здания и сооружения в одной захватке, над которыми происходит монтаж или демонтаж конструкций. Размер этой зоны определяется как расстояние от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габарита падающего груза с монтажного горизонта и минимального расстояния его падения. Данная зона ограждается сигнальными ограждениями согласно ГОСТ 23407. В этой зоне нельзя размещать и складировать груз.

4.15. Определение размеров приобъектных складов и запасов основных строительных материалов.

Объем производственных материалов определяется по формуле 4.1:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot l \cdot m \quad (4.1)$$

T – продолжительность потребления материала (определяется по календарному плану);

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

n – норматив запаса материала на складе в днях потребления;

l – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства (зависит от местных условий снабжения и может применяться для материалов, поставляемых автомобильным транспортом равным 1,1);

m – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимаемый равным 1,3.

Расчет площади склада.

Для основных материалов и изделий расчет площади склада производится по удельным нагрузкам:

$$S = P_{\text{скл}} \cdot q$$

q – норма площади склада на единицу складировемого ресурса, принятая по расчетным нормативам.

Таблица 4.1 – Расчет складских площадей.

№	Наименование материала, конструкции	Продолжительность потребления, дн.	Объем потребления		Запас материала		Площадь склада	
			ед. изм.	кол-во	нормативный, дн.	расчетный	на ед. мат-ла	всего
1	Лестничные марши	54	100 шт.	0,38	5	5	1 м³	3,6
2	Плиты перекрытия		100 шт.	7,4	5	10	1 м³	10,8
3	Стеновые панели		100 шт.	7,4	5	10	1 м³	10,8

4.16 Определение потребности во временных зданиях.

Общая потребность во временных зданиях (временные помещения) определяется на весь период строительства в целом по формуле:

$$F = F_n \cdot P,$$

F – общая потребность в зданиях данного типа в м²;

F_n – нормативный показатель потребности здания;

P – число работающих в наиболее многочисленную смену, кроме гардеробных, которые рассчитываются на все количество рабочих.

Определение численности пользователей временными зданиями ведется по каждой позиции принятой номенклатуры. Общая численность пользователей временным зданием определяется по формуле:

$$N_{\text{вр}} = \frac{F - F_n}{F} \cdot N_0$$

N_0 – общая численность пользователей;

F_n – площадь временного помещения.

Определение необходимого количества временных зданий ведется по каждой позиции принятой номенклатуры в отдельности:

$$P = \frac{N_{\text{вр}} \cdot m}{G},$$

P – количество временных зданий;

m – норматив показателя вместимости здания, м²/чел.;

G – вместимость одного здания.

Таблица 4.2 – Калькуляция временных зданий

№	Наименование помещения	Норматив. показатель	Общая потребность, м ²
1	Гардеробная	1 м ² /чел.	85
2	Умывальня	0,05 м ² /чел.	0,6
3	Душевая	0,4 м ² /чел.	4,8
4	Столовая	0,5 м ² /чел.	6
5	Обогрев	1 м ² /чел.	12
6	Уборная	0,07 м ² /чел.	0,84
7	Кантора	3 м ² /чел.	24
8	Сушильня	0,2 м ² /чел.	17

Бытовые городки размещаются на стройплощадке или вблизи нее. Удаленность бытовых городков от мест производства работ не должна превышать 500 м, при предпочтительном расстоянии 200 м. Удаленность уборных не должна превышать 100 м от мест производства работ, зданий обогрева и отдыха – 150 м.

Так как строительство объекта ведется в черте города, в непосредственной близости со всеми необходимыми хозяйственными помещениями, то принимаем в качестве бытовых помещений модульные офисы:

а) Модульный офис (М1) предназначен для обогрева строителей в зимнее время (12 м²), также в нем есть помещение для конторы (24 м²), два санузла и гардеробная (52 м²).

б) Модульная душевая (М2) содержит 4 душевых места общей площадью 14 м².

в) Модульная столовая (М3) содержит столовую на 20 человек общей площадью 25 м².

4.17 Транспортные коммуникации

Для нужд строительства используется временная автомобильная дорога из щебня толщиной 0,2 м. Схема движения автотранспорта указана на стройгенплане.

4.18 Обоснование потребности строительства в воде.

Временное водоснабжение служит для обеспечения нужд производственного, хозяйственно-бытового и противопожарного характера. Расход воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.1)$$

Расход на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{у}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}$$

$K_{\text{ну}} = 1,2$ – коэффициент неучтенного расхода;

$q_{\text{у}}$ – удельный расход воды на производственные нужды;

$n_{\text{п}}$ – число производственных потребителей;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления;

$t = 8$ ч – число, учитываемых расходом воды часов в смену.

Расход на хозяйственные нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \sum \frac{q_{\text{х}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_1}$$

$q_{\text{х}} = 25 \frac{\text{л}}{\text{см}}$ – удельный расход воды на хозяйственные нужды, л;

$n_{\text{п}}$ – число производственных потребителей;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления;

$t = 8$ ч – число, учитываемых расходом воды часов в смену.

$t_1 = 45$ мин – продолжительность использования душа;

$n_{\text{д}}$ – число пользующихся душем (80% от $n_{\text{п}}$);

$q_{\text{д}} = 50$ л – расход воды на прием душа одного работающего;

Расход на пожарные нужды из расчета действия двух струй из гидрантов по 5 л/с.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

$$Q_{\text{пож}} = 10 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

Таблица 4.3 – Калькуляция потребности строительства в воде

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во потреб.	Продолжит. потребл., дн.	Удельн. расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучтен. расход	Неравном. потреб		
	Производственные нужды								
1	Поливка ж/б в летнее время	м²	528,8	3	100	1,2	1,5	8	3,305
2	Штукатурные работы	м²	6656	30	6	1,2	1,5	8	2,5
3	Поливка газона	м²	523,5	65	10	1,2	1,5	8	0,33
4	Обмывка авто	шт	4	20	300	1,2	1,5	8	0,75
	Хозяйственные нужды								
1	Душ	шт	4	78,25	50	1,2	1,5	8	5,06
2	Умывальник	шт	4	78,25	4	1,2	1,5	8	4,31
3	Хоз. нужды	шт	11	78,25	25л/чел.	1,2	1,5	8	4,31

$$Q_{\text{тр}} = 6,885 + 13,68 + 10 = 30,565 \text{ л/с}$$

Диаметр труб водонапорной сети:

$$D = 2 \cdot \sqrt{1000 \cdot Q_{\text{тр}} / 3,14 \cdot v}$$

$v = 0,6 \text{ м/с}$ – скорость движения воды в трубах.

$$D = 2 \cdot \sqrt{1000 \cdot \frac{30,565}{3,14} \cdot 0,6} = 152,85 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр труб равным 200 мм.

4.19. Обоснование потребности в электроэнергии.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить по формуле:

$$P_p = \sum \frac{K_c \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_c \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_c \cdot P_{OB} + \sum P_{OH}$$

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности;

K_c – коэффициент спроса;

P_T – мощность для технологических нужд;

P_c – мощность силовых потребителей;

$P_{ОВ}$ – мощность устройств внутреннего освещения;

$P_{ОН}$ – мощность устройств внутреннего освещения.

По расчетной электрической нагрузке принимается трансформаторная подстанция.

Таблица 4.4 – Калькуляция потребности строительства в электроэнергии.

№	Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребления	Коэффициент		Удельная мощность	Расчетная мощность, кВА
				спроса K_i	мощн., $\cos\varphi$		
1	КБ-586	дни	18,25	0,5	0,5	87,7 кВт	32
2	Э-5015А	дни	4	0,4	0,5	55,2 кВт	55,2
3	Komatsu D39EX-22	дни	2	0,4	0,5	79 кВт	50
4	КС-7361	дни	9	0,4	0,5	75 кВт	31

4.20. Обоснование потребности в освещении.

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{л}}$$

p – удельная мощность, Вт;

E – освещенность в лк;

S – величина площади, подлежащей освещению, м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Таблица 4.5 – Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№	Наименование потребителя	Объем потребления, м ²	Освещенность, лк	Расчетное кол-во прожекторов, шт.
1	Территория строительства в районе производства работ	3845,6	2	2
2	Места производства земляных и бетонных работ	583,52	7	2
3	Монтаж строительных конструкций	583,52	20	12

Продолжение таблицы 4.5 – Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№	Наименование потребителя	Объем потребления, м ²	Освещенность, лк	Расчетное кол-во прожекторов, шт.
4	Такелажные работы, склады		10	3
5	Отделочные работы	583,52	50	15
6	Канторские и общественные помещения		50	2
7	Главные проходы	387,6	3	2
8	Охранное освещение	1153,68	0,5	1
9	Аварийное освещение	3845,6	0,2	1
10	Итого			35

Для освещения используются лампы накаливания для прожекторов общего назначения ПЖ-220 с мощностью 3000 Вт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был запроектирован 18-ти этажный жилой дом в г. Челябинск. Принятые архитектурные решения позволили создать современный жилой дом с выразительным фасадом. В конструктивном разделе была запроектирована и сконструирована монолитная железобетонная колонна 1 этажа. Разработанные технологические карты позволят произвести работы по монтажу каркасно-обшивных перегородок и сборного основания пола своевременно, безошибочно и технологично, обеспечивая тем самым высокое качество и надежность возводимым конструкциям. Строительный генеральный план, разработанный на основной период строительства, позволит произвести работы в срок и с меньшими потерями.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
						65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2-23-81*. – Москва, 2011. – 178 с.
2. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97* - Москва, 2011 – 195 с.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Москва, 2012. – 113 с.
4. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – Москва, 2011. – 100 с.
5. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2003 – Москва, 2011. – 36 с.
6. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции.– Москва, 2003. – 53 с.
7. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Москва, 2012. – 192 с.
8. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Москва, 2001. – 41 с.
9. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Москва, 2002. – 255 с.
10. СП 48.13330.2011 Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) – введ. 2011-05-20. – Москва, 2011. – 25 с.
11. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений / Госстрой СССР. – введ. 1991-01-01. – М., 2011. – 55 с.
12. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция 2-23-81*. – Москва, 2011. – 36 с.
13. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – взамен ГОСТ 12.1.004-85; введ. 1992-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1996 – 68 с.
14. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – взамен ГОСТ 12.1.005-76; введ. 1989-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – 49 с.
15. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – взамен ГОСТ 30499-96; введ. 2013-01-01. – М.: Стандартиформ, 20113 – 16 с.
16. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. – взамен ГОСТ 6629-74; введ. 1989-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 12 с.
17. ФЗ-123 от 22.07.2008 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» – 112 с.

					080301-2018-207-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

18. ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. – взамен ГОСТ 9467-60; введ. 1977-01-01 – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 7 с.
19. ТУ 5763-001-73090654-2009 Изделия теплоизоляционные и звукоизоляционные из стеклянного штапельного волокна КНАУФ Инсулейшн
20. ГОСТ 125-79 Вяжущие гипсовые – взамен ГОСТ 125-70; введ. 1980-07-01 – М.: Изд-во стандартов, 1997, 8 с.
21. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – взамен ГОСТ Р 21.1101-2009; введ. 2014-01-01. – М.: Стандартинформ, 2014 – 58 с.
22. ГОСТ 12.1.046-2014 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок; введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 27 с.
23. ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия – введ. 1979-07-07. – Изд-во стандартов, 1979 – 7 с.
24. Никоноров С. В. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию / С. В. Никоноров. – Челябинск: ЮУрГУ, 2008. – 36 с.
25. Маленьких Ю. А. Организация и планирование строительного производства: методические указания и задания на разработку проектов организации строительства жилых микрорайонов градостроительными комплексами / Ю. А. Маленьких. – Челябинск: ЮУрГУ, 1998. – 34 с.
26. Добронравов С. С. Строительные машины и оборудование: Справочник для вузов / С. С. Добронравов- 2-е изд. переработ. и доп. – М.: Высш. шк., 2006 – 445 с.