

Продолжение титульного листа БР по теме 8-ми этажная секция кирпичного
жилого дома переменной этажности по ул. Академгородок, 66 г. Красноярска

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Казакова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный
наименование раздела

подпись, дата

А.В. Ластовка
инициалы, фамилия

фундаменты
наименование раздела

подпись, дата

О.А. Иванова
инициалы, фамилия

технология строит. производства
наименование раздела

подпись, дата

А.А. Якшина
инициалы, фамилия

организация строит. производства
наименование раздела

подпись, дата

А.А. Якшина
инициалы, фамилия

экономика
наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Крелина
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А.А. Якшина
инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности по ул. Академгородок, 66 г. Красноярск» содержит 122 страниц текстового документа, 43 использованных источников, 7 листов графического материала.

Пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- раздел фундаментов;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

Вид строительства – новое строительство.

Объект строительства – 8-ми этажный жилой дом.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- подтвердить умение решать на основе полученных знаний инженерно-строительные задачи;
- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства.

Задачи разработки проекта:

- запроектировать жилой дом с соблюдением всех строительных, санитарных, противопожарных норм.

В результате расчета были определены наиболее оптимальные конструктивные и архитектурные решения. Была разработана технологическая карта на устройство кирпичной кладки, по техническим параметрам и технико-экономическим показателям выбран грузоподъемный механизм для производства работ, разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Представлен фрагмент локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки, определена объектная смета на основе укрупненных нормативов цены строительства в ценах на 1 кв. 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Архитектурно-строительный раздел.....	6
1.1 Общие данные.....	6
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной доку- ментации.....	6
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства.....	6
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства.....	6
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	7
1.2.1 Характеристики земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	7
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечиваю- щих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строи- тельства (для объектов непроизводственного назначения).....	7
1.3 Архитектурные решения.....	8
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объек- тов капитального строительства, его пространственной, планировоч- ной и функциональной организации	8
1.3.2 Обоснование принятых объемно-планировочных и архитектур- но-планировочных решений, в том числе в части соблюдения пре- дельных параметров разрешенного объекта капитального строитель- ства.....	9
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приёмов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капиталь- ного строительства.....	10
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомога- тельного, обслуживающего и технического назначения.....	10
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естествен- ное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	12
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечи- вающих защиту помещения от шума, вибрации и другого воздейст- вия.....	13
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров – для объектов непроизводственного назначения..	13

					БР-08.03.01.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности по ул. Академгородок, 66 г. Красноярска	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Перфильева							
Руководите	Якшина А.А.					СМиТС		
Н. контр	Якшина А.А.							
Зав. каф.	Енджиевская							

1.4	Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	14
1.4.1	Сведение об особых природных климатических условиях, территории, на которой располагается земельный участок, предоставляемый для размещения объекта капитального строительства.....	14
1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций	15
1.4.3	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	17
1.4.4	Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объектов капитального строительства.....	18
1.4.5	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	18
1.4.6	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибраций.....	18
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	19
1.5.1	Перечень мероприятий по предотвращению/снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта... ..	19
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	22
1.6.1	Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.....	22
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	25
2	Расчетно-конструктивный раздел.....	29
2.1	Компоновка конструктивной схемы здания.....	29
2.2	Расчет многослойной плиты перекрытия в осях 20-21/А-Б на отм. +4,700с.....	30
2.2.1	Исходные данные.....	30
2.2.2	Сбор нагрузок.....	31
2.2.3	Статический расчет панели перекрытия.....	33
2.2.4	Назначение материалов бетона и арматуры.....	33
2.2.5	Расчет плиты по I группе предельных состояний.....	34
2.2.5.1	Расчет прочности по нормальным сечениям.....	34
2.2.5.2	Расчет прочности по наклонным сечениям.....	35
2.2.6	Расчет плиты по II группе предельных состояний.....	38
2.2.6.1	Геометрические характеристики приведенных сечений.....	38
2.2.6.2	Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси.....	41
2.2.6.3	Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.....	43
2.2.6.4	Расчет по деформациям.....	44

2.3	Расчет простенка кирпичной стены.....	45
2.3.1	Исходные данные.....	45
2.3.2	Сбор нагрузок.....	46
2.3.3	Расчет простенка.....	48
2.3.4	Характеристики простенка.....	49
2.3.5	Проверка несущей способности простенка второго этажа.....	49
3	Расчет и конструирование фундаментов.....	51
3.1	Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.....	51
3.2	Сбор нагрузок на фундамент.....	54
3.3	Проектирование забивных свай.....	56
3.3.1	Сваи под несущими стенами с ленточным ростверком.....	56
3.3.2	Сваи под колонну со столбчатым ростверком.....	57
3.4	Проектирование буронабивных свай.....	59
3.4.1	Сваи под несущими стенами с ленточным ростверком.....	59
3.4.2	Сваи под колонну со столбчатым ростверком.....	60
3.5	Сравнение вариантов устройства фундаментов.....	61
4	Технология строительного производства.....	64
4.1	Область применения технологической карты.....	64
4.2	Организация и технология строительного процесса.....	64
4.3	Требования к качеству и приемке работ.....	66
4.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	68
4.4.1	Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	69
4.4.2	Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря.....	70
4.5	Техника безопасности и охрана труда.....	70
4.6	Технико-экономические показатели.....	71
5	Организация строительного производства.....	73
5.1	Область применения строительного генерального планы.....	73
5.2	Продолжительности строительства.....	73
5.3	Выбор монтажного крана.....	74
5.4	Размещение монтажного крана.....	74
5.5	Определения зон действия крана.....	74
5.6	Проектирование временных проездов и дорог.....	75
5.7	Проектирование складского хозяйства.....	76
5.8	Проектирование бытового городка.....	77
5.9	Расчет потребности в электроэнергии, воде на период строительства.....	78
5.10	Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	80
5.11	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	81
5.12	Расчет технико-экономических показателей строительного генерального плана.....	82
6	Экономика строительства.....	83
6.1	Определение прогнозной стоимости строительства.....	83

6.2 Составление сметной документации и ее анализ.....	86
6.3 Технико-экономические показатели проекта.....	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	92
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	93
Приложение А.....	97
Приложение Б.....	102
Приложение В.....	106
Приложение Г.....	110
Приложение Д.....	112
Приложение Е.....	113

ВВЕДЕНИЕ

Бакалаврская работа является заключительным этапом обучения бакалавра в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего образования.

В бакалаврской работе был разработан проект на возведение 8-ми этажной кирпичной секции жилого дома переменной этажности по ул. Академгородок, 66 г. Красноярска.

Данный жилой дом находится не далеко от центра города в жилом районе Октябрьский. Рядом располагается лесистый массив (мкр-н Академгородок), дающий экологическую выгоду данному проекту. В этом районе находится новая транспортная развязка, позволяющая быстро и удобно добираться до любой части города.

Также в данном районе сосредоточено большое количество учебных заведений высшего, среднего и технического образования. Большое количество учреждений здравоохранения.

Все выше перечисленное, делает данный район привлекательным для строительства жилого дома.

Проектируемая секция жилого дома 8-ми этажная, 24-х квартирная, кирпичная, односекционная, одно подъездная.

В плане здание имеет прямоугольную форму с размером в осях 14,0х28,5м. Высота этажа 3м, высота помещений (от пола до потолка) – 2,7м.

Целями бакалаврской работы являются разработка архитектурных решений, расчет и конструирование сборной железобетонной многопустотной плиты перекрытия, расчет свайного фундамента, разработка технологической карты на устройство кирпичной кладки надземной части здания, разработка объектного строительного генерального плана, а также расчета стоимости строительства.

При разработке проекта была использована нормативная документация (ГОСТы, СП, СТО, СНиПы, ФЕРы, МДС и РД) и программные комплексы Microsoft Office и AutoCAD.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации

Выпускная квалификационная работа заключается в разработке проекта 8-ми этажной секции кирпичного жилого дома по ул. Академгородок 66, г. Красноярск.

Исходными данными для разработки проекта выступают:

- результаты инженерно-геологических изысканий;
- климатические условия строительства;
- задание на проектирование.

Размещение проектируемого жилого дома выполнено на земельном участке с кадастровым номером 24:50:0100438:15 общей площадью 20936 кв.м в территориальной зоне застройки многоэтажными жилыми домами (Ж-4) и соответствует основному виду разрешенного использования земельного участка в соответствии со статьей 17 «Правил землепользования и застройки городского округа город Красноярск» от 08.04.2014 г. №В-122.

Земельный участок, предоставленный для проектирования, располагается в местности с сейсмичностью 7 баллов.

Климатическая характеристика района:

- климатическая зона – IV;
- расчетная температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 - минус 37°С (СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);
- нормативное значение веса снегового покрова для III района 1,5 кН/м² (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);
- нормативное значение ветрового давления для III района 0,38 кПа (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»).

Опасных природных климатических и геологических процессов, таких как: оползни, сели, лавины, карсты и т.д. на площадке строительства не выявлено.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Основным функциональным назначением проектируемого многоквартирного жилого дома является постоянное проживание граждан.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Техничко-экономические показатели проекта приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Показатель
1	Общая площадь застройки	м ²	399
2	Общий строительный объем, в т.ч	м ³	12696,18
	Надземной части	м ³	11259,78
	Подземной части	м ³	1436,4
	Количество этажей, в т.ч.	шт.	9
	Количество эксплуатируемых этажей	шт.	8
	Техническое подполье		1
4	Полезная площадь здания	м ²	3586,19
5	Общая площадь здания	м ²	3934,19

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристики земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Земельный участок, проектируемой секции жилого здания, расположен в городской зоне по улице Академгородок в жилом районе «Академгородок» октябрьского района г. Красноярска.

Размещение проектируемого жилого дома выполнено на земельном участке с кадастровым номером 24:50:0100438:15 общей площадью 20936 кв.м в территориальной зоне застройки многоэтажными жилыми домами (Ж-4) и соответствует основному виду разрешенного использования земельного участка в соответствии со статьей 17 «Правил землепользования и застройки городского округа город Красноярск» от 08.04.2014 г. №В-122.

Относительной отметкой «0,000» многоэтажного жилого здания соответствует абсолютная отметка +255,2 балтийской системы высот.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства (для объектов непроизводственного назначения)

Подъезд к зданию осуществляется со стороны ул. Академика Киренского и ул. Академгородок.

Проектом обеспечена возможность по проектируемой территории автотранспорта и подъезда пожарных автомобилей по периметру зданий по круговым внутридворовым проездам, в т.ч. с возможностью проезда пожарной техники по тротуарам с усиленным покрытием.

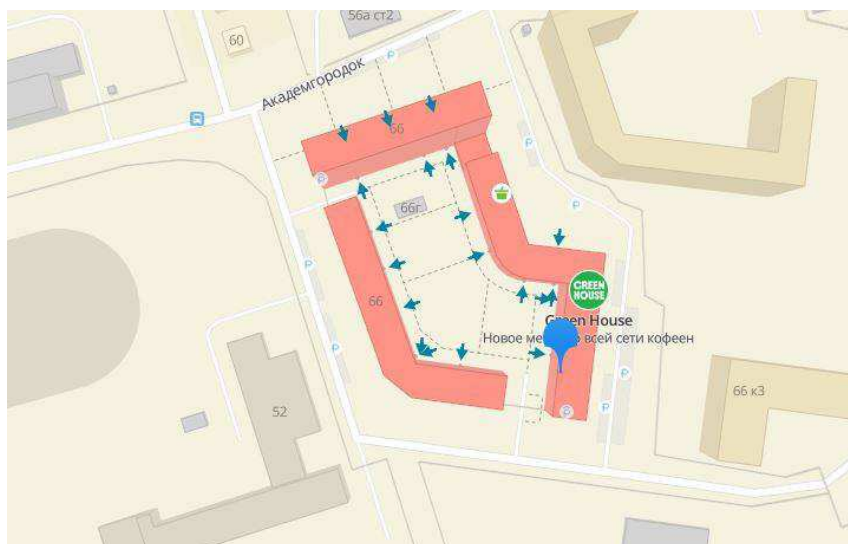


Рисунок 1.1 – Ситуационный план объекта строительства

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объектов капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Проектируемый объект капитального строительства имеет географическое расположение в г. Красноярск, Октябрьский район, жилой район «Академгородок».

Секция входит в корпус 3 жилого дома №1 жилого комплекса «Академгородок». Проектируемый корпус 3 является частью единого дома, состоящего из трех корпусов: корпус 1 отдельно стоящий, и пристроенных корпусов 2 и 3. Проектируемый корпус 3 состоит из шести секций переменной этажности от 7 до 9 этажей с понижением секций по рельефу. На первом этаже корпуса размещаются помещения коммерческого найма: магазины, офисы, апартаменты.

В подземном этаже запроектирована автостоянка закрытого типа, так же в подземном этаже размещаются помещения электрощитовых, узла ввода теплосети и водопровода, венткамеры, помещения насосной автоматического пожаротушения.

Проектируемая секция в осях 19-21/А-Е: одноподъездная, торцевая; в плане – прямоугольная; общие габариты в осях 14,0х28,50 м, количество этажей – 8 этажей.

Степень огнестойкости здания – II;

Конструктивная пожарная опасность – С0;

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф 1.3 – здание жилое многоквартирное, с помещениями класса Ф 3.1 – торговые, Ф 4.3 – административные (офисы), Ф 5.2 – стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта.

Высота подземного этажа (от пола до плит покрытия/перекрытия) – переменная от 2,6 м до 4,33 м.

Высота первого этажа (от пола до плит покрытия/перекрытия) переменная от 2,68 м до 3,88 м.

Высота технического этажа над рампой въезда (от пола до плит покрытия/перекрытия) – 2,4 м.

Высота типового жилого этажа (от пола до плит покрытия/перекрытия) – 2,7 м.

Высота жилого этажа 8-го этажа секции (от пола до плит покрытия/перекрытия) – 3,6 м.

Высота объекта капитального (от отм. 0,000): до верха ограждения лестнично-лифтового блока секции 25,81 м, до верха ограждения основного объема секции 22,49 м.

Ограждение кровли парапет, высотой не менее 1,2 м (от поверхности до кровли).

Кровля объекта капитального строительства – плоская, неэксплуатируемая, совмещенное безчердачное покрытие с устройством организованного внутреннего водоотвода.

На перепадах кровли более 1,0 м предусмотрены пожарные стремянки.

Лифты, расположенные в каждой секции, связывают жилую часть с автостоянкой, вход в лифты организован с устройством тамбур-шлюзов (шириной не менее – 1,5 м, глубиной не менее – 2,3 м) на уровне автостоянки.

Предусмотрена доступность автостоянки для МГН, с выделением 10% машино-мест.

Автостоянку отделяют от помещений, не относящихся к ней, противопожарные перекрытия и стены 1-го типа (REI 150).

Устройство лестничной клетки тип Л1 (с остекленными проемами, площадью не менее 1,2 м² в наружных стенах на каждом этаже). Пассажирский лифт без машинного отделения грузоподъемностью 1000 кг. Эксплуатация лифтовых установок производится в отдельных лифтовых шахтах.

Устройство системы организованного мусороудаления состоящая из мусоропровода и мусоросборной камеры.

Устройство наружных вертикальных пожарных стационарных лестниц без ограждения типа П1-1 ГОСТ 53254-2009 для доступа уровня кровли технической надстройки лестнично-лифтового блока и на перепадах более 1,0 м.

1.3.2 Обоснование принятых объемно-планировочных и архитектурно-планировочных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства

Объемно-пространственные решения объекта были приняты согласно карты градостроительного зонирования территории г. Красноярск В-276 от 24.04.2018, состоящей в составе документа О внесении изменений решения

Красноярского городского Совета депутатов от 07.07.2015 №В-122 «О правилах землепользования и застройки городского округа города Красноярск и о признании утратившим силу отдельных решений Красноярского городского Совета депутатов». Архитектурно-планировочные решения объекта были обоснованы градостроительной ситуацией и необходимостью создания целостного архитектурно-планировочного образа.

1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приёмов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Проектные решения по наружной отделке и архитектурной выразительности фасадов здания приняты на устройство витражного остекления балконов квартир, устройство многослойных наружных стен здания с облицовочным слоем из кирпича трех цветов. Облицовка цоколя и стен ниже отметки пола 1-го этажа системой утепленного фасада с отделкой плитами «под камень». Устройство наружного ограждения высотой 1,20 м в местах с опасным перепадом высот с вертикальным членением элементов. Устройство козырьков предусмотрено для входа в здание.

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

Внутренняя отделка помещений выполняется с применением материалов, имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии гигиенических требований (ФЗ № 52-А от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»), сертификаты пожарной безопасности, с учетом выполнения требований безопасного и беспрепятственного перемещения инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения (МГН).

Класс пожарной опасности декоративно-отделочным материалов, разрешенных к использованию на путях эвакуации, соответствует требованиям ФЗ от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ.

Для отделки внутренних кирпичных стен и стен из блоков POROTHERM 25, 8 предусматривается затирка поверхностей штукатурным раствором на основе сухих строительных смесей на цементном вяжущем.

Для отделки внутренних пазогребневых перегородок предусматривается затирка штукатурным раствором на основе сухих строительных смесей на гипсовом вяжущем.

Предусмотрено утепление стен и потолков встроенных тамбуров утеплителем «Пеноплекс» с последующей обшивкой ГКЛЮ на металлическом каркасе.

В полах типового этажа предусмотрен слой вибро-шумоизоляции «Пенотерм НПП ЛЭ» - 8 мм, по звукоизоляционному слою предусмотрена армированная цементно-песчаная стяжка.

В полах второго этажа предусмотрен звукоизоляционный слой из экструдированного пенополистирола «Пеноплекс» толщиной 30 мм, по звукоизоляционному слою предусмотрена цементно-песчаная стяжка М200.

В конструкции пола в санузлах, комнатах уборного инвентаря, в мусорокамере, в полах нижнего этажа предусмотрена гидроизоляция.

Жилые помещения:

- полы – линолеум;
- стены – оклейка колерованными обоями без окраски;
- потолок – натяжной.

Ванные комнаты и туалет:

- полы – керамическая плитка, в составе конструкции пола предусматривается звуко-гидроизоляционный слой из рулонного материала Техноэласт АКУСТИК-СУПЕР в один слой;

- стены – окраска акриловой водно-дисперсной краской;
- потолок – окраска акриловой водно-дисперсной краской.

Балконы:

- полы – выравнивающая стяжка по бетонному основанию с обеспыливанием или железнением поверхности;

- потолок – реечный, металлический.

Внеквартирные помещения (лестничная клетка, вестибюль, тамбур):

- полы – керамогранитная плитка на 1-ом этаже и этажных площадках, керамическая плитка на межэтажных площадках;

- стены 1 этажа – облицовка керамической плиткой;
- стены типового этажа – улучшенная штукатурка, окраска ВА;
- потолок – затирка, окраска ВА.

Мусорокамера:

- полы – керамическая плитка;
- стены – керамическая плитка;
- потолок – окраска масляной краской.

Тамбуры:

- полы – керамическая плитка;

- стены (бетонные, кирпичные) – улучшенная штукатурка, окраска ВА;

- потолок – затирка, окраска ВА, при высоте более 3,0 м подвесной из ГКЛ по системе КНАУФ, шпатлевка, окраска ВА.

Апартаменты:

- полы – линолеум ГОСТ 18108-80;

- стены – а) кирпичные улучшенная штукатурка, оклейка обоями под окраску, окраска ВА; б) бетонные – затирка, оклейка обоями под окраску, окраска ВА;

- потолок – в кабинетах с высотой потолка до 3 м – затирка, окраска ВА; в помещениях с высотой потолка более 3 м – подвесной потолок типа «Армстронг». Монтаж потолка выполнить в соответствии с СП 71.13330 «Изоляционные и отделочные покрытия».

Автостоянка:

- полы – бетонные с применением упрочнителя бетона - топпинг <Refloor> натурал корунд 5 кг/м², пропитка силер со шлифованием, (в помещениях с повышенным шумом и вибрацией, в конструкции пола предусматривается кромошный звуко-виброизоляционный материал);

- стены – а) кирпичные - лицевой кирпич с расшивкой швов, покрытие обеспыливающей грунтовкой; б) бетонные – затирка, покрытие обеспыливающей грунтовкой;

- потолок – покрытие обеспыливающей грунтовкой (для помещений с повышенным шумом предусматривается дополнительная звукоизоляция потолков).

Оконные блоки и балконные двери предусмотрены Б2 из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 с заполнением двухкамерным стеклопакетом (СПД 4М1-16-4М1-16-К4) по ГОСТ 24866-2014 с поворотнo-откидными створками.

Витражное остекление балконов из алюминиевого профиля по ГОСТ 22233,2001 с заполнением одинарным стеклопакетом по ГОСТ 24866-2014.

Витражное остекление тамбуров по ГОСТ 23747-2015 из алюминиевых профилей по ГОСТ 22233-2001 с двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 24866-2014.

Наружные двери – стальные ГОСТ 31173-2003, ПВХ ГОСТ 23747-2015.

Внутренние двери по ГОСТ 6629-88, ГОСТ 311-2003, 1 класса по звукоизоляции (входные в квартиры).

Противопожарные двери и люк 1-го и 2-го типа.

Входные двери в подъезд укомплектованы системой домофонной связи, уплотняющими полимерными прокладками, ГОСТ 30778-2001, автоматическими доводчиками, ГОСТ 5091-78.

Дверные блоки общественных помещений укомплектованы устройствами экстренного открывания дверей «Антипаника» по ГОСТ 31471-2011.

Ворота подъемно-секционные металлические.

1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Предусмотрены световые проемы с отношением площади проема к площади пола жилых комнат и кухонь не более 1:5,5 и не менее 1:8.

Обеспечение естественного бокового освещения жилых помещений, кухонь. Обеспечение естественного бокового освещения встроенных помещений общественного назначения с постоянным пребыванием людей.

Расчетные значения показателей продолжительности инсоляции жилых помещений одноуровневых квартир жилого здания обеспечивается не менее чем в одной жилой комнате 2-3-х комнатных квартир и составляют при непрерывной инсоляции : не менее 02 ч. 00 мин. с 22 марта по 22 сентября (центральная зона: 58° с.ш. – 48° с.ш.), при прерывистой инсоляции: не менее 02 ч. 30 мин. с 22 марта по 22 сентября (центральная зона: 58° с.ш. – 48° с.ш.).

1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещения от шума, вибрации и другого воздействия

Проектные решения и мероприятия, направленные на обеспечение защиты помещений от шума и др. воздействий.

Установка входных дверей в квартиры с уплотнительными прокладками.

Основание «чистых полов» в помещениях выполняется по звукоизоляционному слою без устройства жестких связей (звуковых мостиков) с ограждающими конструкциями здания (тип «плавающий пол»). Примыкание конструкций «плавающего» пола к стенам и перегородкам осуществляется через вибродемпфирующую прокладку.

Монтаж вентиляционного оборудования с помощью виброподвесов.

Заделка мест прохода воздуховодов виброакустическим герметиком на всю глубину прохода.

Установка санитарных приборов и прокладка трубопроводов в местах, исключая крепление их непосредственно к межквартирным стенам и перегородкам, ограждающие жилые комнаты.

Тщательная заделка стыков между внутренними ограждающими конструкциями, а также между ними и другими примыкающими конструкциями, исключая возникновение в них при строительстве и в процессе эксплуатации здания сквозных трещин, щелей и не плотности.

Трубы водяного отопления, водоснабжения пропускаются через междуэтажные перекрытия и межкомнатные стены (перегородки) в эластичных гильзах (из пористого полиэтилена), допускающих температурные перемещения и деформации труб без образования сквозных щелей.

Кладка перегородок ведется без сквозных щелей с заполнением стыков между блоками на всю глубину цементно-песчаным раствором. После монтажа стены, межквартирные и межкомнатные перегородки тщательно оштукатуриваются безусадочным раствором.

Применение лифтовых установок с низкими шумовыми характеристиками.

Параметры звукоизоляции воздушного и приведенного ударного шума ограждающими конструкциями здания обеспечивают предельно допустимые условия «В».

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров – для объектов непроизводственного назначения

Цветовая и декоративно-художественная отделка помещений выполняется из различных материалов.

В создании интерьера учтено функциональное назначение каждого помещения. Стены общественных помещений предполагают отделку допускающую уборку влажным способом и дезинфекцию.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.4.1 Сведение об особых природных климатических условиях, территории, на которой располагается земельный участок, предоставляемый для размещения объекта капитального строительства

Исходя из полученных данных о климатических условиях Красноярска, можно сделать вывод, что климат континентальный, с морозной зимой и относительно жарким летом с небольшим количеством осадков.

Таблица 1.4.1 – Природно-климатические условия района строительства

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
Место строительства (город)	г. Красноярск	Исходные данные
Климатический район строительства	1В	СП 131.13330.2018
Зона влажности район	сухая	СП 131.13330.2018
Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-37	СП 131.13330.2018
Нормативная глубина промерзания грунта, м	1,75	СП 25.13330.2012
Нормативное ветровое давление, кПа	0,38	СП 20.13330.2016
Вес снегового покрова, кПа	1,8	СП 20.13330.2016
Средняя температура наружного воздуха по месяцам, °С: - январь - февраль - март - апрель - май - июнь - июль - август - сентябрь - октябрь - ноябрь - декабрь Среднегодовая температура, °С:	-16,1 -14,0 -6,7 1,3 9,6 15,9 18,8 15,5 9,1 1,3 -7,8 -13,7 1,1	СП 131.13330.2018
Продолжительность периода со среднесуточными температурами воздуха ниже 0 °С, сут	169	СП 131.13330.2018
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 8 °С, сут	235	СП 131.13330.2018
Средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С.	-6,5	СП 131.13330.2018
Наличие вечномерзлого грунта	нет	

1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций

Проектируемое здание с подземной частью сложной конструктивной схемы:

- подземная часть каркасная с монолитными железобетонными колоннами и безбалочными перекрытиями с полускрытыми капителями из монолитного железобетона, с наружными и внутренними стенами из монолитного железобетона;

- первый этаж – каркасный с колоннами, балочный перекрытием, внутренними и наружными стенами из монолитного железобетона, с наружными самонесущими стенами из керамического кирпича с отделкой «лицевым» кирпичом;

- второй и последующие этажи – из каменной кладки со сборными железобетонными перекрытиями с внутренними несущими стенами из полнотелого кирпича и наружными несущими стенами из эффективных керамических камней с отделкой «лицевым» кирпичом.

Прочность и устойчивость зданий обеспечивается:

- в подвальной части – совместной работой каркаса с монолитными железобетонными колоннами и стенами в вертикальных плоскостях и монолитного перекрытия в горизонтальной плоскости;

- в пределах первого этажа – совместной работой каркаса с монолитными железобетонными колоннами и стенами в вертикальных плоскостях и монолитного балочного перекрытия в горизонтальной плоскости;

- в пределах 2-го и последующих этажей – совместной работой наружных и внутренних стен каменной кладки в продольном и поперечном направлении и горизонтальными дисками сборных железобетонных перекрытий во горизонтальных плоскостях.

Для совместной работы элементов здания, проектом предусматриваются следующие мероприятия: монолитное жесткое сопряжение колонн и стен с фундаментами, монолитное жесткое сопряжение колонн и безбалочного перекрытия подвала, монолитное жесткое сопряжение колонн, балок и перекрытия первого этажа, анкеровка стен и сборных плит перекрытия, анкеровка сборных плит перекрытия между собой, заделка швов между плитами перекрытий цементным раствором, устройство арматурных поясов и укладка анкерных сеток в стенах, перевязка кладок между собой в каменных несущих стенах.

Стены 1-го этажа – наружные и внутренние – из монолитного железобетона класса В25 толщиной 250 и 400 мм, армирование выполнение каркасами из арматуры диаметром 10, 18 А400 по ГОСТ 5781-82 у наружной и внутренней грани.

Колонны первого этажа – из монолитного железобетона класса В25, F100 сечением 900х400 мм, 600х400 мм и 400х400 мм, шаг колонн переменны от

5500 мм до 7000 мм. Армирование выполнено стержнями диаметром 32, 25 А400 по ГОСТ 5781-82.

Балки первого этажа из монолитного железобетона класса В25, F100 высота балок 780, 900 мм, 1120 мм, ширина 400 мм, армирование выполнено каркасами из арматуры диаметром 10, 14, 16, 18, 20, 25 А400 по ГОСТ 5781-82.

Перекрытия 1 этажа из монолитного железобетона класса В25, F100 толщиной 220 мм с полускрытыми капителями размером 1200x1800 мм. Армирование выполнено стержнями в верхней и нижней зоне, диаметром стержней 10, 14, 16, 18 А400 по ГОСТ 5781-82.

Внутренние стены – кирпичные толщиной 380 мм и 250 мм. Кладку внутренних стен вести из кирпича рядового, полнотелого, одинарного КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ0530-2012 на растворе марки 100, толщина 380 мм и 250 мм.

Наружные стены выше 1 этажа – двухслойные, толщиной 640 мм, с жестким сопряжением слоев:

- кладку облицовочного слоя наружных стен вести из кирпича лицевого, пустотелого, одинарного, КР-л-пу250x120x65/1НФ/125/1,4/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М100, толщиной 120 мм.

- кладку наружных стен (кроме облицовочного слоя) вести из керамических поризованных крупноформатных камне пластического формования с вертикальными пустотами КМ-пг 510/14,3НФ/125/1,0/50/ГОСТ и КМ-пг 380/10,7НФ/125/1,0/50 на растворе марки 100.

Внутренние перегородки в жилых помещениях из ГКЛ по металлическому каркасу системы «КНАУФ» по серии 1.031.9-2.00, тип С111, толщиной 75 мм с заполнением звукоизоляционным материалом. В санузлах пазогребневые плиты «КНАУФ». Перегородки санузлов смежные с жилыми помещениями (спальни и жилые комнаты) – дополнительная звукоизоляция: облицовка С625, толщиной 90 мм, системы «КНАУФ» на металлическом каркасе 75x50 с заполнением внутреннего пространства звукоизоляционными плитами «Акустическая перегородка».

Вентиляционные шахты выполняются во внутренних стенах из полнотелого кирпича. Проходы вентканалов через кровлю предусмотрено утеплить.

Перемычки сборные железобетонные по серии 1.038.1 выпуск 1, стальные по ГОСТ 8509-93.

Плиты перекрытия выше уровня первого этажа выполнены многопустотными, толщиной 220 мм, по серии 1.041-2, по шифру 8187-92, сборные железобетонные плоские плиты по серии ИИ-03-02 и индивидуального под нагрузку 800 кг/м². Укладка плит предусмотрена на слой цементно-песчаного раствора толщиной 15 мм марки М200. Плиты перекрытия анкеруются со стенами между собой.

Перекрытия в лестнично-лифтовых блоках ниже отметки пола 2 этажа – монолитно железобетонные. Монолитные участки толщиной 220 мм выполнены из бетона В25, F25 и арматурой стали, в нижней зоне основания арматура диаметром 22 класса А400 и дополнительные стержни диаметром 10

класса А400, в верхней зоне основная арматура диаметром 16 класса А400 по ГОСТ 5781-82 и дополнительные стержни диаметром 10 класса А400.

Плиты балконов переменной толщины 140-220 мм, армирование выполнено сетками арматуры диаметром 8, 10 А400 по ГОСТ 5781-82. Бетон В25, F150. Заземление плит принято в наружных стенах.

Ограждение балконов решетчатое, с вертикальным заполнением, шаг стоек 875 мм, стойки, ригели и заполнение из трубы 50х25х2 по ГОСТ 8645-68. Шаг заполнения 125 мм.

Лестница разработана в сборном исполнении, лестничный марш – сборный по ГОСТ 9818-85, производства КЖБМК. Лестница для выхода на кровлю – стальная. Огнезащита стальных конструкций выполнена краской ОЗК-1, ТУ 2316-002-5473814-03.

Площадки по серии ИИ-03-02 типа ПТП.

Ограждение лестниц выполнено стальным: стойки, поручень, верхний и нижний пояс из трубы диаметром 30х20х3 по ГОСТ 8645-68, заполнение – квадрат, сечением 10х10 по ГОСТ 2591-2006. Шаг стоек 600 мм, шаг заполнения – 150 мм.

В здании предусмотрен лифт грузоподъемностью 1000 кг, модель GeN2 Premier MRL без машинного помещения. Глубина приямок 1400 мм. Стены шахты лифта со второго этажа сборные железобетонные, толщиной 120 мм, армирование выполнено стержнями арматуры диаметром 8 А400 по ГОСТ 5781-82, бетон класса В25, F75.

1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

В проекте приняты фундаменты на свайном основании. Приняты буровые сваи, диаметром 420 мм и длиной 3,0 м. Буронабивные сваи выполнены из бетона класса В25, F150, W6, армирование основных свай выполнено каркасами из арматуры диаметром 18 А400 по ГОСТ 5781-82. Бурение скважин для буронабивных свай при расстоянии 1,0 метра в свету предусмотрено выполнять через одну, соседнюю скважину допускается выполнять не ранее чем через 2 суток после бетонирования соседней сваи.

Ростверки – монолитные железобетонные на свайном основании ленточного типа под стены и столбчатого типа под колонны из монолитного железобетона класса В25.

Гидроизоляция – обмазочная, горячим битумом за 2 раза.

Колонны подвала из монолитного железобетона класса В25, F100 сечением 900х400 мм, 600х400 мм и 400х400 мм, шаг колонн переменны от 5500 мм до 7000 мм. Армирование выполнено стержнями диаметром 32, 25 А400 по ГОСТ 5781-82.

Балки подземной части из монолитного железобетона класса В25, F100 высота балок 780, 900 мм, 1120 мм, ширина 400 мм, армирование выполнено каркасами из арматуры диаметром 10, 14, 16, 18, 20, 25 А400 по ГОСТ 5781-82.

Перекрытия подземной части из монолитного железобетона класса В25, F100 толщиной 220 мм с полускрытыми капителями размером 1200x1800 мм. Армирование выполнено стержнями в верхней и нижней зоне, диаметром стержней 10, 14, 16, 18 А400 по ГОСТ 5781-82.

Внутренние перегородки в подвале – из керамического пустотелого лицевого кирпича КР-л-пу 250x120x65/1НФ/125/1,4/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 120 мм. Перегородки армируются сетками из арматуры диаметром 5 Вр1 по ГОСТ 6727-80 с ячейкой 100x100 мм через 600 мм по высоте. Крепление перегородок к стенам выполнено с шагом 675 мм по высоте анкерами диаметром 2x8 А400 по ГОСТ 5781-82, крепление к перекрытиям предусмотрено с помощью закладных деталей с шагом 1500 мм.

1.4.4 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объектов капитального строительства

Объемно-планировочные решения объекта капитального строительства определены функциональным назначением здания.

Проектируемое здание является восьмизэтажным жилым домом. На первом этаже располагаются апартаменты, а со второго и далее располагаются 7 однокомнатных квартир и 28 двухкомнатных. В каждой квартире располагается балкон, имеется самостоятельный выход на лестничную клетку.

1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Тепловая защита здания обеспечивается согласно требований СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Для соблюдения требуемых теплозащитных характеристик используются современные эффективные теплоизоляционные материалы, толщины которых приняты исходя из теплотехнического расчета .

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций приведен в Приложении А.

1.4.6 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибраций

Для защиты здания предусматриваются архитектурно-планировочные, градостроительные и строительно-акустические мероприятия:

- применение планировочных и объемно-пространственных решений, использующих шумозащитные свойства окружающей среды;
- применение наружных и внутренних ограждающих конструкций с нормируемыми параметрами звукоизоляции в соответствии с требованиями СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

1.5.1 Перечень мероприятий по предотвращению/снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта

Охрана атмосферного воздуха.

В период строительства загрязнение атмосферы будет происходить при использовании строительной техники и производстве электросварочных работ. Согласно расчётам будут выбрасываться: Азота диоксид, Азота оксид, Бензин, Железа оксид, Керосин Углеводороды предельные C12-C19, Марганец и его соединения, Сероводород, Оксид углерода (CO), Оксиды серы (в пересчете на SO₂), Пыль неорганическая, сод. SiO₂ 20-70%, Сажа, Фтористые соединения: плохо растворимые, Фтористый водород. Согласно расчётам максимальные концентрации (с учётом фона) загрязняющих веществ не превышает 1 ПДК, в том числе на границе 50 м (территория игровой площадки) от границы площадки строительства по всем загрязняющим веществам. Загрязнение атмосферного воздуха незначительно, непродолжительно, локально и ограничено по времени.

В период эксплуатации загрязнение атмосферы происходит от автотранспорта гостевых наземных автопарковок и подземной автостоянки. Согласно расчётам будут выбрасываться: Азота диоксид, Азота оксид, Бензин, Керосин, Оксид углерода (CO), Оксиды серы (в пересчете на SO₂), Сажа. Согласно расчётам максимальные концентрации (с учётом фона) загрязняющих веществ не превышает 1 ПДК.

В разделе приведены соответствующие организационно-технические мероприятия по охране атмосферного воздуха, в том числе мероприятия и решения по защите от шума.

Источниками шума в период проведения строительных работ является автотранспорт и дорожно-строительная техника, сварочные работы. Согласно расчётам уровень шума на ближайшей жилой территории не превышает 55 дБА. Строительно-монтажные работы проводится в дневное время.

Источником шумового воздействия на территории проектируемого объекта в период эксплуатации является автотранспорт, оборудования вентиляционное. Согласно расчётам эквивалентный уровень звука составит 45 дБА.

Решения по очистке сточных вод, охрана водных объектов и водных биологических ресурсов. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов.

Проектируемый объект располагается вне водоохраных зон водных объектов.

На период эксплуатации водоснабжение и водоотведение обеспечивается от существующих городских систем водоотведения и водоснабжения. Водоотвод с проектируемого участка осуществляется по спланированной

поверхности проектируемых проездов и покрытий на проезжую часть прилегающих улиц.

С целью охраны земель от воздействия проектируемого объекта в период строительства предусмотрены соответствующие мероприятия, в том числе: строительная техника доставляется к месту производства работ на основании календарного плана работ; бытовые сооружения на строительной площадке приняты передвижного или контейнерного типа, не требующие устройства заглубления; места длительного стояния строительной техники предусматриваются с твёрдым водонепроницаемым покрытием и обвалованием; заправка техники с ограниченной подвижностью производится автозаправщиком с помощью шлангов, имеющих затворы у выпускного отверстия, с применением поддонов, для предотвращения попадания загрязнения в почву; заправка самоходной техники топливом производится на городских АЗС; ремонт и техническое обслуживание машин и механизмов осуществляется на производственных базах подрядчика и субподрядных организаций; применение технически исправных машин и механизмов с отрегулированной топливной арматурой, исключающей потери ГСМ; мойка колёс автотранспорта при выезде с территории строительной площадки предусмотрено на специальной площадке со сбором стоков в специальные ёмкости с последующим вывозом на очистные сооружения; слив масел, сточных вод, технических жидкостей на растительной почвенный покров запрещается.

На период строительства предусмотрено использование установки мойки колёс с обратным водоснабжением.

Предусматривается восстановление почвенного и растительного покрова (рекультивация).

Обращение с отходами производства и потребления.

В период строительства образуются бытовые (ТБО и ЖБО), строительные отходы 4 и 5 классов опасности, а также 3 класса опасности (Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений) от мойки колёс.

При уборке строящихся помещений в период строительства отходы и строительный мусор удаляются по закрытым желобам и с помощью строительных подъемников в контейнерах, перегружаются в автотранспорт и вывозятся с площадки строительства.

Отходы, образующиеся на строительной площадке, собираются в контейнеры, размещаемые на территории на площадке с твёрдым покрытием (для регулярной очистки). Отходы от мойки колёс в ёмкостях установки мойки колёс.

ЖБО (стоки) накапливаются в биотуалетах, накопительных ёмкостях, подлежат регулярной очистке с вывозом специальным транспортом на очистные сооружения города.

Для размещения отходов предусматривается использовать городской полигон твёрдых бытовых и промышленных отходов 4-5 классов в Берёзовском районе, севернее кладбища Шинников или в отработанном карьере глины «Бадалык» в Советском районе г. Красноярска, в районе пос. Бадалык, с

заключением договоров с организацией ООО «Вторичные ресурсы Красноярск» на использование этих полигонов.

Часть отходов (металл, дерево) передаются в специализированные организации на переработку. Нефтепродукты от мойки колёс передаются на обезвреживание в специализированную организацию.

В период эксплуатации будут образовываться следующие отходы: 1 класса опасности (Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства); 4-5 классов опасности (Отходы от уборки территории городских и сельских поселений, Отходы из жилищ не сортированные (исключая крупногабаритные), Отходы из жилищ крупногабаритные, Отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли непродовольственными товарами).

Дом оборудуется контейнерами, размещаемыми в мусоросборочных камерах мусоропроводов. Отходы из жилищ и отходы от уборки территории временно накапливаются в типовых металлических контейнерах в мусоросборных камерах, ежедневно транспортируются на городской полигон ТБиПО.

Крупногабаритные отходы из жилищ вывозятся на городской полигон ТБиПО силами эксплуатирующей организации с привлечением специализированных служб, по предварительным заявкам от жителей.

Отработанные люминесцентные лампы собираются и складироваются в закрытые спецконтейнеры. На основании постановления Правительства Российской Федерации № 681 от 03.09.10 хранение отработанных ртутьсодержащих ламп производится в специально выделенном для этой цели помещении эксплуатирующей организацией. Далее отходы транспортируются автотранспортом для передачи на обезвреживание (демеркуризацию) в специализированные организации г. Красноярска.

Охрана растительного и животного мира.

Предусматривается озеленение части территории объекта: создание газонов, посадка деревьев и кустарников. В результате своей деятельности проектируемый объект не окажет заметного воздействия на растительный и животный мир. В зону влияния проектируемых объектов не попадают уникальные природные экосистемы, памятники природы и особо охраняемые территории.

Охрана растительного и животного мира и среды их обитания на прилегающей (граничащей) территории будет осуществляться при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий по охране окружающей среды.

При наличии (выявлении) существующих зелёных насаждений в случае их оставления в период строительства, а также в отношении создаваемых зелёных насаждений в период эксплуатации предусмотрено выполнение требований (мероприятия) предусмотренные в МДС 13-5.2000.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Здание II-й степени огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности С0. Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3.

Степень огнестойкости зданий, класс пожарной опасности конструкций, пожарных отсеков, предел огнестойкости строительных конструкций соответствует требуемым.

Дорожное покрытие обеспечивает круглогодичную эксплуатацию.

Время возможного прибытия пожарных автомобилей по периметру здания на расстоянии не далее 8 м от фасада для жилых домов высотой до 28 м.

Наружное пожаротушение жилого дома выполнено от двух проектируемых пожарных гидрантов, устанавливаемых на кольцевых участках водопроводных линий в колодцах.

Расход воды на наружное пожаротушение многоквартирного жилого дома при количестве этажей составляет 15 л/с.

Наружное пожаротушение каждой части здания обеспечивает не менее чем от двух пожарных гидрантов. Продолжительность тушения пожара 3 часа.

На сети хозяйственно-питьевого водопровода в каждой квартире установлен отдельный шаровый кран диаметром не менее 15 мм для присоединения устройства первичного внутриквартирного пожаротушения (УВКП), предназначенного для ликвидации возможного очага возгорания и на ранних стадиях развития пожара.

Строительные, теплоизоляционные материалы, оборудование противопожарных систем, пожарная техника, применяемые при строительстве имеют сертификаты соответствия и пожарной безопасности.

Противопожарные расстояния между жилым домом и рядом стоящими зданиями не противоречат требованиям п. 4 ст. 66 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности (№ 123-ФЗ от 22.07.2008 г.).

Согласно п. 4.11 СП 4.13130.2013 противопожарные расстояния между жилыми и общественными зданиями, сооружениями I, II и III степеней огнестойкости не нормируются (при условии обеспечения требуемых проездов и подъездов для пожарной техники), если стена более высокого или широкого объекта защиты, обращенная к соседнему объекту защиты, является противопожарной 1-го типа.

В местах пересечений коммуникациями стен и перекрытий выполняется заделка с пределом огнестойкости соответствующему пределу огнестойкости пересекаемой конструкции.

Перегородки, отделяющие помещение различных категорий и классов функциональной пожарной опасности друг от друга и от общих коридоров (электрощитовая, венткамера) выполнены противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI 45.

Двери этих помещений выполнены с пределом огнестойкости EI 30.

Стены лестничных клеток выполнены на всю высоту здания и возвышаются над кровлей.

Входная группа жилой секции расположена ниже первого этажа на 1,2 - 0,75 м, для возможности доступа МГН в здании выполнены пассажирские лифты - модель «GeN2 Premier MRL» грузоподъемностью 1000 кг без машинного помещения, с проходной кабиной, осуществляющей подъем с вестибюля на первый этаж и на все последующие.

Ширина и протяженность путей эвакуации, количество эвакуационных выходов в помещении объекта защиты выполнены согласно действующим нормам.

В соответствии с требованием п. 4 Федерального закона № 123-ФЗ И ГОСТ 12.1.004-91 система пожарной безопасности помещений содержит комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

На основании требования п. 7 ст. 89 Федерального закона № 123-ФЗ в проемах эвакуационных выходов не установлены раздвижные и подъемно-опускных двери, вращающиеся двери, турникеты и другие предметы, препятствующие свободному проходу людей.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания п. 4.2.6 СП 1.13130.2009.

Лестничные клетки имеют выход наружу на прилегающую к зданию территорию непосредственно (п. 4.4.6 СП 1.13130.2009).

В соответствии с требованием п. 4.2.7 СП 1.13130.2009 двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, вестибюлей лестничных клеток не имеют запоров, препятствующих свободному открыванию изнутри без ключа.

Пути эвакуации имеют освещение п. 4.3.1 СП 1.13130.2009.

Отделка путей эвакуации:

- пол – керамогранитная плитка на первом этаже и этажных площадках;
- керамическая плитка на межэтажных площадках;
- плинтус керамический высотой на ширину плитки;
- стены – облицовка керамической плиткой.

В соответствии с требованием п. 4.3.4 СП 1.13130.2009 высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету принята не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов принята не менее:

- 0,7 м – для прохода к одиночным рабочим местам;
- 1,0 м – во всех остальных случаях.

В полу на путях эвакуации отсутствуют перепады высот.

При высоте лестниц более 45 см выполнены ограждения с перилами.

На путях эвакуации не выполнено устройство винтовых лестниц, лестниц полностью или частично криволинейных в плане, а также забежных и

криволинейных ступеней, ступеней с различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки.

Ширина лестничных площадок выполнена не менее ширины марша.

Промежуточные площадки в прямом марше лестницы имеют длину не менее 1 м.

Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не уменьшают расчётную ширину лестничных площадок и маршей.

В лестничных клетках трубопроводов с горючими газами и жидкостями, встроенные шкафы, открыто проложенные электрические кабели и провода, оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестниц – отсутствует.

Высота эвакуационных выходов в свету выполнена не менее 1,9 м, ширина не менее 0,8 м, что соответствует требованиям п. 4.2.5. СП 1.13130.2009.

В соответствии с требованиями п. 4.4.11 в зданиях класса Ф1.3 секционного типа в каждой квартире, расположенной выше 4 м, запроектирован аварийный выход.

Наибольшее расстояние от дверей квартир до лестничной клетки или выхода наружу составляют 20 м.

В секции жилого здания при выходе из квартир в коридор (холл), не имеющий оконного проёма площадью не менее 1,2 м² в торце, расстояние от двери наиболее удалённой квартиры до выхода непосредственно в лестничную клетку или выхода в тамбур, ведущий в воздушную зону незадымляемой лестничной клетки, не превышает 12 м.

Ширина коридора составляет 1,5 м.

Выходы наружу из подвальных, цокольных этажей и технического подполья располагаются не реже чем через 100 м и не сообщаются с лестничными клетками жилой части здания.

Перепады в уровне пола разных помещений и пространств в здании выполнены безопасной высоты.

Высота ограждений лестниц, балконов, лоджий, террас, кровли и в местах опасных перепадов выполнена не менее 1,2 м.

Лестничные марши и площадки выполнены с ограждениями с поручнями.

Ограждения выполнены непрерывными, оборудуются поручнями и рассчитаны на восприятие горизонтальных нагрузок не менее 0,3 кН/м.

Внутренние стены и перегородки отделяющие пути эвакуации выполнены из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее (R)EI 45.

Расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удалённых помещений (кроме уборных и других обслуживающих помещений без постоянного пребывания людей) до выхода наружу или на лестничную клетку не превышает 20 м.

Электропитание выполняется от сети 380/220В по системе заземления TN-C-S.

Для защиты линий, питающих розетки для переносных электроприёмников, рекламы и подсветки зданий, распределительных и квартирных шкафах выполнена установка устройства защитного отключения (УЗО).

На вводах в здание выполняется основная система уравнивания потенциалов путём объединения следующих проводящих частей:

- основной защитный проводник;
- основной заземляющий проводник;
- металлические трубы коммуникаций здания;
- металлические части строительных конструкций, молниезащиты, системы центрального отопления, вентиляции и кондиционирования. Такие проводящие части должны быть соединены между собой на вводе в здание.

Заземляющий контур выполнен из стальной оцинкованной полосы 40x5 мм и вертикальных оцинкованных стержней $d=16$ мм, $L=5$ м.

Заземляющий контур проложен на глубине не менее 0,5 м от поверхности земли и на расстоянии не менее 1 м от стен.

Для душевых и ванн помещений выполнена дополнительная система уравнивания потенциалов.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Для обеспечения повышенного качества среды обитания МГН приняты следующие проектные решения:

- досягаемость кратчайшим путём мест целевого посещения и беспрепятственности перемещения внутри зданий и сооружений и на их территории;
- безопасности путей движения (в том числе эвакуационных и путей спасения), а также место проживания, обслуживания и приложения труда МГН;
- эвакуации людей из здания или в безопасную зону до возможного нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов;
- удобства и комфорта среды жизнедеятельности для всех групп населения.

Проектные решение и мероприятия, направленные на обеспечение беспрепятственного доступа жилой части здания инвалидами и мало мобильными группами населения (МГН).

- устройство парковочных мест для личного автотранспорта инвалидов из расчёта не менее 10 % от общего числа машино-мест парковки на расстоянии не далее 100 м пешеходной доступности входа в жилую часть здания и не далее 50 м от общественной части. Место парковки для инвалидов обозначено знаками в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004 и ПДД (разметка жёлтого цвета, пиктограмма «инвалид», специальный дорожный знак). Размер парковочного места для инвалидов колясочников 6,0x3,6 м в чистоте. Количество машино-мест на наземных автостоянках для МГН 8 шт. и 6 машино-мест в подземной автостоянке.

- регулирование скорости движения транспортных средств в местах пересечения пешеходных путей и проезжей части для заблаговременного предупреждения водителей о местах перехода с помощью ограничительной разметки пешеходных путей на проезжей части и знаков в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51684.

- организация движения инвалидов и МГН на прилегающей территории на пешеходном путём шириной 2,0 м и частично по проезжей части внутренних проездов. Продольный уклон - не более 5 %, поперечный - 1,5 % процента. Высота бордюров по краям пешеходных путей не более 0,025 м. Покрытие: смесь асфальтобетонная дорожная ГОСТ 9128-2009, плиты бетонные тротуарные (брусчатка) ГОСТ 17608-91.

- устройство «утопленных» съездов (завалы бордюра) на пешеходных путях движения инвалидов и МГН при пересечении проездов. Продольный уклон не более 1:12, поперечный уклон - в пределах 1-2 %. Перепад высот местах съезда на проезжую часть - менее 0,015 м.

- устройство тактильных полос по ГОСТ Р 52875-2007 в покрытии пешеходных путей на расстоянии не менее чем за 0,8 метра до начала опасного участка, изменения направления движения, наружных лестниц входа и т.п. ширина тактильной полосы принята 0,5-0,6 м.

- устройство приспособленной входной группы в общественные помещения, состоящей из навеса над входной площадкой с организованным водостоком, встроенного тамбура.

- устройство приспособленной входной группы в каждую секцию жилого дома состоящей из наружной входной площадки, навеса над входной площадкой с организованным водостоком, встроенного двойного тамбура.

- устройство лестничных маршей наружных открытых лестниц: глубина проступи ступени – 0,30 м; высота подъема ступень – 0,15 м.

- поверхность ступеней и площадок имеет антискользящее, шероховатое покрытие.

- поверхность площадок имеет антискользящее, шероховатое покрытие.

- устройство на краях наружных входных площадок предупредительный рифленой и контрастно окрашенной поверхности.

- устройство над входными площадками в здание козырьков с организованным водоотводом.

Проектные решения и мероприятия, направленные на обеспечение беспрепятственного передвижения и безопасности инвалидов и маломобильных групп населения (МГН) в помещениях многоэтажного жилого дома.

- установка на выходах с каждого этажа, из здания светового указателя «ВЫХОД» с резервным питанием от встроенных аккумуляторов.

- установка визуальной информации на контрастном фоне с размерами знаков, соответствующими расстоянию рассматривания, на высоте не менее 1,5 м от уровня пола, согласно требованиям ГОСТ Р 51671.

- помещения общественного назначения здания не предназначены для предоставления рабочих мест инвалидам.

- устройство тамбуров при входах и тамбур-шлюзов глубиной при прямом движении и одностороннем открывании не менее 2,3 м при ширине не менее 1,5 м.

- устройство в подземной автостоянке 6 машиномест для МГН.

- устройство входных групп в общественные помещения (наружная входная площадка, тамбур) с порогом высотой не более 0,014 м с обеспечением свободного пространства диаметром 1,4 м в чистоте для самостоятельного разворота на 90-180 градусов инвалида на кресле-коляске. Дверные проемы предусмотрены шириной не менее 1,2 м в чистоте с элементами заполнения: распашные, остекленные, одностороннего действия, укомплектованные фиксаторами положение «открыто» и «закрыто», устройствами автоматического закрывание продолжительностью менее 5 с., ГОСТ 5091-78, дверными ручками нажимного действия, расположенными на высоте не более 1,1 м и не менее 0,85 м от чистого уровня пола. Глубина каждого помещения двойного тамбура не менее 1,5 м в чистоте.

- устройство универсального санузла, с доступом инвалидам и МГН на 1 этаже в каждом офисе. Расстановка и размещение оборудования с учётом использования инвалидами и МГН.

- помещения основного назначения (одноуровневые квартиры) многоэтажного жилого здания не предназначены для постоянного проживания инвалидов.

- устройство входных групп (наружная входная площадка, двойной тамбур, лифтовой холл) с порогом высотой не более 0,014 м с обеспечением свободного пространства диаметром 1,4 м в чистоте для самостоятельного разворота на 90-180 градусов инвалида на кресле-коляске. Дверные проемы предусмотрены шириной не менее 1,2 м в чистоте с элементами заполнения: распашные, остекленные, одностороннего действия, укомплектованные фиксаторами положение «открыто» и «закрыто», устройствами автоматического закрывание продолжительностью менее 5 с., ГОСТ 5091-78, дверными ручками нажимного действия, расположенными на высоте не более 1,1 м и не менее 0,85 м от чистого уровня пола. Глубина каждого помещения двойного тамбура не менее 1,5 м в чистоте.

- установка в каждой секции пассажирского лифта грузоподъемностью 1000 кг, размер кабины 2100x1100 мм. Нижняя установочная площадка-уровень подземной автостоянки, верхний остановочная площадка - верхний жилой этаж. Предусмотрена двухсторонняя связь.

- установка элементов заполнения дверных проемов без устройства порогов или с порогами высотой не более 0,014 м. Дверные ручки нажимного действия размещены на высоте не более 1,1 м и не менее 0,85 м от чистого уровня пола.

- устройство дверных и открытых проемов без порогов в стенах, а также выходов из помещений шириной 0,9 м и более в чистоте.

- устройство в замкнутых пространствах (лифты, безопасные зоны, лифтовой холл, санузел и т.п.) аварийного освещения и синхронной (звуковая и световая) сигнализации. Для аварийной звуковой сигнализации применяются

приборы, обеспечивающие уровень звука не менее 15 дБА в течение 30 с, при превышении максимального уровня звука в помещении на 5 дБА.

- устройство внутренних лестничных клеток с лестничными маршами: глубина проступи ступени – 0,3 м, высота подъёма ступени – 0,15 м, ширина марша и межэтажных площадок – не менее 1,05 м. Ограждение высотой 0,9 м предусмотрено с внутренней стороны лестничного марша в непрерывном исполнении. Отделка края ступеней полосой закладного металлического профиля с рифлёной поверхностью (система «безопасная ступень»), шириной 45 мм контрастных тонов.

- ширина пути движения в помещениях принята не менее 1,5 м при одностороннем движении и 1,8 м при встречном движении.

- устройство в конструкции пола на путях движения инвалидов и МГН внутри здания (перед дверными проёмами, входами на лестницу и пандус, в местах поворотов, верхняя и нижняя ступени каждого марша эвакуационной лестницы) предупредительной рифлёной и контрастно окрашенной поверхности.

Расстановка технологического оборудования с учётом обеспечения беспрепятственного и безопасного передвижения инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения (МГН):

- установка выключателей и розеток на высоте 0,8 м от уровня пола.

- диаметр зоны для самостоятельного разворота на 90-180 градусов инвалида на кресле-коляске – не менее 1,4 м.

- устройство свободного пространства около раковины и унитаза свободных зон размером в плане – не менее 0,9х1,5 м.

- устройство рядом с унитазом свободных пространств с боковых сторон унитаза размером не менее 0,75х1,5 м в чистоте для размещения кресла-коляски.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компоновка конструктивной схемы здания

Объект строительства – 8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности, расположенный по ул. Академгородок, 66 г. Красноярск.

Проектируемое здание с подземной частью сложной конструктивной схемы:

- подземная часть каркасная с монолитными железобетонными колоннами и безбалочными перекрытиями с полускрытыми капителями из монолитного железобетона, с наружными и внутренними стенами из монолитного железобетона;

- первый этаж – каркасный с колоннами, балочный перекрытием, внутренними и наружными стенами из монолитного железобетона, с наружными самонесущими стенами из керамического кирпича с отделкой «лицевым» кирпичом;

- второй и последующие этажи – из каменной кладки со сборными железобетонными перекрытиями с внутренними несущими стенами из полнотелого кирпича и наружными несущими стенами из эффективных керамических камней с отделкой «лицевым» кирпичом.

Прочность и устойчивость зданий обеспечивается:

- в подвальной части – совместной работой каркаса с монолитными железобетонными колоннами и стенами в вертикальных плоскостях и монолитного перекрытия в горизонтальной плоскости;

- в пределах первого этажа – совместной работой каркаса с монолитными железобетонными колоннами и стенами в вертикальных плоскостях и монолитного балочного перекрытия в горизонтальной плоскости;

- в пределах 2-го и последующих этажей – совместной работой наружных и внутренних стен каменной кладки в продольном и поперечном направлении и горизонтальными дисками сборных железобетонных перекрытий в горизонтальных плоскостях.

Стены 1-го этажа – наружные и внутренние – из монолитного железобетона толщиной 250 и 400 мм, армирование выполнено каркасами из арматуры диаметром 10, 18 А400 по ГОСТ 5781-82 у наружной и внутренней грани.

Колонны первого этажа – из монолитного железобетона класса сечением 900х400 мм, 600х400 мм и 400х400 мм, шаг колонн переменны от 5500 мм до 7000 мм. Армирование выполнено стержнями диаметром 32, 25 А400 по ГОСТ 5781-82.

Балки первого этажа из монолитного железобетона высота балок 780, 900 мм, 1120 мм, ширина 400 мм, армирование выполнено каркасами из арматуры диаметром 10, 14, 16, 18, 20, 25 А400 по ГОСТ 5781-82.

Перекрытия 1 этажа из монолитного железобетона толщиной 220 мм с полускрытыми капителями размером 1200х1800 мм. Армирование выполнено

стержнями в верхней и нижней зоне, диаметром стержней 10, 14, 16, 18 А400 по ГОСТ 5781-82.

Внутренние стены – кирпичные толщиной 380 мм и 250 мм. Кладку внутренних стен вести из кирпича рядового, полнотелого, одинарного КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ0530-2012 на растворе марки 100.

Наружные стены выше 1 этажа – двухслойные, толщиной 640 мм, с жестким сопряжением слоев:

- кладку облицовочного слоя наружных стен вести из кирпича лицевого, пустотелого, одинарного, КР-л-пу250x120x65/1НФ/125/1,4/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М100, толщиной 120 мм.

- кладку наружных стен (кроме облицовочного слоя) вести из керамических поризованных крупноформатных камне пластического формования с вертикальными пустотами КМ-пг 510/14,3НФ/125/1,0/50/ГОСТ и КМ-пг 380/10,7НФ/125/1,0/50 на растворе марки 100.

Перекрытия сборные железобетонные по серии 1.038.1 выпуск 1, стальные по ГОСТ 8509-93.

Плиты перекрытия выше уровня первого этажа выполнены многопустотными, толщиной 220 мм.

Перекрытия в лестнично-лифтовых блоках ниже отметки пола 2 этажа – монолитно железобетонные.

2.2 Расчет многопустотной плиты перекрытия в осях 20-21/А-Б на отм. +4,700

2.2.1 Исходные данные

Рассмотрим плиту перекрытия П1 на отм. +4,700 с размерами 7180x1490 мм. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие здания будем учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес плиты покрытия, а также собственный вес конструкции пола. При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные – 0,9 и длительные – 0,95.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие квартир жилых зданий составляет 1,5 кН/м². Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа (200 кгс/см²).

Компоновка поперечного сечения плиты:

Номинальная длина 7180 мм.

Номинальная ширина 1490 мм.

Расчетный пролет плиты перекрытия: $l_0 = 6880$ мм.

Расчетная ширина плиты $B_{\text{п}} = 1460$ мм.

Высота сечения многопустотной плиты (7 круглых пустот диаметром $d = 159$ мм, число промежуточных ребер толщиной 26 мм – 6) $h = 220$ мм.

Высота рабочего сечения $h_0 = h - a = 220 - 30 = 190$ мм (a – высота защитного слоя бетона).

Толщина полок (верхней и нижней) $h_f = h_f' = \frac{h-d}{2} = \frac{220-159}{2} = 30,5$ мм.

Ширина крайних ребер $v_{\text{р}}^{\text{кр}} = \frac{1460-7 \cdot 159-6 \cdot 26}{2} = 95,5$ мм.

Расчетное сечение по предельным состояниям первой группы – тавровое:

- расчетная толщина сжатой полки таврового сечения $h_f' = 30,5$ мм.

- расчетную ширину полки принимаем согласно п.8.1.11 СП 63.13330.2018, при $\frac{h_f'}{h} = \frac{30,5}{220} = 0,139 > 0,1$; $b_f' = B_{\text{п}} = 1460$ мм.

- расчетная ширина ребер $b = B_{\text{п}} - n \cdot d = 1460 - 7 \cdot 159 = 347$ мм.

Расчетное сечение по предельным состояниям второй группы – двутавровое. В расчете поперечное сечение пустотной панели приводим к эквивалентному сечению. Заменяем площадь круглых пустот квадратами с длиной стороны $h^* = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 159 = 143,1$ мм.

- толщина полок эквивалентного сечения $h_f = h_f' = \frac{h-h^*}{2} = \frac{220-143,1}{2} = 38,5$ мм.

- ширина полки $b_f' = B_{\text{п}} = 1460$ мм.

- ширина ребер $b = B_{\text{п}} - n \cdot d^* = 1460 - 7 \cdot 143,1 = 458,3$ мм.

- ширина пустот $b^* = b_f' - b = 1460 - 458,3 = 1001,7$ мм.

2.2.2 Сбор нагрузок

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Линолеум на теплозвукоизолирующей основе $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 3$ мм	0,054	1,2	0,065
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 4Вр-1, ГОСТ 6727-80 с ячейкой 100x100 мм $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 60$ мм	1,08	1,3	1,404
Звукоизоляционный слой «Пенотерм НПП ЛЭ» $\rho = 40 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 8$ мм	0,32	1,2	0,384

Окончание таблицы 2.1 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 12 \text{ мм}$	0,216	1,3	0,281
Многopустотная бетонная плита перекрытия (масса панели 3300 кг)	3,056	1,1	3,362
Итого: постоянная	4,726		5,496
Кратковременная нагрузка на перекрытие	1,5	1,3	1,95
Временная длительная нагрузка	0,248	1,1	0,273
Полная	6,474		7,719

Временные кратковременные нагрузки - полезная (равномерно-распределенная) нагрузка (приложенная по площади на плиту):

$$P_3 = P \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1,3 = 1,95 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

где P – нормативное значение равномерно-распределенной нагрузки [СП 20.13330.2016, табл. 8.3], кН/м²;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке для равномерно- распределённой нагрузки.

Временные длительные нагрузки – нагрузка от веса перегородок из ГКЛ по металлическому каркасу, толщиной 75 мм:

$$P_3 = \frac{\rho \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_f \cdot l_{об}}{S_{гр}} = \frac{8 \cdot 0,075 \cdot 2,7 \cdot 1,1 \cdot 1,5}{7,2 \cdot 1,5} = 0,248 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

где $l_{об}=1,5 \text{ м}$ – общая длина перегородок на рассматриваемом участке;

$h = 2,7 \text{ м}$ – высота перегородки;

$\delta = 0,075 \text{ м}$ - толщина перегородки;

$h = 2,7 \text{ м}$ – высота перегородки;

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

Нагрузка на 1 м длины плиты при номинальной ее ширине 1,5 м с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n=1$ (в отношении здания и сооружения нормального уровня ответственности):

1) Для расчета по первой группе предельных состояний:

$$q = 7,719 \cdot 1,5 \cdot 1 = 11,58 \text{ кН/м.}$$

2) Для расчета по второй группе предельных состояний:

- полная:

$$q_{tot} = 6,474 \cdot 1,5 \cdot 1 = 9,71 \text{ кН/м.}$$

- длительная:

$$q_l = (4,726 + 0,248) \cdot 1,5 \cdot 1 = 7,46 \text{ кН/м.}$$

2.2.3 Статический расчет панели перекрытия

По расчетной схеме плита представляет собой шарнирно опертую балку, нагруженную равномерно распределенной нагрузкой.

Расчетные усилия:

- для расчетов по первой группе предельных состояний:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{11,58 \cdot 6,88^2}{8} = 68,52 \text{ кНм;}$$

$$Q = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{11,58 \cdot 6,88}{2} = 39,84 \text{ кН.}$$

- для расчетов по второй группе предельных состояний:

$$M_{tot} = \frac{q_{tot} \cdot l_0^2}{8} = \frac{9,71 \cdot 6,88^2}{8} = 57,45 \text{ кНм;}$$

$$M_l = \frac{q_l \cdot l_0^2}{8} = \frac{7,46 \cdot 6,88^2}{8} = 44,14 \text{ кНм.}$$

2.2.4 Назначение материалов бетона и арматуры

Материалы плиты:

Вид бетона – тяжелый, со средней плотностью 24000 Н/м³. Проектный класс по прочности на сжатие – В25.

Расчетное сопротивление на осевое сжатие – $R_b = 14,5$ МПа.

Расчетное сопротивление на осевое растяжение – $R_{bt} = 1,05$ МПа.

Модуль упругости бетона – $E = 30 \cdot 10^3$ МПа.

Арматура класса – А600:

Расчетное сопротивление растяжению арматуры – $R_s = 520$ МПа.

Нормативное сопротивление арматуры – $R_{sn} = 600$ МПа.

Модуль упругости арматуры – $E_s = 20 \cdot 10^4$ МПа.

Предварительное напряжение арматуры – $\sigma_{sp} = 0,6R_{sn} = 0,6 \cdot 600 = 360$ МПа.

Поперечная арматура класса В500:

Расчетное сопротивление растяжению арматуры – $R_s = 435$ МПа.

Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры – $R_{sw} = 300$ МПа.

Модуль упругости арматуры – $E_s = 20 \cdot 10^4$ МПа.

Расстояние между поперечными ребрами в панели перекрытия следует принимать в пределах 1,2-2,0 м. Высоту сечения поперечных ребер принимать в пределах $(0,5 - 0,6) \cdot h$; ширину ребер – 5-6 см.

2.2.5 Расчет плиты по I группе предельных состояний

2.2.5.1 Расчет прочности по нормальным сечениям

Выбираем способ предварительного натяжения (электротермический).
Проверяем условие:

$$\sigma_{sp} + p \leq R_{sn},$$

где $\sigma_{sp} = 0,6R_{sn} = 0,6 \cdot 600 = 360$ МПа;

$p = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{6} = 90$ МПа – при электротермическом способе натяжения ($l=6$ м – длина натягиваемого стержня, принимаемая как расстояние между наружными гранями упоров).

$$\sigma_{sp} + p = 360 + 90 = 450 \leq R_{sn} = 600 \text{ МПа};$$

Условие выполняется.

Предельное отклонение предварительного напряжения при числе напрягаемых стержней $n_p=6$ шт:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{p}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = \frac{0,5 \cdot 90}{360} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{6}}\right) = 0,176.$$

Коэффициент точности натяжения:

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,176 = 0,824.$$

При проверке по образованию трещин в верхней зоне плиты при обжатии принимают:

$$\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,176 = 1,176.$$

Предварительное напряжение с учетом точности натяжения:

$$\sigma_{sp} = \gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp} = 0,824 \cdot 360 = 296,64 \text{ МПа}.$$

1. Вычислим граничные значения относительной высоты сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{500} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{623,36}{500} \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,532,$$

где ω – характеристика сжатой зоны: $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot \gamma_{b2} \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 14,5 = 0,746$;

σ_{SR} – напряжение, принимаемое для арматуры класса А600: $\sigma_{SR} = R_S + 400 - \sigma_{sp} (1 - \Delta\gamma_{sp}) = 520 + 400 - 360(1 - 0,176) = 623,36$ МПа.

2. Коэффициент:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{68,52 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 1460 \cdot 190^2} = 0,099.$$

3. Устанавливаем $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,099} = 0,105$.

4. Сравним $\xi = 0,105 < \xi_R = 0,532$.

5. Находим величину $\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,105 = 0,948$.

6. Высота сжатой зоны составляет $x = \xi \cdot h_0 = 0,105 \cdot 190 = 19,95$ мм. Она меньше $h_f' = 38,5$ мм. Следовательно, нейтральная ось проходит в пределах сжатой зоны полки.

7. Площадь рабочей арматуры:

$$A_s = \frac{M_I}{\gamma_{s6} \cdot R_S \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{68,52 \cdot 10^6}{1,5 \cdot 520 \cdot 0,948 \cdot 190} = 609,64 \text{ мм}^2 = 6,1 \text{ см}^2.$$

где γ_{s6} – коэффициент условий работы, учитывающий сопротивление напрягаемой арматуры выше условного предела текучести:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \cdot \frac{\xi}{\xi_R} - 1\right) = 1,2 - (1,2 - 1) \left(2 \cdot \frac{0,105}{0,532} - 1\right) = 1,33 > \eta = 1,2,$$

где η – коэффициент принимаемый равным для арматуры класса А-IV $\eta = 1,2$.

Т.к. условие $\gamma_{s6} < \eta$ – не выполняется, принимаем $\gamma_{s6} = \eta = 1,2$.

Таким образом, для обеспечения прочности по нормальному сечению, назначаем по сортаменту арматуру $6\varnothing 12$ из класса стали А600, $A_s = 6,786 \text{ см}^2$.

2.2.5.2 Расчет прочности по наклонным сечениям

Диаметр поперечных стержней d_{sw} назначаем из условия свариваемости к продольной рабочей арматуре $\varnothing 12$. Принимаем $\varnothing 5$ В500 с $A_{sw} = 2 \cdot 19,6 = 39,2$ мм. Назначаем шаг поперечных стержней на приопорных участках

$S_1 = \frac{l_n}{4} = \frac{6,88}{4} 1,72$ м. Исходя из конструктивных требований при высоте плиты $h < 450$ мм S_1 не более $\frac{h}{2}$ и не более 150 мм. Принимаем $S_1 = 100$ мм.

Уточним шаг поперечных стержней расчетом.

1. Определяем величину M_B

$$M_B = \varphi_{B2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1,283 \cdot 1,05 \cdot 347 \cdot 190^2 = 33,75 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 33,75 \text{ кНм},$$

где $\varphi_{B2} = 2$ – коэффициент для тяжелого бетона;

φ_f – коэффициент, учитывающий влияние свесов сжатых полок, в данном случае принимаемый 0;

φ_n – коэффициент, учитывающий влияние продольных сил, равный:

$$\varphi_n = 0,1 \frac{N}{R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0} = 0,1 \frac{176,44 \cdot 10^3}{1,05 \cdot 0,9 \cdot 347 \cdot 190} = 0,283,$$

где $N = P_2$ – усилие предварительного обжатия с учетом первых померь (см. п.2.2.6.1 расчет предварительного напряжения).

Вычислим:

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0 + 0,283) = 1,283 < 1,5.$$

2. Минимальное поперечное усилие, воспринимаемое бетоном:

$$Q_{b,min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1,283 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 347 \cdot 190^2 = 9,11 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 9,11 \text{ кНм},$$

где φ_{b3} – для тяжелого бетона, равный 0,6.

3. Погонное усилие в хомутах на единицу длины элемента:

$$q_{sw1} = \frac{R_{SW} \cdot A_{SW}}{S_1} = \frac{300 \cdot 39,2}{100} = 117,6 \frac{\text{Н}}{\text{мм}} = 117,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}}.$$

4. Проверим соблюдение условия:

$$q_{sw1} = 117,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}} > Q_{b,min} \cdot 2h_0 = 9,11 \cdot 2 \cdot 0,19 = 3,46 \text{ кН},$$

Условие выполняется.

5. Принимаем $q_1 = q + 0,5 \cdot v = (5,496 \cdot 1,2 + 0,5 \cdot 1,95 \cdot 1,2) = 7,77 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$.

6. Определим длину проекции наклонного сечения, т.к. $0,56q_{sw1} = 0,56 \cdot 117,6 = 65,86 \frac{\text{кН}}{\text{м}} > q_1 = 7,77 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$, то

$$c = \sqrt{\frac{M_B}{q_1}} = \sqrt{\frac{33,75}{7,77}} = 2,081.$$

7. Сравним величины $c = 2,081$ и $3,33 \cdot h_0 = 3,33 \cdot 0,19 = 0,63$ м. Так как $c = 1,559 > 3,33 \cdot h_0 = 0,63$ м, принимаем $c = 0,63$ м.

8. Вычислим длину проекции наклонной трещины:

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_B}{q_{sw1}}} = \sqrt{\frac{33,75}{117,6}} = 0,536.$$

9. Принимаем длину проекции наклонной трещины исходя из 3-х условий:

- 1) $c_0 < c$; $c_0 = 0,536 < c = 0,63$;
- 2) $c_0 < 2 \cdot h_0$; $c_0 = 0,536 > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,19 = 0,38$;
- 3) $c_0 > h_0$; $c_0 = 0,536 > h_0 = 0,19$.

Назначаем $c_0 = 0,38$ м.

10. Проверим соблюдение условия прочности:

$$Q_{max} - q_1 \cdot c \leq \frac{M_B}{c} + q_{sw1} \cdot c_0,$$

при этом $Q_{max} - q_1 \cdot c = 39,84 - 7,77 \cdot 0,63 = 34,94$.

$$\frac{M_B}{c} + q_{sw1} \cdot c_0 = \frac{33,75}{2,081} + 117,6 \cdot 0,38 = 60,91,$$

$$34,94 \text{ кН} < 60,91 \text{ кН},$$

Условие выполняется.

11. Проверим условие $S_1 < S_{max}$:

$$S_{max} = \frac{\varphi_{B4} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{max}} = \frac{1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,05 \cdot 347 \cdot 190^2}{39,84 \cdot 10^3} = 445,69 \text{ мм},$$

где $\varphi_{B4} = 1,5$ – для тяжелого бетона.

$$S_1 = 100 \text{ мм} < S_{max} = 445,69 \text{ мм},$$

Следовательно, условие выполняется.

12. В средней части пролета плиты арматура не применяется.

13. Проверим прочность сечения по наклонной сжатой полосе между трещинами из условия:

$$Q_{max} = 39,84 < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,037 \cdot 0,869 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 347 \cdot 190 = 232601 \text{ Н} = 232,6 \text{ кН},$$

где $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,67 \cdot 0,0011 = 1,037$;

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s_1} = \frac{39,2}{347 \cdot 100} = 0,0011;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{30 \cdot 10^3} = 6,67;$$

$$\varphi_{bl} = 1 - \beta \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,869,$$

где $\beta = 0,01$ – для тяжелого бетона.

$$39,84 \text{ кН} < 232,6 \text{ кН},$$

Следовательно, прочность по наклонной сжатой полосе обеспечена.

2.2.6 Расчет плиты по II группе предельных состояний

2.2.6.1 Геометрические характеристики приведенных сечений

Отношение модулей упругости:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{30 \cdot 10^3} = 6,67.$$

Площадь приведенного сечения:

$$A_{reg} = A + \alpha \cdot A_s = b'_f \cdot h + (b'_f - b) \cdot h^* = 146 \cdot 3,85 \cdot 2 + 100,17 \cdot 14,31 = 2557,6 \text{ см}^2,$$

(величиной $\alpha \cdot A_s$ пренебрегаем ввиду малости значения).

Расстояние от нижней грани до центра тяжести приведенного сечения:

$$y_0 = 0,5 \cdot h = 0,5 \cdot 22 = 11 \text{ см}.$$

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести:

$$I_{reg} = \frac{b'_f \cdot h^3}{12} - \frac{b^* \cdot h^{*3}}{12} = \frac{146 \cdot 22^3}{12} - \frac{100,17 \cdot 14,31^3}{12} = 105089,61 \text{ см}^4.$$

Момент сопротивления приведенного сечения по нижней зоне:

$$W_{reg} = \frac{I_{reg}}{y_0} = \frac{105089,61}{11} = 9553,6 \text{ см}^3.$$

Момент сопротивления приведенного сечения по верхней зоне:

$$W'_{reg} = W_{reg} = 9553,6 \text{ см}^3.$$

Расстояние от ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны (верхней), до центра тяжести приведенного сечения:

$$r = \frac{\varphi_n \cdot W_{reg}}{A_{reg}} = \frac{0,85 \cdot 9553,6}{2557,63} = 3,18 \text{ см},$$

где $\varphi_n = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 \approx 0,85$;

$\frac{\sigma_b}{R_{b,ser}}$ – отношение напряжения в бетоне от нормативных нагрузок и усилия обжатия к расчетному сопротивлению бетона, принимаем предварительно $\frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 0,75$.

Расстояние от ядровой точки, наименьшее удаление от растянутой зоны (нижней), до центра тяжести приведенного сечения:

$$r_{inf} = \frac{\varphi_n \cdot W'_{reg}}{A_{reg}} = \frac{0,85 \cdot 9553,6}{2557,63} = 3,18 \text{ см}.$$

Момент сопротивления сечения с учетом неупругих деформаций бетона по растянутой зоне $W_{pl} = \gamma \cdot W_{reg} = 1,5 \cdot 9553,6 = 14330,4 \text{ см}^3$, где $\gamma = 1,5$ – для двутаврового сечения с полкой в сжатой зоне при отношении $\frac{b'_f}{b} = \frac{146}{45,83} = 3,19 < 6$.

Момент сопротивления сечения с учетом неупругих деформаций бетона по растянутой зоне в стадии изготовления и обжатия элемента:

$$W'_{pl} = \gamma' \cdot W'_{reg} = 1,5 \cdot 9553,6 = 14330,6 \text{ см}^3.$$

Вычислим потери предварительного напряжения арматуры, учет которых зависит от способа натяжения арматуры.

Рассмотрим электротермический способ, когда бетон подвергается тепловой обработке при атмосферном давлении.

Определим первые потери:

1. от релаксации напряжений арматуры

$$\sigma_1 = 0,003 \cdot \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 360 = 10,8 \text{ МПа},$$

где $\sigma_{sp} = 0,6 \cdot 600 = 360 \text{ МПа}$.

2. от термического перепада $\sigma_2 = 0$ – т.к. пропариваемая форма с упорами нагревается вместе с изделиями.

Определим усилие обжатия:

$$P_1 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_1) = 6,786 \cdot (360 - 10,8) = 236967 \text{ Н} = 236,967 \text{ кН},$$

где $A_s = 6,786 \text{ см}^2$ – площадь рабочей напрягаемой арматуры.

Эксцентриситет этого усилия относительно центра тяжести приведенного сечения $e_{op} = y_0 - a = 11 - 3 = 8 \text{ см}$.

Напряжение в бетоне при обжатии:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{reg}} + \frac{(P_1 \cdot e_{op} \cdot y_0)}{I_{reg}} = \left[\frac{236,967 \cdot 10^3}{2557,63} + \frac{236,967 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 11}{105089,61} \right] \cdot 10^{-2} = 2,91 \text{ МПа}.$$

Установим величину передаточной прочности бетона:

$$R_{bp} = \frac{\sigma_{bp}}{0,75} = \frac{2,91}{0,75} = 3,88 \text{ МПа} \quad \text{и} \quad R_{bp} < 0,5 \text{ класса бетона} = 0,5 \cdot B25 = 12,5 \text{ МПа}.$$

Из двух значений выбираем наибольшее значение $R_{bp} = 12,5 \text{ МПа}$.

Вычислим сжимающее напряжение в бетоне на уровне центра тяжести напрягаемой арматуры от усилия обжатия P_1 и с учетом изгибающего момента от веса плиты:

$$M = \frac{m \cdot l_m^2 \cdot B}{8} = \frac{3,27 \cdot 6,88^2 \cdot 1,5}{8} = 29,02 \text{ кНм},$$

где $m = 3,27 \text{ кН/м}^2$ – собственный вес 1 м^2 плиты.

Сжимающее напряжение:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{reg}} + \frac{(P_1 \cdot e_{op} - M) \cdot e_{op}}{I_{reg}} = \left[\frac{236,967 \cdot 10^3}{2557,63} + \frac{(236,967 \cdot 10^3 \cdot 8 - 29,02) \cdot 8}{105089,61} \right] \cdot 10^{-2} = 2,37 \text{ МПа}.$$

3. потери от быстронатекающей ползучести для бетона, подвергнутого тепловой обработке.

$$\text{Определим соотношение } \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,37}{12,5} = 0,19 < \alpha = 0,563,$$

где $\alpha = 0,25 + 0,025 \cdot 12,5 = 0,563$.

Условие выполняется.

Тогда потери от быстронатекающей ползучести будут равны:

$$\sigma_6 = 0,85 \cdot 40 \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,19 = 6,46 \text{ МПа}.$$

Первые потери составляют: $\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_6 = 10,8 + 6,46 = 17,26$ МПа.
С учетом первых потерь вычислим усилие обжатия:

$$P'_1 = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) = 6,786 \cdot (360 - 17,26) \cdot 100 = 232583 \text{ Н} = 232,58 \text{ кН.}$$

Напряжение в бетоне при обжатии с учетом первых потерь:

$$\sigma_{bp} = \frac{P'_1}{A_{reg}} + \frac{(P'_1 \cdot e_{op} - M) \cdot e_{op}}{I_{reg}} = \left[\frac{232,58 \cdot 10^3}{2557,63} + \frac{(232,58 \cdot 10^3 \cdot 8 - 29,02) \cdot 8}{105089,61} \right] \cdot 10^{-2} = 2,33 \text{ МПа.}$$

Вторые потери:

а. потери от усадки бетона $\sigma_8 = 35$ МПа – в зависимости от класса бетона (В25) и условий твердения (бетон подвергнут тепловой обработке при атмосферном давлении);

б. потери от ползучести бетона - σ_9 , проверим соотношение $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,33}{12,5} = 0,186 < 0,75$, тогда $\sigma_9 = 150 \cdot \alpha \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 150 \cdot 0,85 \cdot 0,186 = 23,7$ МПа, где $\alpha = 0,85$ – для бетона, подвергнутого обработке при атмосферном давлении.

Вторые потери: $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 23,7 = 58,7$ МПа.

Полные потери:

$$\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 17,26 + 58,7 = 75,96 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа.}$$

Усилие обжатия с учетом полных потерь:

$$P_2 = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 6,786 \cdot (360 - 100) = 176436 \text{ Н} = 176,44 \text{ кН}$$

2.2.6.2 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси

Выявим необходимость проверки раскрытия трещин и определим случай расчета по деформациям.

Установим предварительное напряжение арматуры:

$$\sigma_{sp} = 0,6R_{s,ser} = 0,6 \cdot 600 = 360 \text{ МПа}; \quad 100 \text{ МПа}; \quad \Delta\sigma_{sp} = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{6} = 90 \text{ МПа}$$

Проверим выполнение условия $\sigma_{sp} + \sigma_{sp} < R_{s,ser}$:

$$360 + 90 = 450 \text{ МПа} < R_{s,ser} = 600 \text{ МПа} - \text{условие выполняется.}$$

Вычислим момент образования трещин:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} + M_{гр} = 1,6 \cdot 14330,4 \cdot 100 + 1625385 = 3918249 \text{ Н} \cdot \text{см} = 39,18 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

где $M_{гр}$ – ядровый момент усилия обжатия, равный:

$$M_{гр} = \gamma_{sp} \cdot P_2(e_{op} + r) = 0,824 \cdot 176436(8 + 3,18) = 1625385 \text{ Н} \cdot \text{см};$$

$e_{op}=8$ см (из расчета потерь предварительного напряжения);

$r=3,18$ см – расстояние от центра тяжести приведённого сечения до ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны;

γ_{sp} – коэффициент точности натяжения при благоприятном влиянии предварительного напряжения.

Расчет изгибаемых элементов по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, производим из условия:

$$M < M_{crc}$$

При этом $M_{tot}=54,45$ кНм (из раздела расчета нагрузок); $M_{crc}=39,18$ кНм.

Так как $M_{tot}=54,45$ кНм $>$ $M_{crc}=39,18$ кНм, то необходим расчет по раскрытию трещин.

Проверим образуются ли начальные трещины в верхней зоне плиты при ее обжатии в стадии изготовления, если значение коэффициента точности натяжения:

$$\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,176 = 1,176.$$

Изгибающий момент от веса плиты $M = 29,02$ кН (расчет потерь предварительного напряжения).

Проверим соблюдение расчетного условия:

$$\gamma_{sp} \cdot P_1'(e_{op} - r_{inf}) - M < R_{bt,p} \cdot W'_{pl},$$

где $\gamma_{sp} \cdot P_1'(e_{op} - r_{inf}) - M = 1,176 \cdot 232,58(0,08 - 0,0318) - 29,02 = 10,11$ кНм;

$$R_{bt,p} \cdot W'_{pl} = 1,05 \cdot 14330,4 \cdot 10^{-3} = 15,05 \text{ кНм}.$$

$$10,11 \text{ кН} \cdot \text{м} < 15,05 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

где $R_{bt,p}=1,05$ Мпа – сопротивление бетона растяжению.

Значит, условие удовлетворяется – начальные трещины не образуются.

2.2.6.3 Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси

При $\gamma_{sp}=1$, так как $\Delta\gamma_{sp}$ принимаем равным 0, предельная ширина раскрытия трещин непродолжительная $a_{crc1} = 0,4$ мм; продолжительная $a_{crc2}=0,3$ мм.

Рассмотрим действие постоянной и длительной нагрузок $M_l = 44,14$ нНм. Приращение напряжений в арматуре от действия полной нагрузки:

$$\sigma_s = \frac{M_l - P_2(z_1 - e_{sp})}{W_s} = \frac{4414000 - 176,44 \cdot 10^3(20,08 - 0)}{136,26 \cdot 100} = 63,94 \text{ МПа},$$

где $z_1 = h - 0,5 \cdot h_f' = 22 - 0,5 \cdot 3,85 = 20,08$ см – плечо внутренней пары сил;
 $e_{sp} = 0$, так как усилие обжатия Р приложено в центре тяжести площади нижней напрягаемой арматуры;

$W_s = A_s \cdot z_1 = 6,786 \cdot 20,08 = 136,26 \text{ см}^3$ – момент сопротивления сечения по растянутой арматуре.

Ширина раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, определяется по формуле:

$$a_{crc} = \delta \cdot \varphi_1 \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{d},$$

где $\delta = 1$ – для изгибаемых элементы;

$\varphi_1 = 1$ - коэффициент, учитывающий длительность действий нагрузок;

$\eta = 1$ – коэффициент, принимаемый для стержневой арматуры периодического профиля;

$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,786}{14,6} = 0,024$ – коэффициент армирования сечения;

$d=12$ – диаметр продольной арматуры.

Ширину раскрытия трещин от непродолжительного действия всей нагрузки:

$$a_{crc,1} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{63,94}{20 \cdot 10^4} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,024) \cdot \sqrt[3]{12} = 0,016 \text{ мм}.$$

Ширину раскрытия трещин от непродолжительного действия постоянной и длительной нагрузок:

$$\Delta a_{crc,2} = 1 \cdot 1,24 \cdot 1 \cdot \frac{275,22}{20 \cdot 10^4} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,012) \cdot \sqrt[3]{12} = 0,02 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм},$$

где $\varphi_1 = 1,6 - 15 \cdot \mu = 1,6 - 15 \cdot 0,024 = 1,24$.

Ширина раскрытия трещин:

$$a_{crc} = a_{crc1} + a_{crc3} = 0,016 + 0,02 = 0,036 < 0,4 \text{ мм.}$$

2.2.6.4 Расчет по деформациям

Принимаем предельный прогиб $[f] = \frac{l}{200} = \frac{688}{200} = 3,44 \text{ см.}$

Вычисляем параметры, необходимые для определения прогиба плиты покрытия с учетом трещин в растянутой зоне. Изгибающий момент от постоянных нагрузок $M_l = 44,14 \text{ кН} \cdot \text{м}$; суммарная продольная сила равна усилию предварительного обжатия с учетом всех потерь и при $\gamma_{sp}=1$; $N_{tot} = P_2 = 176,44 \text{ кН}$; эксцентриситет:

$$e_{s,tot} = \frac{M_l}{N_{tot}} = \frac{44,14}{176,44} = 0,25 \text{ м.}$$

Коэффициент $\varphi_{ls} = 0,8$ при длительном действии нагрузки.

Коэффициент φ_m определяется по формуле:

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} \cdot W_{pl}}{M_l - M_{гр}} = \frac{1,6 \cdot 14330,4 \cdot 100}{(44,14 - 16,2) \cdot 10^5} = 0,822 < 1.$$

Коэффициент, характеризующий неравномерность деформаций растянутой арматуры на участке между трещинами, находим по формуле:

$$\varphi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8 \cdot \varphi_m) \frac{e_{s,tot}}{h_0}} = 1,25 - 0,8 \cdot 0,822 - \frac{1 - 0,822}{(3,5 - 1,8 \cdot 0,822) \frac{25}{1,9}} = 0,586 < 1.$$

Вычислим кривизну оси при изгибе:

$$\frac{1}{r} = \frac{M_l}{h_0 \cdot z_1} \left[\frac{\varphi_s}{A_s \cdot E_s} + \frac{\varphi_b}{v \cdot A_b \cdot E_b} \right] - \frac{N_{tot} \cdot \varphi_s}{h_0 \cdot A_s \cdot E_s} = \frac{44,14}{19 \cdot 20,08 \cdot 100} \left[\frac{0,586}{6,786 \cdot 190000} + \frac{0,9}{0,15 \cdot 562,1 \cdot 30000} \right] - \frac{176440 \cdot 0,586}{19 \cdot 6,786 \cdot 19000000} = 5,441,$$

где $\varphi_b = 0,9$;

$v = 0,15$ при длительном действии нагрузки;

$A_b = b'_f \cdot h'_f = 146 \cdot 3,85 = 562,1 \text{ см}^2$ при $A'_s = 0$ и допущенном $\xi = \frac{h'_f}{h_0}$.

Вычислим прогиб:

$$f = \frac{5}{48} \cdot l_0^2 \cdot \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \cdot 688^2 \cdot (5,441) \cdot 10^{-5} = 2,68 \text{ см,}$$

$f = 2,68 \text{ см} < [f] = 3,44 \text{ см}$. Условие выполняется.
Следовательно, жесткость плиты обеспечена.

2.3 Расчет простенка кирпичной стены

2.3.1 Исходные данные

Рассматриваем простенок кирпичной стены второго этажа в осях А/19-20. Наружные стены выше первого этажа – двухслойные, толщиной 640 мм, с жестким сопряжением слоев. Наружная стена толщиной 510 мм из керамического поризованного камня пластического формования с вертикальными пустотами КМ-пг 510/14,3НФ/125/1,0/50/ГОСТ на растворе марки 100, облицовочный слой наружных стен вести из кирпича лицевого, пустотелого, одинарного, КР-л-пу250x120x65/1НФ/125/1,4/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М100, толщиной 120 мм.

Нагрузка на простенок второго этажа от междуэтажных перекрытий передается с грузовой площади:

$$A_{гр} = 3,49 \cdot \frac{6,76}{2} = 11,8 \text{ м}^2, \quad (2.3.1)$$

где $(0,5 \cdot 1,625 + 1,875 + 0,5 \cdot 1,61) = 3,49 \text{ м}$ – ширина расчетного участка стены;
 $\frac{6,76}{2} \text{ м}$ – расстояние от внутренней грани стены о середины крайнего пролета здания.

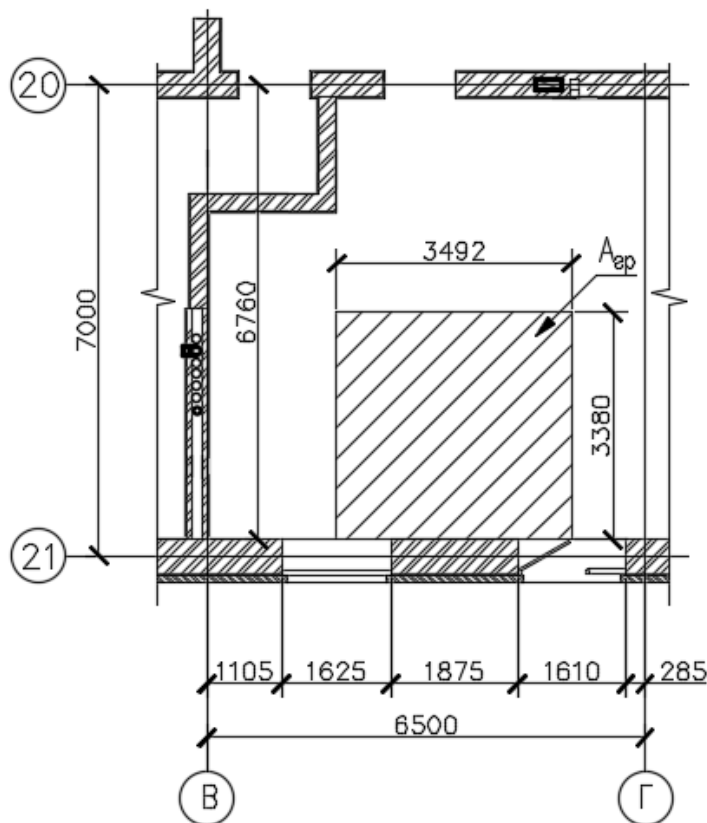


Рисунок 2.1 – Определение грузовой площадки

Размеры оконных проемов: высота $h_{ок1} = 1629$ мм, ширина $b_{ок} = 1625$ и 1610 мм. При размещении двух оконных проемов на длине $L = 3492$ м ширина простенка составляет:

$$b_{пр} = 3,49 - 0,5 \cdot 1,625 - 0,5 \cdot 1,61 = 1,875 \text{ м.} \quad (2.3.2)$$

2.3.2 Сбор нагрузок

Таблица 2.2 Нагрузка на 1 м^2 от конструкции кровли

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_{fi}	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП $\delta = 0,005 \text{ м}$, $\gamma = 5,25 \text{ кг/м}^2$	0,0525	1,2	0,063
2	Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП $\delta = 0,003 \text{ м}$, $\gamma = 5 \text{ кг/м}^2$	0,05	1,2	0,06
3	Армированная стяжка из ЦПР М150 $\delta = 0,05 \text{ м}$, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,9	1,1	0,99
4	Уклонообразующий слой из керамзитового гравия $\delta = 0,22 \text{ м}$, $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$	1,1	1,15	1,27
5	Утеплитель-экструзионный пенополистерол Пеноплекс Кровля $\delta = 0,16 \text{ м}$, $\gamma = 33 \text{ кг/м}^3$	0,05	1,2	0,06
6	Пароизоляция –Линокром ТПП ТехноНИКОЛЬ $\delta = 0,003 \text{ м}$, $\gamma = 3,6 \text{ кг/м}^2$	0,03	1,2	0,04
7	Стяжка из ЦПР М50 $\delta = 0,01 \text{ м}$, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,18	1,1	0,2
	<u>Итого:</u>	2,363		2,683

Таблица 2.3 Нагрузка от веса пола типового этажа

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_{fi}	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	Линолеум на ТЗИ основе $\delta = 0,003 \text{ м}$, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$;	0,054	1,2	0,065
2	Стяжка из ЦПР М150 армированная сеткой 4Вр-1, ГОСТ 6727-80 с ячейкой $100 \times 100 \text{ мм}$, $\delta = 0,06 \text{ м}$, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$;	1,08	1,3	1,404
3	Звукоизоляционный слой «Пенотерм НПП ЛЭ» $\delta = 0,008 \text{ м}$, $\gamma = 4000 \text{ кг/м}^3$;	0,32	1,2	0,38
4	Выравнивающая стяжка из ЦПР М150 $\delta = 0,012 \text{ м}$, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$;	0,216	1,3	0,281
	<u>Итого:</u>	1,67		2,13

Постоянные нагрузки от покрытия в виде сосредоточенных сил (от веса плиты и материалов покрытия):

$$F_1 = 0,5 \cdot 33 \cdot 3 + 2,683 \cdot A_{гр} = 0,5 \cdot 33 \cdot 3 + 2,683 \cdot 11,8 = 81,16 \text{ кН}; \quad (2.3.3)$$

где 33 кН – вес плит перекрытия;

3 шт – количество плит перекрытия, приходящихся на грузовую площадь;

2,683 кН/м² - вес конструкции покрытия (табл. 2.2).

Постоянные нагрузки от перекрытия типового этажей в виде сосредоточенных сил (от веса плиты перекрытия и материалов пола):

$$F_2 = 0,5 \cdot 33 \cdot 3 + 2,13 \cdot A_{гр} = 0,5 \cdot 33 \cdot 3 + 2,13 \cdot 11,8 = 74,63 \text{ кН}; \quad (2.3.4)$$

где 2,13 кН/м² – вес конструкции пола типового этажа (табл. 2.3).

Временная нагрузка от типового перекрытия:

$$V_2 = \gamma_f \cdot v_o \cdot A_{гр} = 1,2 \cdot 1,5 \cdot 11,8 = 21,24 \text{ кН} , \quad (2.3.5)$$

где v_o – нормативное значение равномерно–распределенной нагрузки [СП 20.13330.2016, табл. 8.3.], кН/м²;

$A_{гр}$ – грузовая площадь, м² (см. п. 2.3.1).

Нагрузка от снега:

$$S_o = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кН/м}^2 \quad (2.3.6)$$

Где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия зданий под действием ветра. Принимаем $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент, равный 1;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, равный 1.

Расчетное значение снеговой нагрузки:

$$P = S_o \cdot 1,4 = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кН/м}^2 \quad (2.3.7)$$

Временная нагрузка от веса снегового покрова:

$$V_{sn} = s_o \cdot A_{гр} = 1,5 \cdot 11,8 = 17,7 \text{ кН} \quad (2.3.8)$$

2.3.3 Расчет простенка

Нагрузка от веса простенков:

$$\begin{aligned} q_1 &= \gamma_f(h + \delta)(b_{\text{ок}} + b_{\text{пр}})\rho + 0,13 \cdot 0,35 \cdot 1,2 \cdot 3,49 = \\ &= 1,1(0,51 + 0,02)(0,5 \cdot 1,625 + 1,875 + 0,5 \cdot 1,61) \cdot 18 + 0,12 \cdot 18 \cdot 1,1 \cdot 3,49 = \\ &= 44,91 \text{ кН/м} \end{aligned} \quad (2.3.9)$$

где $\delta = 0,02$ м – суммарная толщина отделочных штукатурных слоев;

1,2 – коэффициент надежности по нагрузке;

0,12 м – толщина облицовочного кирпича;

18кН/м² – плотность кирпича.

$$\begin{aligned} q_2 &= \gamma_f(h + \delta)b_{\text{пр}} \cdot \rho = 1,1(0,51 + 0,02)1,875 \cdot 18 + 0,12 \cdot 18 \cdot 1,1 \cdot 1,875 = \\ &= 24,14 \text{ кН/м} \end{aligned} \quad (2.3.10)$$

Собственный вес стены всех вышележащих этажей:

$$\begin{aligned} N_1 &= q_1(1,555 + 1,29 \cdot 2 + 1,49) + q_2(1,51 \cdot 3) = 44,91 \cdot 5,625 + 24,14 \cdot \\ &4,53 = 361,97 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.3.11)$$

где $(1,555 + 1,29 \cdot 2 + 1,49)$ – суммарная длина участков стены с нагрузкой от веса перемычек q_1 ;

$(1,51 \cdot 3)$ – суммарная длина участков стены с нагрузкой от веса простенков q_2 .

Нагрузка от покрытия и перекрытия вышележащих этажей:

$$\begin{aligned} N_2 &= V_{\text{ст}} + F_1 + F_2 \cdot 6 + V_2 \cdot 6 = 17,7 + 81,16 + 74,63 \cdot 6 + 21,24 \cdot 6 = \\ &= 674,08 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.3.12)$$

Расчетная продольная сила в верхнем сечении простенка:

$$N = N_1 + N_2 = 361,97 + 674,08 = 1036,05 \text{ кН} \quad (2.3.13)$$

Эксцентриситет приложения нагрузки N (над вторым этажом) относительно центра тяжести сечения простенка:

$$e_1 = \frac{h}{2} - e_3 = \frac{0,51}{2} - 0,053 = 0,202 \text{ см}, \quad (2.3.14)$$

где $e_3 = \frac{160}{3} = 53 \text{ мм} < 70 \text{ мм}$,

130 – глубина заделки плиты перекрытия, мм.

Расчетный изгибающий момент в сечении I-I:

$$M = \frac{e_1 \cdot N \cdot H_1}{H_{эт}} = \frac{0,202 \cdot 95,87 \cdot 2,385}{3} = 15,4 \text{ кНм} \quad (2.3.15)$$

2.3.4 Характеристики простенка

Каменная кладка из кирпича марки М125 на растворе марки М100.

Расчетное сопротивление для кладки $R = 2,0$ Мпа.

Упругая характеристика кладки $\alpha = 1200$.

Размеры расчетного сечения: высота $h=0,51$ м, ширина $b_{пр} = 1,875$ м.

Расчетная длина простенка $l_0 = H = 3$ м

Гибкость простенка:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{3}{0,51} = 5,88. \quad (2.3.16)$$

Коэффициент продольного изгиба $\varphi = 0,977$.

2.3.5 Проверка несущей способности простенка второго этажа

Эксцентриситет приложения продольной расчетной силы N относительно центра тяжести расчетного сечения:

$$e_0 = \frac{M_1}{N} = \frac{15,4}{1036,05} = 0,015 \text{ м.} \quad (2.3.17)$$

Высота сжатой части поперечного сечения простенка:

$$h_c = h - 2 \cdot e_0 = 0,51 - 2 \cdot 0,015 = 0,48 \text{ м.} \quad (2.3.18)$$

Гибкость сжатой части поперечного сечения простенка:

$$\lambda = \frac{H}{h_c} = \frac{3}{0,48} = 6,25. \quad (2.3.19)$$

Средний коэффициент продольного изгиба:

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,977 + 0,968}{2} = 0,973, \quad (2.3.20)$$

где $\varphi_c = 0,968$ - коэффициент продольного изгиба.

Коэффициент, учитывающий влияние менее загруженной части сечения:

$$w = 1 + e_0/h = 1 + 0,015/0,51 = 1,029, \quad (2.3.21)$$

что меньше 1,45.

Коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки $m_g = 1$, так как $h > 300$ мм.

Площадь сжатой зоны сечения:

$$A_c = b_{\text{пр}} \cdot h \cdot (1 - \sqrt{2 \cdot e_0 / h}) = 1,875 \cdot 0,51 (1 - \sqrt{2 \cdot 0,015 / 0,51}) = 0,9 \text{ см}^2 \quad (2.3.22)$$

Несущая способность простенка в сечении I-I как внецентренно сжатого элемента:

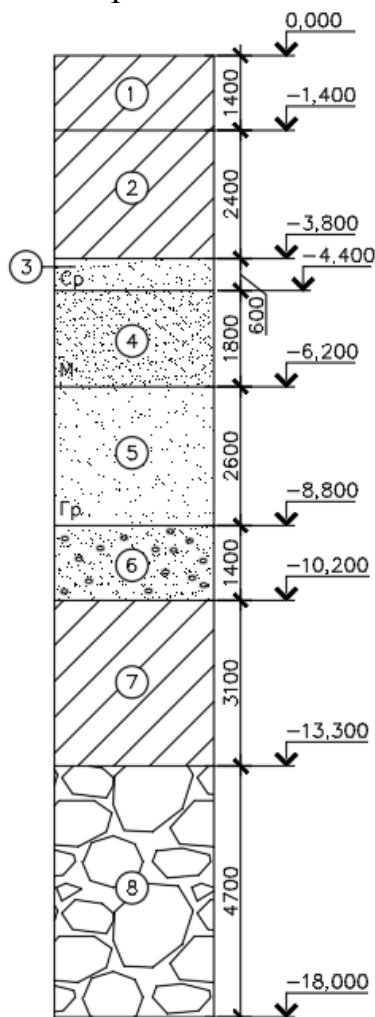
$$N = 1036,05 \text{ кН} < m_g \cdot \varphi_1 \cdot R_{sk} \cdot A_c \cdot w = 1 \cdot 0,973 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 1,029 \cdot 10^3 = 1802,2 \text{ кН} \quad (2.3.23)$$

Условие выполняется, следовательно, прочность простенка на отметке -1,000 обеспечена. Принимает кирпичную кладку толщиной 510 мм, выполненную из керамического поризованного камня пластического формования с вертикальными пустотами КМ-пг 510/14,3НФ/125/1,0/50/ГОСТ на растворе марки 100.

3 Расчет и конструирование фундаментов

3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

На рисунке 3.1 показана инженерно-геологическая колонка.



1 – суглинок твердый; 2 – суглинок тугопластичный; 3 – песок средней маловлажный средней плотности; 4 – песок мелкий маловлажный рыхлый; 5 – песок гравелистый средней плотности; 6 – галечниковый грунт с песчаным заполнителем от 20-30% маловлажных; 7 – гравийный грунт

Рисунок 3.1 – Инженерно – геологическая колонка

Определим характеристики грунтов и проведем анализ грунтовых условий.

Плотность сухого грунта определяется по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{\rho_s}{1+e}, \quad (3.1)$$

где ρ – плотность грунта;

ρ_s – плотность твердых частиц грунта;

W – природная влажность;

ρ_d – плотность сухого грунта;

e – коэффициент пористости.

Коэффициент пористости определяется по формуле

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \quad (3.2)$$

Коэффициент водонасыщения определяется по формуле

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}, \quad (3.3)$$

где ρ_w – плотность воды, принимаемая $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$.

Удельный вес грунта определяется по формуле

$$\gamma = g \cdot \rho, \quad (3.4)$$

где g – ускорение свободного падения.

Удельный вес с учетом взвешивающего действия воды

$$\gamma_{sv} = g \cdot \frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e}. \quad (3.5)$$

В таблице 3.1 представлены физико-механические характеристики грунтов

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунтов

№	Наименование	h, м	Плотность, т/м ³			Удельный вес, кН/м ³	Влажность			e	S _r	I _L	с, кПа	φ, град	E, МПа	R ₀ , кПа
			ρ	ρ _d	ρ _s		γ	W	W _L							
1	Суглинок твердый	1,4	1,9	1,59	2,71	19	0,193	0,24	0,17	0,7	0,75	0,33	25,5	21,5	18	250
2	Суглинок тугопластичный	2,4	1,92	1,55	2,71	19,2	0,24	0,32	0,21	0,75	0,87	0,27	23	21	14	242
3	Песок средний маловлажный средней плотности	0,6	1,74	1,58	2,66	17,4	0,1	-	-	0,68	0,39	-	-	24,5	21	400
4	Песок мелкий маловлажный рыхлый	1,8	1,61	1,46	2,66	16,1	0,1	-	-	0,82	0,32	-	-	25,2	11	250
5	Песок гравелистый средней плотности	2,6	1,86	1,62	2,66	18,6	0,15	-	-	0,64	0,62	-	-	38,2	31	500
6	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем от 20-30% маловлажный	1,4	2,05	1,67	2,66	20,5	0,23	-	-	0,59	1,04	-	-	39	35	600
7	Суглинок тугопластичный	3,1	2,1	1,61	2,71	21	0,3	0,4	0,23	0,68	1,2	0,41	26,5	21,7	17,5	187
8	Гравийный грунт	4,7	2,1	1,68	2,66	21	0,25	-	-	0,58	1,15	-	-	35	40	500

3.2 Сбор нагрузок на фундамент

Согласно таблице 8.3 СП 20.13330.2016, полное нормативное значение полезной нагрузки на покрытие составляет $0,7 \text{ кН/м}^2$ [2, т.8.3]. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при нормативном значении менее $2,0 \text{ кПа}$ (200 кгс/м^2) [2, п. 8.2.7].

Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли равно $1,8 \text{ кПа}$ (180 кгс/м^2) – III снеговой район [2, т. 10.1]. Так как кратковременная нагрузка от собственного веса снежного покрова превышает полезную нагрузку на покрытие, то при сборе нагрузки учитываем только снеговую нагрузку.

Таблица 3.2 - Сбор нагрузок на фундамент

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1. Покрытие				
1	Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП $\delta=0,005 \text{ м}$, $\gamma=5,25 \text{ кг/м}^2$;	0,0525	1,2	0,063
2	Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП $\delta=0,003 \text{ м}$, $\gamma=5 \text{ кг/м}^2$;	0,05	1,2	0,06
3	Армированная стяжка из ЦПР М150 $\delta=0,05 \text{ м}$, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$;	0,9	1,1	0,99
4	Уклонообразующий слой из керамзитового гравия $\delta=0,22 \text{ м}$, $\gamma=500 \text{ кг/м}^3$;	1,1	1,15	1,27
5	Утеплитель-экструзионный пенополистерол Пеноплекс Кровля $\delta=0,16 \text{ м}$, $\gamma=33 \text{ кг/м}^3$;	0,05	1,2	0,06
6	Пароизоляция –Линокром ТПП ТехноНИКОЛЬ $\delta=0,003 \text{ м}$, $\gamma=3,6 \text{ кг/м}^2$;	0,03	1,2	0,04
7	Стяжка из ЦПР М50 $\delta=0,01 \text{ м}$, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$;	0,18	1,1	0,2
8	Сборная ж/б плита перекрытия $m=3300 \text{ кг}$, $a=7,18 \text{ м}$, $b=1,5 \text{ м}$.	3,06	1,1	3,37
	Итого по постоянным нагрузкам:	5,42		6,05
Кратковременные нагрузки				
1	Снеговая нагрузка	1,26	1,4	1,76
	Итого по кратковременным нагрузкам:	1,26		1,76
	Итого:	6,68		7,81

Окончание таблицы 3.2

2. Перекрытие типового этажа (1-8 этаж)				
1	Линолеум на ТЗИ основе $\delta=0,003$ м, $\gamma = 1800$ кг/м ³ ;	0,054	1,2	0,065
2	Стяжка из ЦПР М150 армированная сеткой 4Вр-1, ГОСТ 6727-80 с ячейкой 100х100 мм, $\delta= 0,06$ м, $\gamma = 1800$ кг/м ³ ;	1,08	1,3	1,404
3	Звукоизоляционный слой - «Пенотерм НПП ЛЭ» $\delta= 0,008$ м, $\gamma = 4000$ кг/м ³ ;	0,32	1,2	0,38
4	Выравнивающая стяжка из ЦПР М150 $\delta= 0,012$ м, $\gamma = 1800$ кг/м ³ ;	0,216	1,3	0,281
5	Сборная ж/б плита перекрытия $m= 3300$ кг, $a=7,18$ м, $b=1,5$ м.	3,06	1,1	3,37
Итого по постоянным нагрузкам:		4,73		5,5
Кратковременные нагрузки				
1	Полезная нагрузка	1,5	1,3	0,95
Итого по кратковременным нагрузкам:		1,5		0,95
Итого:		6,23		6,45
3. Перекрытие подвала				
1	Монолитная ж/б плита $\delta= 0,2$ м, $\gamma = 2500$ кг/м ³ ;	5	1,1	5,5
Итого по постоянным нагрузкам:		5		5,5
Кратковременные нагрузки				
1	Полезная нагрузка	2	1,2	2,4
Итого по кратковременным нагрузкам:		2		2,4
Итого:		7		7,9
4. Внутренние стены				
1	Внутренняя стена в отметках от -1,000 м до +20,620 м: кирпичная кладка $\delta= 0,380$ м, $\gamma = 1800$ кг/м ³ ;	6,84	1,2	8,21
2	Монолитная ж/б стена в отметках от -1,300 м до -8,800 м $\delta= 0,250$ м, $\gamma = 2500$ кг/м ³ ;	6,25	1,1	6,88
3	Монолитная ж/б колонна $a=0,4$ м, $b=0,9$ м, $h =8,6$ м, $\gamma = 2500$ кг/м ³ ;	9	1,1	9,9
Итого по постоянным нагрузкам:		22,09		24,99
Кратковременные нагрузки				
1	Полезная нагрузка	1,5	1,3	0,95
Итого по кратковременным нагрузкам:		1,5		0,95
Итого:		23,59		25,94
Всего				48,10

3.3 Проектирование забивных свай

3.3.1 Сваи под несущими стенами с ленточным ростверком

Используем в качестве несущего слоя суглинок тугопластичный. По характеру работы в грунте сваи являются висячими С30.30.

Отметка голов свай: после забивки – 9,750, после срубки – 9,900

Отметка низа конца сваи составит – 12,750.

Отметка подошвы ростверка – 9,900.

Таблица 3.3 - Определение расчетного i – го слоя грунта на боковой поверхности ствола забивной сваи

Эскиз	Толщина слоя, h , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	Расчетное сопротивление по боковой поверхности сваи f_i , кПа	$h \cdot f_i$, кН/м ²
	0,3	10,05	65,07	19,52
	1	10,7	34,56	34,56
	1	11,7	35,36	35,36
	0,55	12,475	35,98	19,79
	$\sum h_i \cdot f_i$			109,23

Несущая способность определяется по формуле (СП 24.13330.2011)

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + \gamma_{cf} \cdot u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.6)$$

где γ_c – коэффициент работы сваи в грунте;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаем по табл. 2 [1], кПа;

A – площадь поперечного сечения сваи, м²;

u – периметр поперечного сечения сваи, м;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи.

Принимаем: $\gamma_c = 1$; $\gamma_{cR} = 1$; $R = 2675$ кПа; $A = 0,09$ м²; $u = 1,2$ м; $\gamma_{cf} = 1$.

Подставляем в формулу, получаем

$$F_d = 1,0 \cdot (1,0 \cdot 2675 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1,0 \cdot 109,23) = 371,83 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю составит

$$\frac{F_d}{\gamma_k} \leq N_{св}, \quad (3.7)$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

F_d – несущая способность сваи, кН;

$N_{св}$ – допустимая нагрузка на сваю, кН.

Принимаем: $\gamma_k = 1,4$; $F_d = 371,83$ кН; $N_{св} = 800$ кН.

Подставляем в формулу, получаем

$$\frac{371,83}{1,4} \text{ кН} < 800 \text{ кН},$$

$$265,59 \text{ кН} < 800 \text{ кН}.$$

Шаг свайного фундамента определяем по формуле

$$a = \frac{\gamma_0 \cdot F_d / \gamma_n \cdot \gamma_k - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1,1 \cdot 0,6 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} \quad (3.8)$$

где N_i – погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;

$0,6 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}$ – погонная нагрузка от ростверка (0,6 м - ширина ростверка, d_p - глубина заложения ростверка, м; $\gamma_{ср} = 20$ кН/м³);

1,1 - коэффициент надежности по нагрузке;

$g_{св}$ – масса свай, т;

γ_0 – коэффициент условий работы, принимаемый 1,15 при рядовом расположении свай;

γ_n – коэффициент надежности, принимаемый равным 1,15 для сооружений II уровня ответственности.

Определяем шаг свайного фундамента

$$a = \frac{1,15 \cdot 371,83 / 1,15 \cdot 1,4 - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,7}{48,10 \cdot 8,33 + 1,1 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 9,9} = 0,96 \text{ м}.$$

3.3.2 Сваи под колонну со столбчатым ростверком

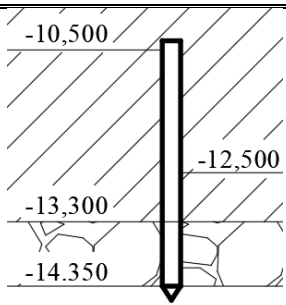
Используем в качестве несущего слоя гравийный грунт. По характеру работы в грунте сваи являются висячими С40.30.

Отметка голов свай: после забивки – 10,350, после срубки – 10,500

Отметка низа конца сваи составит – 14,350.

Отметка подошвы ростверка – 10,500.

Таблица 3.4 - Определение расчетного i – го слоя грунта на боковой поверхности ствола забивной сваи

Эскиз	Толщина слоя, h , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	Расчетное сопротивление по боковой поверхности сваи f_i , кПа	$h \cdot f_i$, кН/м ²
	2	11,5	35,2	70,4
	0,8	12,9	36,32	29,06
	1,05	13,825	70,355	73,87
$\sum h_i \cdot f_i$				173,33

Несущая способность по формуле (3.6)

Принимаем: $\gamma_c = 1$; $\gamma_{CR} = 1$; $R = 2675$ кПа; $A = 0,09$ м²; $u = 1,2$ м; $\gamma_{cf} = 1$.

Подставляем в формулу, получаем

$$F_d = 1,0 \cdot (1,0 \cdot 11544 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1,0 \cdot 173,33) = 1246,96 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю по формуле (3.7) составит

Принимаем: $\gamma_k = 1,4$; $F_d = 1246,96$ кН; $N_{св} = 700$ кН.

Подставляем в формулу, получаем

$$\frac{1246,96}{1,4} \text{ кН} < 700 \text{ кН,}$$

$$890,69 \text{ кН} < 700 \text{ кН.}$$

Ограничиваем допускаемую нагрузку до 700 кН.

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

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}, \quad (3.9)$$

где 0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м²;

$\gamma_{ср}$ – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, принимаемый 20 кН/м;

d_p – глубина заложения ростверка, м;

$g_{св}$ – масса сваи, т [2, прил.1].

$$n = \frac{48,10 \cdot 2,55 \cdot 7}{700 - 0,9 \cdot 10,5 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,93} = 1,71.$$

Принимаем 4 сваи.

Расстановка свай в кусте показана на рисунке 3.2. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 150 мм, – 1500×1800 мм. Высота ростверка 1500 мм.

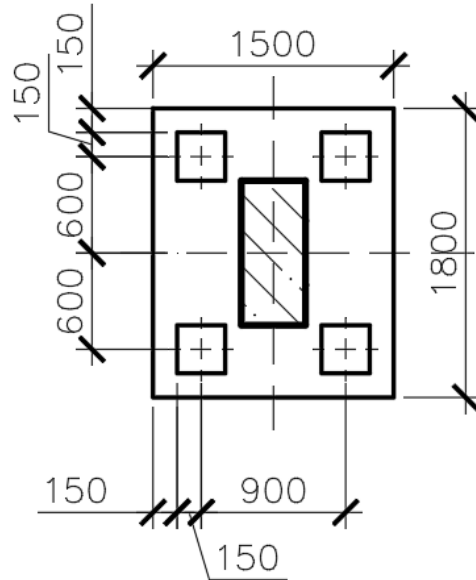


Рисунок 3.2 – Расстановка свай

3.4 Проектирование буронабивных свай

3.4.1 Сваи под несущими стенами с ленточным ростверком

Используем в качестве несущего слоя суглинок тугопластичный. По характеру работы в грунте сваи являются висячими С30.30.

Отметка голов свай: после забивки – 9,750, после срубки – 9,900

Отметка низа конца сваи составит – 12,750.

Отметка подошвы ростверка – 9,900.

Таблица 3.5 - Определение расчетного i – го слоя грунта на боковой поверхности ствола забивной сваи

Эскиз	Толщина слоя, h , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	Расчетное сопротивление по боковой поверхности сваи f , кПа	$h \cdot f$, кН/м ²
	0,3	10,05	65,07	19,52
	1	10,7	34,56	34,56
	1	11,7	35,36	35,36
	0,55	12,475	35,98	19,79
$\sum h_i \cdot f_i$				109,23

Несущая способность определяется по формуле (3.6)

Принимаем: $\gamma_c = 1$; $\gamma_{cR} = 1$; $R = 2675$ кПа; $A = 0,14$ м²; $u = 1,32$ м; $\gamma_{cf} = 1$.

Подставляем в формулу, получаем

$$F_d = 1,0 \cdot (1,0 \cdot 2675 \cdot 0,14 + 1,32 \cdot 1,0 \cdot 109,23) = 518,68 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка по формуле (3.7) на сваю составит

Принимаем: $\gamma_k = 1,4$; $F_d = 518,68$ кН; $N_{cb} = 800$ кН.

Подставляем в формулу, получаем

$$\frac{518,68}{1,4} \text{ кН} < 800 \text{ кН,}$$

$$370,49 \text{ кН} < 800 \text{ кН.}$$

Шаг свайного фундамента определяем по формуле (3.8)

$$a = \frac{1,15 \cdot 370,49 / 1,15 \cdot 1,4 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,05}{48,10 \cdot 8,33 + 1,1 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 9,9} = 0,95 \text{ м.}$$

3.4.2 Сваи под колонну со столбчатым ростверком

Используем в качестве несущего слоя гравийный грунт. По характеру работы в грунте сваи являются висячими С40.30.

Отметка голов свай: после забивки – 10,350, после срубки – 10,500

Отметка низа конца сваи составит – 14,350.

Отметка подошвы ростверка – 10,500.

Таблица 3.6 - Определение расчетного i – го слоя грунта на боковой поверхности ствола забивной сваи

Эскиз	Толщина слоя, h, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	Расчетное сопротивление по боковой поверхности сваи f_i , кПа	$h \cdot f_i$, кН/м ²
	2	11,5	35,2	70,4
	0,8	12,9	36,32	29,06
	1,05	13,825	70,355	73,87
$\sum h_i \cdot f_i$				173,33

Несущая способность по формуле (3.6)

Принимаем: $\gamma_c = 1$; $\gamma_{cR} = 1$; $R = 2675$ кПа; $A = 0,14$ м²; $u = 1,32$ м; $\gamma_{cf} = 1$.

Подставляем в формулу, получаем

$$F_d = 1,0 \cdot (1,0 \cdot 11544 \cdot 0,14 + 1,32 \cdot 1,0 \cdot 173,33) = 1845,40 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю по формуле (3.7) составит
Принимаем: $\gamma_k = 1,4$; $F_d = 1845,40 \text{ кН}$; $N_{св} = 700 \text{ кН}$.

Подставляем в формулу, получаем

$$\frac{1845,40}{1,4} \text{ кН} < 700 \text{ кН,}$$

$$1318,14 \text{ кН} < 700 \text{ кН.}$$

Ограничиваем допускаемую нагрузку до 700 кН.

Число свай в фундаменте определяем по формуле (3.9)

$$n = \frac{48,10 \cdot 2,55 \cdot 7}{700 - 0,9 \cdot 10,5 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,05} = 1,72.$$

Принимаем 4 сваи.

Расстановка свай в кусте показана на рисунке 3.3. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 210 мм, – 2100×2100 мм. Высота ростверка 1500 мм.

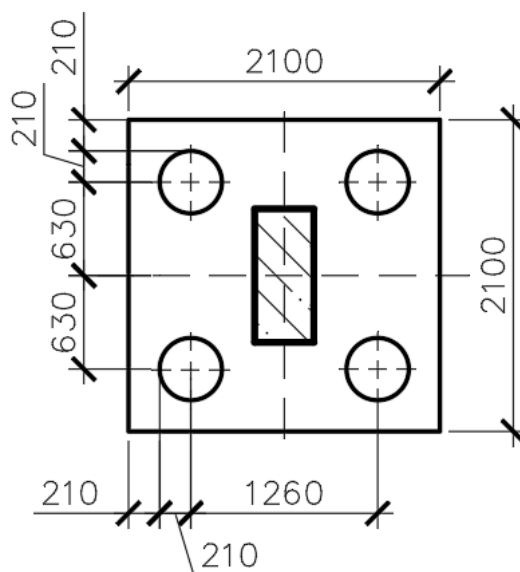


Рисунок 3.3 – Расстановка свай

3.5 Сравнение вариантов устройства фундаментов

Для устройства фундамента рассмотрено 2 варианта свай: сваи забивные С30.30 и С40.30 и сваи буронабивные $\varnothing 420$ длиной 3 и 4 м. Сравнение производим по технико-экономическим показателям.

Стоимость устройства фундамента определяем по ФЕР в ценах 2001 года.

Таблица 3.7 – Расчет стоимости устройства фундамента с забивной свай

№	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, ед. изм.	Кол-во	Стоимость, руб.	
				единицы	всего
1	ФЕР 06-01-001-20	Устройство ленточного ростверка, 100 м ³	0,72	6 909,80	4991,16
2	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25, м ³	73,44	725,69	53294,67
3	ФССЦ 06-01-001-10	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения с подколонниками при высоте подколонника: от 2 до 4 м, периметром до 5 м, 100 м ³	0,22	8768,26	1917,62
4	ФССЦ 08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III	0,81	5650,00	4576,50
5	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25, м ³	22,20	725,69	16108,90
6	ФЕР 05-01-003-06	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 12 м в грунты группы 2, м ³	51,92	521,19	3901,33
7	ФССЦ 05.1.05.10-0019	Сваи железобетонные квадратного сечения сплошные из бетона: В20 (М250), с расходом арматуры от 60,1 до 70 кг на м ³ бетона (в плотном теле) (ГОСТ 19804-91), шт	178	1 516,65	269963,70
8	ФЕР05-01-175-01	Срубка «голов» железобетонных свай площадью поперечного сечения до 0,1 м ² , шт	178	751,22	133717,16
Итого:					488471,04

Таблица 3.8 – Расчет стоимости устройства фундамента с буронабивной свай

№	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, ед. изм.	Кол-во	Стоимость, руб.	
				единицы	всего
1	ФЕР 06-01-001-20	Устройство ленточного ростверка, 100 м ³	0,72	6 909,80	4991,16
2	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25, м ³	73,44	725,69	53294,67
3	ФССЦ 06-01-001-10	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения с подколонниками при высоте подколонника: от 2 до 4 м, периметром до 5 м, 100 м ³	0,35	8768,26	3077,66
4	ФССЦ 08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III	0,92	5650,00	5198,00
5	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25, м ³	35,63	725,69	25853,79
3	ФЕР 05-01-028-01	Устройство буронабивных свай в сухих устойчивых грунтах 1-3 групп с бурением скважин вращательным (ковшевым) способом диаметром: до 1000 мм, длина свай до 12 м, м ³ (0,42·158 + 0,55·20)	77,36	919,48	71130,97
5	ФССЦ 08.4.02.04-0001	Каркасы металлические, т	10,16	8 200,0	83312,00
6	ФССЦ 04.1.02.05-0029	Бетон тяжелый, класс В25 (М350)	79,22	748,04	59259,73
				Итого:	306117,98

Сравнив варианты, выявили, что фундамент из буронабивных свай дешевле на 37 % (182 353,06 руб.), чем фундамент из забивных свай.

Принимаем фундамент из буронабивных свай.

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения технологической карты

Данная технологическая карта разработана на возведение надземной части из кирпича 8-ми этажной секции кирпичного жилого дома переменной этажности в г. Красноярск.

В технологическую карту включены работы по каменной кладке наружных и внутренних стен с монтажом перемычек над дверными и оконными проемами, а также плит перекрытий со всеми сопутствующими и вспомогательными работами.

В состав работ входят: подача кирпича для кладки стен, сборных железобетонных плит, перемычек и кладочного раствора; установка, разборка и перемещение инвентарных подмостей; кладка внутренних и наружных стен; укладка сборных железобетонных перемычек; монтаж многопустотных железобетонных плит перекрытия с дальнейшей заливкой швов.

4.2 Организация и технология строительного процесса

До начала кирпичной кладки стен должны быть доставлены на площадку и подготовлены к работе монтажный кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют растворосмесителями и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора. Пополнение материалов происходит постоянно.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад осуществляют в пакетах на поддонах, к рабочему месту - в траверсном футляре. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером объемом 1 м³ в металлические ящики объемом 0,35 м³ с заполнением их по 0,25 м³ раствора.

При производстве кирпичной кладки стен используются инвентарные шарнирно-пакетные подмости.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке: устанавливают подмости; расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы; расставляют ящики для раствора; устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Работы по производству кирпичной кладки стен выполняют в следующей технологической последовательности: подготовка рабочих мест каменщиков; кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций: установка и перестановка причалки; рубка и теска кирпичей (по мере необходимости); подача кирпичей и раскладка их на стене; перелопачивание, подача, расстиление и разравнивание раствора на стене; укладка кирпичей в

конструкцию (в верстовые ряды, в забутку); расшивка швов; проверка правильности выложенной кладки.

Работы по возведению кирпичных стен необходимо выполнять в соответствии с проектом.

Работы начинать с установки навесных кладочных подмостей. Первая подмость устанавливается двумя каменщиками, которые должны быть оснащены страховочными поясами и обязательно должны иметь удостоверения стропальщиков. После установки подмостей сразу установить на них защитные ограждения.

Тычковые ряды в кладке необходимо укладывать из целых кирпичей и камней всех видов. Независимо от принятой системы перевязки швов укладка тычковых рядов является обязательной в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах возводимых конструкций, на уровне обреза стен и столбов, в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах и т. д.).

В процессе кладки стен работа в звене "двойка" распределяется следующим образом. Каменщик 3 разряда (N1) устанавливает рейку-порядовку, натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Другой каменщик 3 разряда (N2) берет из пакета кирпичи и раскладывает их. Кирпич раскладывают на стене в определенном порядке.

Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней стороне стены, а для внутренней версты - на середине стены. Затем каменщик N2 расстиляет раствор. В это время каменщик N1 ведет кладку наружной и внутренней версты способом "вприжим". После укладки 4-5 кирпичей избыток раствора, выжатого из горизонтального шва на лицо стены, каменщик подрезает ребром кельмы. Одновременно с кладкой стены каменщик N2 расшивает швы, причем сначала расшивает вертикальные швы, а затем горизонтальные. Расшивку швов каменщик N2 производит сначала более широкой частью расшивки (оправка шва), а затем более узкой. После кладки наружной версты каменщик N2 ведет кладку забутки, а каменщик N1 помогает ему. При устройстве проемов при кирпичной кладке внутренней версты каменщик N1 закладывает просмоленные пробки для крепления оконных блоков.

По окончании кладки каменщик N1 угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проемов измеряют метром. В случае отклонений каменщик N1 исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой. После этого каменщики переходят работать на другую захватку.

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус.

Толщина горизонтальных швов кладки должна составлять не менее 10 и не более 15 мм, вертикальных - 10 мм.

4.3 Требования к качеству и приемке работ

Работы по возведению каменных конструкций следует осуществлять в соответствии с технической документацией:

-указания по виду материалов, применяемых для кладки, их проектные марки по прочности и морозостойкости;

-марки растворов для производства работ;

-способ кладки и мероприятия, обеспечивающие прочность и устойчивость конструкций в стадии возведения.

Приёмочный контроль каменных работ осуществляют согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Таблица 4.3.1 - Технические критерии и средства контроля операций и процессов

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики и, оценки качества
1	2	3	4	5	6	7
1	Устройство кирпичных стен	толщина стен	измерительный журнал работ линейка 150 ГОСТ 427-75 рулетка ГОСТ 7502-89*	в процессе производства работ	мастер, прораб	±15 мм
		отметки опорных поверхностей	измерительный геодезическая исполнительная схема	в процессе производства работ	мастер, прораб	-10 мм
		ширина простенков	измерительный журнал работ линейка 150 ГОСТ 427-75 рулетка ГОСТ 7502-89*	в процессе производства работ	мастер, прораб	-15 мм
		толщина швов	измерительный журнал работ линейка 150 ГОСТ 427-75 горизонтальн. вертикальн.	в процессе производства работ	мастер, прораб	-2; +3 мм -2; +2 мм
1	Устройство кирпичных стен	ширина проемов	измерительный журнал работ линейка 150	в процессе производства работ	мастер, прораб	+15 мм

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики, оценки качества
1	2	3	4	5	6	7
			ГОСТ 427-75 рулетка ГОСТ 7502-89*			
		смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	измерительный исполнительная схема рулетка ГОСТ 7502-89*	в процессе производства работ	мастер, прораб	20 мм
		смещение осей перегородок от разбивочных осей	измерительный исполнительная схема рулетка ГОСТ 7502-89*	в процессе производства работ	мастер, прораб	10 мм
		отклонение поверхности и углов кладки на один этаж; на здание более одного этажа	измерительный геодезическая исполнительная схема	в процессе производства работ	мастер, прораб	10 мм 30 мм
		отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины	технический осмотр, геодезическая исполнительная схема	в процессе производства работ	мастер, прораб	15 мм

4.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Основные объемы материалов, используемых в кирпичной кладке, приведены в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1– Ведомость подсчета объема каменных работ

Ось	Участок в осях	Высота отметки, м		Высота	Длина участка, м	Площадь участка	Формула расчета (окна, двери)	Объем кладки, м ³
		от	до					
Толщина наружных стен $\delta=510$ мм из крупноформатных камней								
А	19-21	-1,00	+23,02	24,02	14,54	349,25	116,12	118,9
19	А-Е	-1,00	+23,02	24,02	28,97	659,86	128,66	270,91
21	А-Е	-1,00	+23,02	24,02	28,97	659,86	161,98	253,92
ИТОГО								643,73
Толщина лицевого кирпича наружных стен $\delta =120$ мм								
А	19-21	-1,00	+23,02	24,02	14,54	349,25	109,06	28,82
19	А-Е	-1,00	+23,02	24,02	28,97	659,86	118,44	64,97
21	А-Е	-1,00	+23,02	24,02	28,97	659,86	144,76	61,81
ИТОГО								155,6
Толщина внутренних стен $\delta =380$ мм								
20	А-Е	-1,00	+23,02	24,02	28,39	683,93	50,4	240,74
В	19-21	-1,00	+23,02	24,02	13,63	327,39	16,8	118,03
Г	19-21	-1,00	+23,02	24,02	13,63	327,39	32,89	111,91
Е	19-21	-1,00	+23,02	24,02	13,63	327,39	-	124,41
ИТОГО								595,09

Общий объем кладки кирпича составляет 1394,43 м³.

Количество кирпичей определяем исходя из объема одного кирпича:

$$N = \frac{V}{V_{\text{кирп}}}, \quad (4.4.1)$$

Исходя из ведомости подсчета каменных работ, количество камней определяем по формуле (4.4.1):

$N_{\text{камн}} = \frac{643,73}{0,0279} = 23074$ шт, керамических поризованных крупноформатных камней пластического формования с вертикальными пустотами;

$$N_{\text{лиц,к}} = \frac{155,6}{0,00195} = 79795 \text{ шт, кирпича лицевого, пустотелого, одинарного;}$$

$N_{\text{кирп}} = \frac{595,09}{0,00195} = 305175$ шт, кирпича рядового, полнотелого, одинарного.

Количество раствора принимаем из нормы расхода, которая составляет 0,25м³ раствора на 1м³ кирпичной кладки:

$$V_{\text{р-ра}} = 1394,43 \cdot 0,25 = 348,61 \text{ м}^3. \quad (4.4.2)$$

Ведомость объемов работ на железобетонные конструкции сведена в таблицу 4.4.2.

Таблица 4.4.2– Ведомость объемов работ на железобетонные конструкции

Наименование элемента	Тип, марка	Количество штук на здание	Объем, м ³		Масса, т	
			1 эл-та	На зд	1 эл-та	На зд
Плиты перекрытия	ПК 72-15.8	126	2,3694	298,54	3,3	415,8
	ПК 68-12.8	77	1,8084	139,25	2,5	192,5
	ПК 68-11.8	56	1,6577	92,83	2	112
	ИТОГО	259		530,62		720,3
Лестничные марши	ЛМ 30.12.15-4	14	0,68	9,52	1,700	23,8
Лестничные площадки	ЛП 40-16	6	0,582	3,492	1,948	11,688
Перемычки	3 ПБ 13-1	183	0,034	6,22	0,09	16,47
	3 ПБ 21-27	152	0,055	8,36	0,137	20,82
	5 ПБ 27-37	36	0,15	5,4	0,375	13,5
	ИТОГО	371		19,98		50,79

4.4.1 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Произведем подбор крана по следующим показателям: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса), требуемого вылета крюка и вылета стрелы. Подбираем кран по наиболее тяжелому монтируемому элементу – плита перекрытия ПК 72-15.8, масса которой составляет 3300 кг.

Монтажная масса:

$$M_M = M_э + M_Г = 3,3 + 0,09 = 3,39 \text{ т}, \quad (4.4.3)$$

где $M_э = 3,3 \text{ т}$ – масса наиболее тяжелого элемента (плита перекрытия);

$M_Г = 0,08985 \text{ т}$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств, установленных на элементе до его подъема (строп 4СК10-4).

Монтажная высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_Г + h_П = 25,07 + 0,3 + 0,22 + 4 + 2 = 31,59 \text{ м}, \quad (4.4.4)$$

где h_0 – высота от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, $h_0 = 25,07 \text{ м}$;

$h_з$ – запас по высоте, необходимый для перемещения, монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,3-0,5 м, $h_з = 0,3 \text{ м}$;

$h_э$ – высота элемента в положении подъема, $h_э = 0,22 \text{ м}$;

$h_Г$ – длина стропа 4СК10-4, $h_Г = 4 \text{ м}$;

h_{II} – высота полиспаста в стянутом состоянии (2 м).

Монтажный вылет крюка $L_K^{б.к}$, м, найдем по формуле:

$$L_K^{б.к} = B + f + f^* + R_{пов} = 14 + 0,4 + 5,5 + 4,8 = 24,7 \text{ м}, \quad (4.4.5)$$

где B – ширина здания в осях, $B = 14$ м;

f, f^* – расстояния от осей до выступающих частей здания,
 $f = 0,4$ м, $f^* = 5,5$ м;

$R_{пов}$ – радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте (задний габарит), принимаемый по паспортным данным, $R_{пов} = 4,8$ м.

По каталогам подбираем башенный кран КБ-408.21 с характеристиками: – грузоподъемностью 10 т на вылете крюка 40 м и высоте подъема 54 м.

4.4.2 Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря

Таблица 4.4.3 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Разгрузка и подача материалов, монтаж конструкций	Кран башенный КБ-408.21	Грузоподъемность 10 т.	1
Подъем элементов,	Строп четырехветвевой 4СК-10-4	Грузоподъемность 10 т.	1
Доставка раствора на площадку	Автосамосвал МАЗ-5549	Грузоподъемность 8 т.	1
Приготовление раствора для кирпичной кладки	Бетономеситель СБР-500	Производительность 10,8 м ³ /ч.	1
Для подачи раствора	Компрессор КС-9	Производительность 9,0 м ³ /ч.	1

4.5 Техника безопасности и охрана труда

Работы по устройству кирпичных стен необходимо вести в соответствии с требованиями СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

Допуск рабочих к выполнению кирпичной кладки с подмостей разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций подмостей.

Поддоны, контейнеры и грузозахватные средства должны исключать падение груза при подъеме.

Подмости нельзя перегружать материалами сверх установленной расчетной нагрузки. Материалы укладываются таким образом, чтобы они не мешали проходу рабочих. Между штабелями материалов и стеной оставляют рабочий проход шириной не менее 60 см. Зазор между стеной и рабочим настилом подмостей не должен превышать 5 см.

Все настилы подмостей высотой более 1,3 м ограждаются перилами высотой не менее 1 м. Для подъема рабочих на подмости устанавливаются стремянки с перилами.

За состоянием всех конструкций подмостей устанавливается систематическое наблюдение. Ежедневно после окончания работы подмости очищаются от мусора. Состояние подмостей ежедневно перед началом смены проверяются мастером и бригадиром.

Кладку нового яруса стен выполняют так, чтобы уровень ее после каждого перемативания подмостей находился на 15 см выше настила. Необходимо следить, чтобы материалы и инструмент не оставались на стенах во время перерывов.

Рабочие, занятые на устройстве кирпичной кладки, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в количестве не менее установленных норм.

На местах производства работ должны быть питьевая вода и аптечка для оказания первой медицинской помощи.

Места производства работ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности РФ.

На объекте должно быть назначено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Перед началом работ территория строительства объекта должна быть подготовлена с определением мест установки бытовых помещений, мест складирования материалов и контейнеров для сбора мусора.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам должны быть всегда свободны.

Весь строительный мусор должен удаляться в специально подготовленные контейнеры. Не допускается сбрасывать его без специальных устройств.

Пребывание в здании лиц, не участвующих в мероприятиях по обеспечению устойчивости конструкций, не допускается.

Не допускается кладка стен в положении стоя на стене.

Не допускается кладка стен последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

4.6 Техничко-экономические показатели

Расчет трудовых затрат и машинного времени приведен листе 6 графической части и составлен согласно МДС 12-29-2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты».

Технологическая карта разработана на объем выполняемых работ. Объемы работ определены по рабочим чертежам проекта и составили 2306,66 м³. Затраты труда составлены и определены по калькуляции трудовых затрат, которая представлена на листе 6 графической части и составлена согласно МДС12-29-2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты». Продолжительность выполнения работ определена согласно графику производства работ (смотри графическую часть) и составила 49,5 дней. Выработка на одного рабочего в смену составила 3,08 м³, максимальное количество работающих в одну смену – 20 человек. Работы выполняются в две смены.

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на производство работ по возведению надземной части «8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности по ул. Академгородок, 66 г. Красноярск».

Строительный генеральный план предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом требований охраны труда.

Строительный генеральный план - важнейшая составляющая часть технической документации и основной документ, регламентирующий организацию площадки и обосновывающие отвод земли на период работ, объемы и затраты на временное строительство.

5.2 Продолжительности строительства

Продолжительность строительства здания определена согласно СНиП 1.04.03-85* "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений" Части 1 и 2, Раздел 3 "Непроизводственное строительство", глава 1* "Жилые здания".

Для определения продолжительности строительства 8-ми этажной секции кирпичного жилого дома переменной этажности общей площадью 3591 м², согласно п. 7 Общих положений (СНиП 1.04.03-85* часть I), принят метод экстраполяции, исходя из имеющихся в нормах показателей максимальной общей площади 3000 м², для 9-ти этажных жилых домов из кирпича, с продолжительностью строительства 10 месяцев, и подготовительным периодом 1 месяц.

Увеличение площади составит:

$$(3591-3000) \cdot 100 / 3000 = 19,7\%;$$

Прирост к норме продолжительности составит:

$$19,7 \cdot 0,3 \approx 5,91\%;$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:
 $T = 10 + ((100 + 5,91) / 100) = 10,59 \approx 11$ мес.

При определении продолжительности строительства применен повышающий коэффициент 1,1 для районов с сейсмичностью 7 баллов и выше (СНиП 1.04.03-85*, п. 15 Общих положений).

Т.к. фундаменты в здании свайные, прибавляем расчетный показатель устройства свайных фундаментов (10 рабочих дней на 100 свай).

$$T_p = 10,59 \cdot 1,1 + 0,81 = 12,45 \approx 12,5 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства, проектируемого 8-ми этажной секции кирпичного жилого дома переменной этажности в г. Красноярск составит 12,5 месяцев, в том числе подготовительный период 1 месяц. Установленная продолжительность строительства предполагает выполнение строительно-монтажных работ основными строительными машинами в две смены, а остальных работ в среднем в 1,5 смены. Нормами предусмотрено строительство жилого здания, выполнение всех работ по благоустройству территории, а также устройство всех видов инженерных сетей до первых от здания колодцев внутриквартальных сетей.

5.3 Выбор монтажного крана

Принимаем из расчета по технологической карте (пункт 4.4.1) кран башенный КБ-408.21.

5.4 Размещение монтажного крана

Грузоподъемные механизмы устанавливают, соблюдая безопасное расстояние между ними и зданиями, штабелями конструкций, другими сооружениями.

Поперечную привязку самоходных и башенных кранов, или минимальное расстояние от оси движения крана до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

$$B \geq R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 4,8 + 0,7 = 5,5 \text{ м}, \quad (5.4.1)$$

где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения, м;

$R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной части крана, м;

$l_{\text{без}}$ – минимальное допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания. Для стрелковых самоходных кранов $l_{\text{без}}=1,0$ м, для башенных кранов $l_{\text{без}}=0,7$ м.

5.5 Определения зон действия крана

1. Монтажная зона

Пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и величины отклонения падающего предмета.

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле:

$$R_{\text{монт.}} = L_{\text{г}} + x = 7,2 + 5,3 = 12,5 \text{ м}, \quad (5.5.1)$$

где $L_{\text{г}}$ – наибольший габарит перемещаемого груза, $L_{\text{г}} = 7,2$ м;

x – величина отлета падающего груза, определяется путем интерполяции, м (табл. 3 15 РД11-06-2007), при высоте здания 27,47 м $x = 5,3$ м.

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

Площадка в пределах линии, описываемой крюком крана. Граница рабочей зоны определяется по формуле:

$$R_p = l_k = 29,0 \text{ м.} \quad (5.5.2)$$

где l_k – максимальный вылет крюка.

3. Зона перемещения груза

Место возможного падения груза при перемещении, определяется по формуле:

$$R_{пг} = R_{\max} + 0,5 \cdot L_{г} = 29,0 + 0,5 \cdot 7,2 = 32,6 \text{ м,} \quad (5.5.3)$$

где R_{\max} – то же, что и в формуле (5.5.2);

$L_{г}$ – то же что и в формуле (5.5.1).

4. Опасная зона

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его рассеивания или отлета при падении. Граница опасной зоны определяется по формуле:

$$R_{оп} = R_{\max} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + x = 29,0 + 0,5 \cdot 1,5 + 7,2 + 7,45 = 44,4 \text{ м,} \quad (5.5.4)$$

где R_{\max} – то же, что и в формуле (5.5.2);

$B_{г}$ – наименьший габарит перемещаемого груза, $B_{г} = 1,5 \text{ м}$;

$L_{г}$ – то же, что и в формуле (5.5.1)

x – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, определяется путем интерполяции, м (табл. 3 15 РД11-06-2007), при высоте здания 27,747 м $x = 7,45 \text{ м}$.

5.6 Проектирование временных проездов и дорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устраивают временные дороги.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги.

При трассировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;

- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку 1,5 м.
Ширина проезжей части однополосных 3,5 м.

Радиусы закругления временных дорог зависят от габарита грузов и транспортных средств, используемых для их доставки, и принимаем 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

В зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6,5 м.

5.7 Проектирование складского хозяйства

Определим необходимый запас материалов по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.7.1)$$

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала в днях;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаем $K_1=1,1$;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода, принимаем $K_2=1,3$.

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемую материалами, определяем по формуле:

$$F=P/V, \quad (5.7.2)$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

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

Общую площадь склада (включая проходы) определяем по формуле:

$$S=F/\beta, \quad (5.7.3)$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов $\beta = 0,6 - 0,7$, для навесов $\beta = 0,5 - 0,6$, для открытых складов $\beta = 0,4 - 0,5$).

Расчет площадей складов представлен в таблице 5.7.1.

Таблица 5.7.1 – Расчет площадей складов

Материалы и изделия	Ед. изм	$P_{общ}$	T , дн.	Потребность $P_{общ}/T$	Коэффициенты K_1, K_2	T_n , дн.	$P_{скл}$	V	F , m^2	β	S , m^2
Кирпич (открытый)	тыс. шт.	408,05	50	8,16	1,1·1,3 = 1,43	7	81,69	0,75	108,92	0,5	217,84
Ж/б плиты перекрытия (открытый)	m^3	530,62	50	10,61		7	106,21	0,8	132,8	0,5	265,6
Ж/б перемычки (открытый)	m^3	19,98	50	0,4		7	4	0,8	5	0,5	10
Ж/б лестницы (открытый)	m^3	13,02	20	0,7		7	7	0,8	8,75	0,5	17,5
Оконные и дверные блоки (закрытый)	m^3	879,11	30	29,3		8	293,3	25	11,73	0,7	16,8
ИТОГО:											527,74

Для хранения кирпича и ж/б изделий устраиваем открытый склад. Для хранения оконных и дверных блоков, материалов для отделочных работ, склад располагаем на первом этаже строящегося здания.

5.8 Проектирование бытового городка

Временные здания сооружают только на период строительства. По назначению делят на производственные, складские, административные, санитарно-бытовые, жилые и общественные.

Приняв в расчет правило возведения надземной части здания из кирпича поточным методом, принимаем максимальное количество работающих на строительной площадке – 20 человек.

Поэтому для расчетов принимаем:

- количество рабочих – 20 человек (85% от всего количества человек на строительной площадке);
- ИТР и служащие – 2 человека (12% от числа рабочих);
- пожарно-сторожевая охрана – 1 человек.
- итого – 23 человека.

Требуемая площадь временных помещений определяется по формуле:

$$F_{тр} = N \cdot F_n, \quad (5.8.1)$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел;

F_n – норма площади, m^2 , на одного рабочего (работающего). Определение площадей временных зданий приведена в таблице 5.8.1.

Таблица 5.8.1 – Определение площади временных зданий

№	Наименование помещения	N, чел.	S, м ²		Тип быт. помещения	Принятая площадь на ед., м ²	Кол- во зданий
			на 1 чел	расчетная			
Бытовые помещения							
1	Гардеробная	20	0,9	18	10,0x6,0	60	1
2	Помещения для обогрева и сушки одежда рабочих	14	1	14	10,0x5,0	24	1
3	Умывальная	14	0,05	0,7	2,0x2,0	4	1
4	Душевая	14	0,43	6,02	6,0x4,0	24	1
5	Туалет	14	0,07	0,98	2,0x2,0	4	1
6	Столовая	23	0,6	14,4	10,0x5,0	50	1
7	Прорабская	2	4,8	9,6	7,0x5,0	35	1
8	КПП	1	7	7	5,0x3,0	15	1

5.9 Расчет потребности в электроэнергии, воде на период строительства

Источниками света служат прожекторы типа ПЗС-45. Для установки прожекторов использовать инвентарные мачты и опоры, или переносные стойки. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = p \cdot E \cdot S / P_{\text{л}} = 0,3 \cdot 1,62 \cdot 27588 / 100 = 13,4, \text{ принимаем } 14 \text{ шт.} \quad (5.9.1)$$

где S - площадь строительной площадки = 27588 м²;

E - нормативная освещенность, Лк;

P_л - мощность лампы, Вт.

Потребность в электроэнергии - кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле:

$$P = L_x \cdot (K1 \cdot P_M / \cos E_i + K3 \cdot P_{\text{о.в.}} + K4 \cdot P_{\text{о.н.}} + K5 \cdot P_{\text{св.}}), \quad (5.9.2)$$

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

P_M = 2,2 кВт - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов;

P_{о.в.} = 1,0x4+0,1x4=4,4 кВт – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева;

P_{о.н.} = 0,5x6=3,0 кВт - то же, для наружного освещения объектов и территории;

P_{св.} = 15,6 то же, для сварочных трансформаторов;

cos E_i = 0,7 - коэффициент потери мощности для силовых потребителей

электромоторов;

$K1 = 0,5$ - коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K3 = 0,8$ - то же, для внутреннего освещения;

$K4 = 0,9$ - то же, для наружного освещения;

$K5 = 0,6$ - то же, для сварочных трансформаторов.

$$P=1,05(0,5 \cdot 2,2/0,7+0,8 \cdot 4,4+0,9 \cdot 3,0+0,6 \cdot 15,6) = 18 \text{ кВт.}$$

Водоснабжение строительной площадки - от существующего водопровода согласно технических условий. Снабжение водой на хозяйственно-питьевые нужды - вода привозная.

Потребность $Q_{тр}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз}, \quad (5.9.3)$$

Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q_{пр} = K_n \cdot (q_n \cdot P_n \cdot K_q) / 3600 \cdot t, \quad (5.9.4)$$

где $q_n = 500$ л - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

P_n - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_q = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления; $t = 8$ ч - число часов в смене;

$K_n = 1,2$ - коэффициент на неучтенный расход воды.

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot (500 \cdot 1 \cdot 1,5) / 3600 \cdot 8 = 0,031 \text{ л/с.}$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с:

$$Q_{хоз} = (q_x \cdot P_p \cdot K_q / 3600 \cdot t) + (q_d \cdot P_d / 60 \cdot t_1), \quad (5.9.5)$$

где $q_x = 15$ л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$P_p = 17$ - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_q = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;

$P_d = 14$ - численность пользующихся душем;

$t_1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч - число часов в смене.

$$Q_{хоз} = (15 \cdot 17 \cdot 2 / 3600 \cdot 8) + (30 \cdot 14 / 60 \cdot 45) = 0,2 \text{ л/с;}$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,031 + 0,2 = 0,171 \text{ л/с.}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 5 \text{ л/с}$.
Снабжение сжатым воздухом - от передвижного компрессора.

Потребность в топливе, пара определена расчетом согласно расчетным нормативам для составления ПОС:

- для топлива:

$$P_n = K1 \times P, \quad (5.9.6)$$

- для сжатого воздуха, кислорода:

$$V_n = K2 \times V, \quad (5.9.7)$$

где P , V - нормативные показатели для определения количества ресурсов на 1 млн. руб. годовой стоимости строительно-монтажных работ;

$K1$ – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства;

$K2$ – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района строительства.

P_n , V_n - потребность ресурсах.

$$V_n = 0,78 \times 3,9 = 1,17 \text{ сжатого воздуха;}$$

$$T_n = 1 \times 97 = 97 \text{ тн. топливо.}$$

5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Мероприятия, которые относятся к работе с монтажными механизмами, для каждого отдельного случая должны быть согласованы с участниками строительного производства, а также службами техники безопасности.

Скорость движения автотранспорта по строительной площадке, на поворотах, а также в рабочих зонах крана должна быть не более 5 км/ч.

При проведении работ на строительной площадке должны быть организованы противопожарные инструктажи и обучение работников пожарно-техническому минимуму в соответствии с правилами пожарной безопасности. Также должны производиться работы по организации противопожарных постов с противопожарными средствами, а также работы по определению зон в пожарном отношении и режимов работ в пределах этих зон.

Все материалы, необходимые для строительства складировать с соблюдением определенных правил. При укладке изделий в штабеля, прокладки между ними располагают строго под друг другом. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное со стороной 6...8 см. Размеры

подбирают с таким расчетом, что вышестоящие сборные элементы не опирались на монтажные петли.

Легковоспламеняющиеся и горячие материалы завозить на строительную площадку в требуемом объеме одной рабочей смены.

На въезде и выезде строительной площадки установлены ворота, работает сторожевая охрана, размещены временные здания.

В ночное время строительная площадка со всех сторон освещена прожекторами.

При составлении строительного генерального плана учитываются следующие основные мероприятия и требования:

- обозначены опасные зоны;
- установлены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта;
- временные и административно-хозяйственные здания размещены вне зоны действия монтажных кранов;
- созданы безопасные условия труда, которые исключают возможность поражения электрическим током;
- предусмотрено освещение строительной площадки, проходов и рабочих мест;
- обозначены места размещения пожарных постов, оборудованных инвентарем для пожаротушения.

5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение исключительно исправной техники, в которой отрегулирована топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники, более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Чтобы максимально уменьшить выбросы пылящихся материалов (при производстве земляных работ) рекомендовано производить их регулярный полив технической водой.

При выполнении работ предусматривается выполнение мероприятий по охране окружающей природной среды на всех этапах производства работ:

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;

- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам.

5.12 Расчет технико-экономических показателей строительного генерального плана

Расчет ТЭП стройгенплана представлен в графической части (лист 7).

6 Экономика строительства

6.1 Определение прогнозной стоимости строительства

Сметные расчеты, выполняемые с применением укрупнённых нормативов цены строительства (НЦС), используются при планировании строительства и составляются на основе МДС 81-02-01-2020 «Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов».

Определим стоимость планируемого к строительству 8-ми этажной кирпичной секции жилого дома, в г. Красноярск, посредством использования укрупненных нормативов цены строительства.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта осуществляется по форму

$$C_{\text{пр}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.1.1)$$

где НЦС_i – используемый показатель государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N – общее количество используемых показателей государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M – мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемой на основании государственных сметных нормативов – нормативов цены строительства.

$K_{\text{пер/зон}}$ – коэффициент, рассчитываемый как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта.

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации;

Z_p – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету.

НДС – налог на добавленную стоимость.

Если параметр объекта отличается от указанного, показатель НДС рассчитывается путем интерполяции по формуле (2):

$$P_B = P_C - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (6.1.2)$$

где: P_B – рассчитываемый показатель;

P_c и P_a – пограничные показатели из таблиц сборника;

a и c – параметры для пограничных показателей из таблиц сборника;

b – параметр для определяемого показателя.

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта.

Согласно п.30 НДС 81-02-01-2021, при строительстве объектов в условиях стесненной городской застройки к показателям НДС применяем коэффициент 1,06. Определяем показатель укрупненного норматива цены строительства согласно таблице 01-03-002 Жилые здания средней этажности (3-5 этажей) из кирпича 01-03-021-02 и согласно таблице 01-05-001 Жилые здания повышенной этажности (11-16 этажей) из кирпича 01-05-001-01. Стоимость единицы измерения (1 м² общей площади квартир) жилые здания из кирпича 3200 м² – 40,60 тыс. руб., а жилые здания из кирпича площадью 18235 м² – 49,78 тыс. руб. Так как общая площадь квартир нашего объекта составляет $M = 3192$ м², методом экстраполяции мы определяем стоимость строительства единицы измерения (1 м² общей площади квартир) и она составляет 40,59 тыс. руб.

$K_{пер} = 0,93$, согласно п. 31 НДС 81-02-01-2021 для Красноярского края.

$K_{рег} = 1,03$, согласно п. 32 НДС 81-02-01-2021 для Красноярского края.

НДС принимаем 20% согласно Налоговому Кодексу Российской Федерации.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Прогноз индексов дефляторов и индексов цен производителей по видам экономической деятельности до 2024 г., пункт инвестиции в основной капитал (капитальные вложения) – строительство), $I_{пр} = 104,1\%$.

Таблица 6.1.1 – Прогнозная стоимость строительства 8-ми этажной секции кирпичного жилого дома переменной этажности в г. Красноярск

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Жилые здания					
1.1	Восьмиэтажный кирпичный жилой дом в г. Красноярск	Показатель НЦС №01-03-002-02 и №01-05-001-01	кв.м. общей площади квартир	3192	40,59	129563,28
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2021, п.32			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2021, п.34			1	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2021, п.31			0,93	
	Итого					124108,67
2.	Элементы благоустройства					
2.1	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	Показатель НЦС №16-07-001-02	100 м ² территории	15,96	14,38	229,51
2.2	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из крупноразмерного натурального камня	Показатель НЦС №16-06-002-05	100 м ² покрытия	3,4	400,23	1360,78
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, п.27			1,01	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, п.29			1	

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, п.26			0,97	
	Итого					1558,01
3	Озеленение					
3.1	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	Показатель НЦС №17-01-002-01	100 м ² территории	9,58	98,23	941,04
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2021, п.19			0,97	
	Итого					912,81
	Всего					126579,49
	Перевод прогнозного уровня цен в	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России		1,041		131769,25
	НДС			20%		26353,85
	Всего с НДС					158123,1

Прогнозная стоимость строительства восьмиэтажной кирпичной секции жилого дома в г. Красноярск по УНЦС составляет 158123,1 тыс. руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

6.2 Составление сметной документации и ее анализ

Локальный сметный расчет составлен на основании приказа Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. № 421/пр. Для определения сметной стоимости строительства составим локальную смету базисно-индексным методом. В смете используем сборники ФЕР, а именно сборник 7 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные» и сборник 8 «Конструкции из кирпича и блоков». Также применяются ФССЦ книга 04, книга 05, книга 06.

Размеры накладных расходов приняты по МДС81-33.2004. Для «Бетонных и железобетонных сборных конструкций в строительстве: жилищно-гражданском» размеры накладных расходов составляют 155%. Для

«Конструкций из кирпича и блоков» размеры накладных расходов составляют 122%.

Размер сметной прибыли принят по Письму №АП-5536/06 от 18.11.04. Для «Бетонных и железобетонных сборных конструкций в строительстве: жилищно-гражданском» размер сметной прибыли составляет 100%. Для «Конструкций из кирпича и блоков» размеры сметной прибыли составляет 80%.

К категории лимитированных затрат относят:

- средства на возведение временных зданий и сооружений – 1,1% (Приказ от 19.06.2020 №332/пр. прил.1 п.48.1);

- затраты при производстве работ в зимнее время – 2,2% (ГСН-81-05-02-2007 п.11.2);

- резерв на непредвиденные расходы – 2% (Приказ от 4.08.2020 №421/пр п.179);

Ставка НДС составляет – 20% (Налоговый кодекс РФ часть 2, гл. 21).

Индекс изменения сметной стоимости равен 8,76 в соответствии с Письмом Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09 Жилые дома Кирпичные.

Объемы общестроительных работ приняты на основании технологической карты (БР-08.03.01.01-2021-ТК).

Локальный сметный расчет приведен в приложении Е.

Проведем анализ структуры сметной стоимости строительных работ по разделам локального сметного расчета.

Стоимость работ по устройству кирпичной кладки надземной части здания, согласно локальному сметному расчету, составила в текущих ценах 18 529 874,72 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведения кирпичной кладки надземной части здания в соответствии с проектными решениями. Средства на оплату труда составили 545 406,36 руб.

Анализ локального сметного расчета на строительные работы производим путем определения структуры по экономическим элементам и разделам локальной сметы.

Таблица 6.2.1 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по разделам

Разделы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
1	2	3	4
Устройство надземной части из кирпича	1 672 572,33	14 651 733,61	79,07%
Лимитированные затраты	90 163,09	789 828,66	4,26%
НДС	352 547,09	3 088 312,45	16,67%
ИТОГО	2 115 282,5	18 529 874,72	100,00%

На основании таблицы 6.2.1 строим диаграммы структуры локального сметного расчета по типовому распределению затрат по разделам расчета.

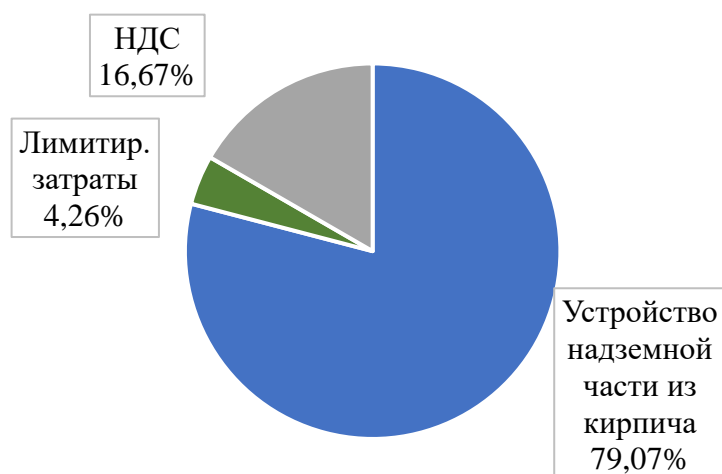


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по разделам, %

Из таблицы 16.2.1 и рисунка 6.1 видно, что наибольшая стоимость приходится на устройство надземной части из кирпича 79,07 %, а наименьшая стоимость приходится на лимитированные затраты – 4,26 % от общей стоимости работ по разделам.

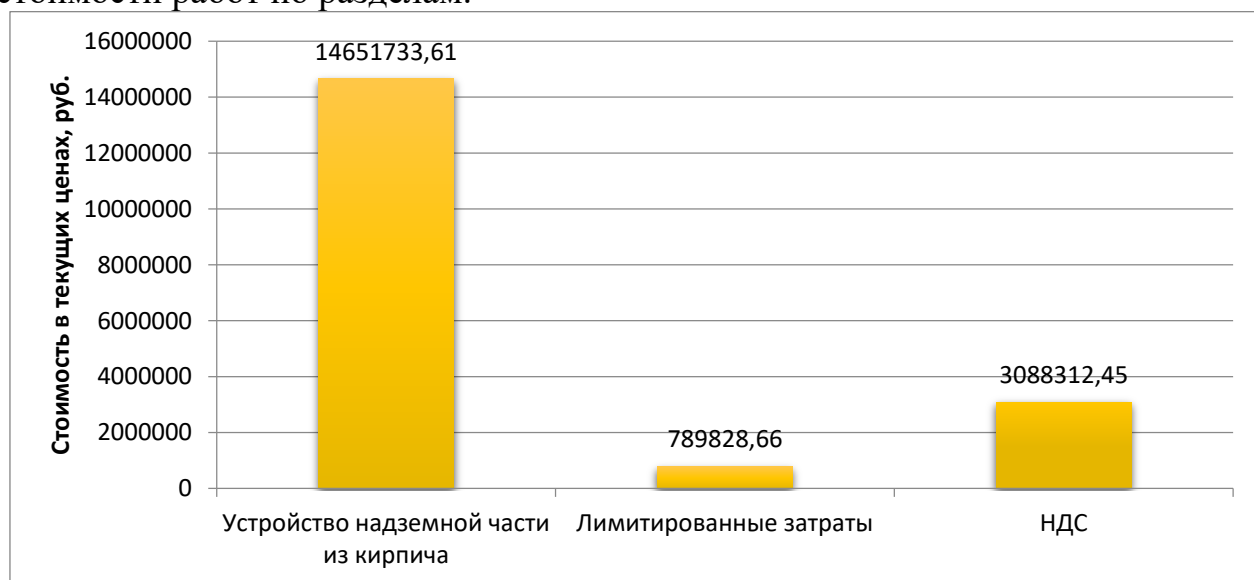


Рисунок 6.2 – Гистограмма отображения уровня сметной стоимости различных разделов

Анализируя таблицу 6.2.1 и диаграмму на рисунке 6.2, делаем вывод, что наибольшую долю в стоимости локального сметного расчета занимает раздел «Устройство надземной части из кирпича» - 14 651 733,61 руб., наименьшую долю «Лимитированные затраты» - 789 828,66 руб.

В таблице 6.2.2 приведена структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам.

Таблица 6.2.2 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам

Разделы	Сумма, руб.	Удельный
---------	-------------	----------

	Базисный уровень	Текущий уровень	вес, %
1	2	3	4
Прямые затраты, всего в том числе:	1 523 925,6	13 349 588,26	72,04%
- материалы	1 404 419,32	12 302 713,24	66,39%
- эксплуатация машин	57 245,32	501 469	2,71%
- оплата труда рабочих	62 261	545 406,36	2,94%
Накладные расходы	89 869,28	787 254,89	4,25%
Сметная прибыль	58 777,45	514 890,46	2,78%
Лимитированные затраты, всего	90 163,09	789 828,66	4,26%
НДС	352 547,09	3 088 312,45	16,67%
Итого	2 115 282,5	18 529 874,72	100,00%

На основе таблицы 6.2.2 построим диаграммы структуры сметной стоимости общестроительных работ по типовому распределению затрат и составных элементов.

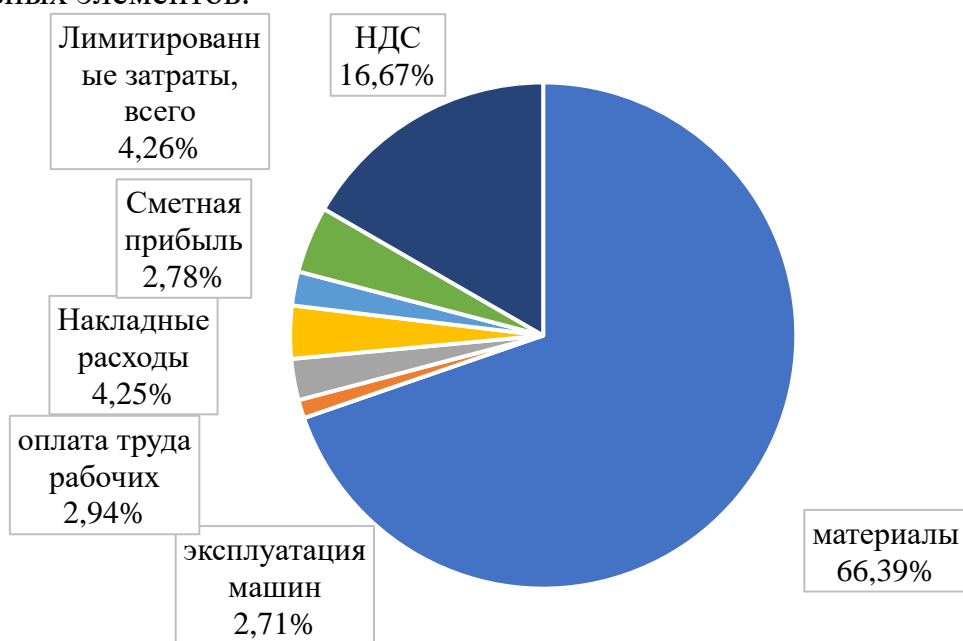


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам, %

По диаграмме (рисунок 6.3) делаем вывод, что основные средства от стоимости работ приходится на материалы 66,39 %, на эксплуатацию машин приходится наименьшее количество денежных средств 2,71 % от общей стоимости работ.

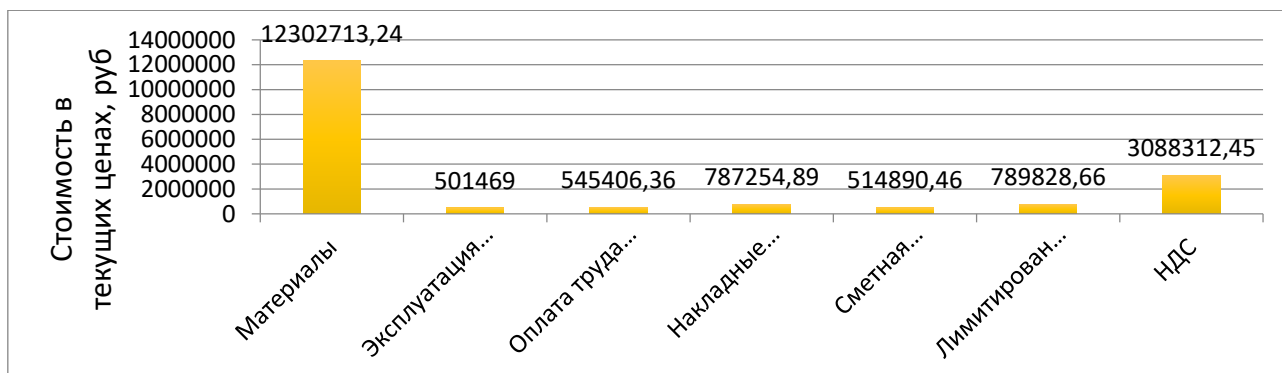


Рисунок 6.4 – Гистограмма отображения уровня сметной стоимости по составным элементам
 Анализируя гистограмму (рисунок 6.4) делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 12 302 713,24 руб., а меньшая доля приходится на эксплуатацию машин – 501 469 руб.

6.3 Техничко-экономические показатели проекта

Площади здания и его помещений, площади застройки, этажности и строительного объема определены согласно СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные».

Планировочный коэффициент:

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}} = \frac{1919,68}{2116,94} = 0,9, \quad (6.3.1)$$

где $S_{жил}$ – жилая площадь;
 $S_{общ}$ – общая площадь.

Объемный коэффициент:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{жил}} = \frac{12696,18}{1919,68} = 6,6, \quad (6.3.2)$$

где $V_{стр}$ – объем здания;
 $S_{жил}$ – жилая площадь.

Рентабельность продаж возможная:

$$R_{пр} = \frac{S_{общ} \cdot (Ц - С)}{S_{общ} \cdot Ц} \cdot 100\% = \frac{2116,94 \cdot (50900 - 49540)}{2116,94 \cdot 50900} \cdot 100\% = 3\%, \quad (6.3.3)$$

где $Ц$ – рыночная цена 1 м^2 площади (общей), 50900 руб.;
 $С$ – прогнозная стоимость 1 м^2 площади (общей), руб.;
 $S_{общ}$ – общая площадь.

Таблица 6.3.1 – Техничко-экономические показатели проекта строительства 8-ми этажной секции жилого кирпичного дома переменнo этажности в г. Красноярске

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	399
Этажность	эт.	8
Материал стен		Кирпич
Высота этажа	м	2,7; 3,6
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	12 696,18
надземной части	м ³	11 070,25
подземной части	м ³	1 625,93
Общая площадь жилого здания	м ²	3192
Общая площадь квартир	м ²	2116,94
Жилая площадь квартир	м ²	1919,68
Количество квартир, всего, в том числе	шт.	30
-однокомнатных	шт.	6
-двухкомнатных	шт.	24
Объемный коэффициент		0,9
Планировочный коэффициент		6,6
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	158123,1
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей)	тыс. руб.	49,54
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (жилой)	тыс. руб.	82,37
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	тыс. руб.	12,45
Рентабельность продаж возможная	%	3
3. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	12,5

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства жилого дома, расположенного по адресу: г. Красноярск, ул. Академгородок, 66.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задание бакалаврской работы на тему «8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности по ул. Академгородок, 66 г. Красноярска» выполнено в полном объеме в соответствии с учебной программой.

В результате дипломного проектирования были достигнуты следующие результаты:

- в архитектурно-строительном разделе были приняты объемно-планировочные решения здания, его архитектурно-конструктивное решение. Разработаны планы этажей, фасады, разрезы здания и основные архитектурные узлы. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

- в расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет сборной железобетонной многоступенчатой плиты перекрытия;

- в разделе конструирования фундаментов были рассчитаны и сконструированы, для сравнения, два вида свайного фундамента: забивной и буронабивной, выбран один путем сравнения ТЭП ;

- в разделе технологии строительного производства была разработана технологическая карта на кирпичную кладку надземной части здания;

- в разделе организации строительного производства был разработан объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания. Установлены мероприятия по обеспечению соблюдения всех требований охраны труда и техники безопасности в соответствии с нормативными документами;

- в разделе экономика строительства был составлен и проанализирован локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки надземной части здания в ценах по состоянию на I квартал 2021 г. Сметная стоимость составила 18 529 874,72 руб.

Таким образом в процессе выполнения бакалаврской работы были решены все поставленные задачи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; Введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.
- 2 ГОСТ 21.501-2018 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 2011; введ. С 1.06.2019. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 45 с.
- 3 ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2013; Введ. с 1.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 55с.
- 4 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76/ОАО "ЦНИИпромзданий", 2011
- 5 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2011; введ. 08.05.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2017. – 70 с.
- 6 СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва, 2012.
- 7 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96 с.
- 8 СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные (Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003). М.,2017.
- 9 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42 с.
- 10 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.
- 11 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – Введ. 19.09.2020. – Москва: ФГУ ВНИ- ИПО МЧС России, 2020. – 43 с.
- 12 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13- 88. – Введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 64 с.
- 13 Федеральный закон №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности – Введ. 11.07.2008.
- 14 СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Взамен СП 2.13130.2012; Введ. 12.09.2020. – М.: Минрегион России, 2020.
- 15 ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-2007; Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.

- 16 ГОСТ 24699-2002 Блоки оконные деревянные со стеклами и стеклопакетами. – Введ. 1.03.2003. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003. – 48 с.
- 17 ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. – Введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.
- 18 СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.
- 19 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 20.06.2019. – М.: Минрегион России, 2019.
- 20 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*/ ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011.
- 21 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.
- 22 Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500 / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2002. – 60 с.
- 23 Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. – 54 с.
- 24 СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. –Взамен СП 24.13330.2010; Введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86 с.
- 25 СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 25.06.2020. – М.: ОАО ЦПП, 2020.
- 26 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
- 27 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.
- 28 МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – Москва.: ЦНИИОМТП, 2009.
- 29 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г. Дикман. –М.: АСВ, 2002. – 512 с.
- 30 Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» от 11 декабря 2020 г. N 883н.
- 31 СП 12-136-2002. «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации

строительства и проектах производства работ» введ. 2003-01-01. - М.: Книга-сервис, 2003.

32 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. – Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

33 Градостроительный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 3 августа 2018 года) (редакция, действующая с 1 января 2019 года). // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901919338>;

34 Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс] : федер. закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

35 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

36 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

37 Письмо Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству от 18.11.2004 г. № АП-5536/06 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве». // Справочная правовая система. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901916723>;

38 Письмо Минстроя России от 11.03.2021 № 9351-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2021 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительного-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ». // Сайт minstroyrf.ru. Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/118296/>;

39 Федеральная сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки). Сайт minstroyrf.ru. Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/view.fer-2020.php>;

40 НЦС 81-02-01-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. // Сайт minstroyrf.ru. Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/118344/>;

41 МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

42 Баронин, С.А. Организация, планирование и управление строительством. учебник / С.А. Баронин, П.Г. Грабовый, С.А. Болотин. – М.: Изд-во «Проспект», 2012. – 528с.

43 Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий,

курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные:

Жилое здание, расположенное в г. Красноярск, ул. Академгородок 66,
Согласно 2.1 СП 131.13330.2018:

- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{вн}=+21^{\circ}\text{C}$;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 $t_{ext}=-37^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода $Z_{от}=235$ сут.;
- средняя температура отопительного периода $t_{от}=-6,5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажности внутри помещений: $\phi_{в}=55\%$.

В соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» приведенное сопротивление теплопередачи z наружной ограждающей конструкции должно быть не менее нормируемого значения:

$$R_0^{нор} \leq R_0^{мп} \cdot M_p \quad (\text{A.1})$$

где $R_0^{мп}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, следует принимать в зависимости от ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$, региона строительства и определять по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий;

M_p – коэффициент учитывающий особенности региона строительства, $M_p = 1$

А.1 Теплотехнический расчет наружной стены первого этажа

Таблица А.1 – Теплотехнические показатели материалов наружных стен первого этажа при условии эксплуатации конструкции - А

Материал	Толщина слоя δ , м	Плотность ρ_0 , $\text{кг}/\text{м}^3$	Теплопроводность λ , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$
Трехслойная кладка из монолитных и частично керамических поризованных крупноформатных камней КМ-пг 380/10,7НФ/125/1,0/50/ ГОСТ 530-2012	0,38	1000	0,2
Эффективный утеплитель «Пеноплекс Фасад»	x	32	0,03

Материал	Толщина слоя δ , м	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Теплопроводность λ , Вт/(м ² ·°C)
Облицовка пустотелым кирпичом КР-л-пу 250x120x65 /1НФ/125/1,4/50/ ГОСТ 530-2012	0,12	1400	0,36

Требуемое сопротивление теплопередачи наружных стен отвечающих санитарно-гигиеническим условиям определяется по формуле:

$$R_{req} = D_d \cdot a + b, \quad (A.2)$$

где a и b – принимаются по таблице 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», для жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$.

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле:

$$D_d = (t_{вн} - t_{от}) \cdot Z_{от} = (21 + 6,5) \cdot 235 = 6454,1 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут} \quad (A.3)$$

$$R_{req} = 6454,1 \cdot 0,00035 + 1,4 = 3,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Необходимая толщина утеплителя определяется исходя из определения сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции:

$$R_{req} = (R_{int} + R_{ext} + \delta_1 / \lambda_1 + \delta_2 / \lambda_2 + \delta_3 / \lambda_3); \quad (A.4)$$

$$\begin{aligned} \delta_2 &= (R_{req} - R_{int} - R_{ext} - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_3 / \lambda_3) \cdot \lambda_2 = \\ &= (3,66 - 1/8,7 - 1/23 - 0,38/0,2 - 0,12/0,36) \cdot 0,03 = 0,038 \text{ м}, \end{aligned}$$

где $R_{int} = 1/\alpha_{int} = 1/8,7$ - сопротивление теплообмену на внутренней поверхности, α_{int} для внутренних стен принимается по таблице 4 СП 50.13330.2012;

$R_{ext} = 1/\alpha_{ext} = 1/23$ - сопротивление теплообмену на наружной поверхности, α_{ext} для наружных стен принимается по таблице 6 СП 50.13330.2012.

Принимаем толщину утеплителя 50 мм по каталогу «Пеноплекс Фасад».

Определение расчетного сопротивления теплопередачи стены из условия, что общая толщина утеплителя будет 50 мм:

$$R = (1/8,7 + 1/23 + 0,38/0,20 + 0,05/0,03 + 0,12/0,36) = 4,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Показатели приведенного сопротивления теплопередаче элементов наружных ограждающих конструкций здания $R=4,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, что более

нормативного (минимального) значения $R_{req}=3,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$. Условие выполняется.

А.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

Таблица А.2 – Теплотехнические показатели материалов конструкции покрытия при условии эксплуатации конструкции - А

Материал	Толщина слоя δ , м	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Теплопроводность λ , Вт/(м ² ·°С)
Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП	0,005	В расчетах не участвуют	
Гидроизоляция ТЕЭНОЭЛАСТ ЭПП	0,003	В расчетах не участвуют	
Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ, N01	-	В расчетах не участвуют	
Стяжка из ц.п. раствора М150, сеткой С-1, армир.	0,05	1600	0,76
Уклонообразующий слой из керамзитового гравия (фракции 5-10мм), с проливкой верхнего слоя цементным молочком, от 40мм до 220мм	0,04	850	0,38
Утеплитель-экструзионный пенополистирол Пеноплекс (кровля)	х		
Пароизоляция-Линокром ТПП ТехноНИКОЛЬ	0,003	В расчетах не участвуют	
Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ N01	-	В расчетах не участвуют	
Выравнивающая стяжка из ц.п. раствора М50	0,01	В расчетах не участвуют	
Сборная железобетонная плита перекрытия толщ. -220мм	0,22		

Требуемое сопротивление теплопередачи наружных стен отвечающих санитарно-гигиеническим условиям определяется по формуле:

$$R_{req}=D_d \cdot a+b,$$

где a и b – принимаются по таблице 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», для жилых зданий $a=0,0005$; $b=2,2$.

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле:

$$D_d=(t_{\text{вн}}-t_{\text{от}})\cdot Z_{\text{от}}=(21+6,5)\cdot 235=6454,1 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

$$R_{\text{req}}=6454,1 \cdot 0,0005+2,2=5,43 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

Необходимая толщина утеплителя определяется исходя из определения сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции:

$$R_{\text{req}}=(R_{\text{int}}+R_{\text{ext}}+\delta_1/\lambda_1+\delta_2/\lambda_2+\delta_3/\lambda_3+\delta_4/\lambda_4); \quad (\text{A.5})$$

$$\begin{aligned} \delta_3 &= (R_{\text{req}} - R_{\text{int}} - R_{\text{ext}} - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_4/\lambda_4) \cdot \lambda_3 = \\ &= (5,43 - 1/8,7 - 1/23 - 0,05/0,76 - 0,04/0,38 - 0,22/1,25) \cdot 0,03 = 0,151 \text{ м,} \end{aligned}$$

где $R_{\text{int}} = 1/\alpha_{\text{int}} = 1/8,7$ - сопротивление теплообмену на внутренней поверхности, α_{int} для внутренних стен принимается по таблице 4 СП 50.13330.2012;

$R_{\text{ext}} = 1/\alpha_{\text{ext}} = 1/23$ - сопротивление теплообмену на наружной поверхности, α_{ext} для наружных стен принимается по таблице 6 СП 50.13330.2012.

Принимаем толщину утеплителя 160 мм по каталогу «Пеноплекс Кровля».

Определение расчетного сопротивления теплопередачи стены из условия, что общая толщина утеплителя будет 160 мм:

$$\begin{aligned} R &= (1/8,7 + 1/23 + 0,05/0,76 + 0,04/0,38 + 0,16/0,03 + 0,22/1,5) = \\ &= 5,83 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} \end{aligned}$$

Показатели приведенного сопротивления теплопередаче элементов наружных ограждающих конструкций здания $R=5,83 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что более нормативного (минимального) значения $R_{\text{req}}=5,43 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. Условие выполняется.

А.3 Теплотехнический расчет светоотражающих конструкций

Требуемое сопротивление теплопередачи наружных стен отвечающих санитарно-гигиеническим условиям определяется по формуле:

$$R_{\text{req}}=D_d \cdot a+b=0,00005*6454,1+0,3=0,62 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

где a и b – принимаются по таблице 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», для жилых зданий $a=0,00005$; $b=0,3$.

Используя полученное значение требуемого сопротивления для светоотражающих конструкций, выбираем оконные блоки и балконные двери из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 с заполнением двухкамерным стеклопакетом (СПД 4М1-16-4М1-16-К4) по ГОСТ 24866-2014 с поворотными откидными створками. Окна и балконные двери в квартирах в соответствии с

ГОСТ 23166-99 по показателю приведенного сопротивления теплопередачи $R_0=0,63$ °С/Вт, что более нормативного (минимального) значения $R_{req}=0,62$ м²°С/Вт. Следовательно, данные светоотражающие конструкции соответствуют требованиям теплопередачи.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Экспликация полов

Наим. помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм
Лифтовый холл, апартаменты	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью - 10 мм; 2. Водостойкий плиточный клей - 5 мм; 3. Грунтовка акриловая Акрорекор-К; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой С-2, толщ.-50мм; 5. Утеплитель-экструзионные пенополистирольные плиты XPS Технониколь,-30мм; 6. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 от 10мм до 20 мм(при необходимости); 7. Монолитное ж/б перекрытие -220мм
Тамбура (первые)	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью - 10 мм; 2. Водостойкий плиточный клей- 5 мм; 3. Грунтовка акриловая Акрорекор-К; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой С-2, толщ.-50мм; 5. Гидроизоляционный слой - Техноэласт БАРЬЕР "ТехноНИКОЛЬ" - 1,5 мм; 6. Утеплитель-экструзионные пенополистирольные плиты XPS Технониколь -20мм; 7. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 до 20 мм; 8. Монолитное ж/б перекрытие 220мм
Тамбура (вторые)	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью- 10 мм; 2. Водостойкий плиточный клей - 5 мм; 3. Грунтовка акриловая Акрорекор-К; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой С-2, толщ.-50мм; 5. Утеплитель-экструзионные пенополистирольные плиты XPS Технониколь -20мм; 6. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 от 10мм до 20 мм; 7. Монолитное ж/б перекрытие -220мм

Наим. помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм
Сан.узлы, ванные комнаты, комнаты уборочного инвентаря	4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Напольная керамическая плитка - 10 мм; 2. Водостойкий плиточный клей - 5 мм; 3. Грунтовка акриловая Акрордекор-К; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой С-2, толщ.-50мм; 5. Гидроизоляционный слой - Техноэласт БАРЬЕР "ТехноНИКОЛЬ", с заведением на стены на высоту 80 мм - 1,5 мм; 6. Утеплитель-экструзионные пенополистирольные плиты XPS Технониколь -30мм; 7. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 до 20 мм; 8. Монолитное ж/б перекрытие 220мм
Мусорокамеры	5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью- 10 мм; 2. Водостойкий плиточный клей- 5 мм; 3. Грунтовка акриловая Акрордекор-К; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой С-2, толщ.-60мм; 5. Гидроизоляционный слой - Техноэласт БАРЬЕР "ТехноНИКОЛЬ", с заведением на стены на высоту 200 мм - 1,5 мм; 6. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 до 20 мм; 7. Монолитное ж/б перекрытие 220мм
Апартаменты	6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум полукоммерческий- 5 мм; 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 фиброволокном Прорех (Пропекс), а также армированная полимерной сеткой Стрэн С6 с ячейкой 45х45 ООО "ТД НОВОПОЛИМЕР" - 50 мм; 5. Керамзитовый гравий 600кг/м3 с проливкой цементным молочком - 95мм; 6. Монолитное ж/б перекрытие -220мм
Технический этаж	7		<ol style="list-style-type: none"> 1. Выравнивающая стяжка GF-17 Геркулес (М200) с железнением поверхности- 30 мм 2. Плита перекрытия ж/б

Наим. помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм
Комната уборочного инвентаря, сан.узел	8		<ol style="list-style-type: none"> 1. Напольная керамическая плитка- 10мм 2. Водостойкий плиточный клей- 5 мм 3. Грунтовка акриловая Акрордекор-К 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой С-2, толщ.-50мм 5. Гидроизоляционный слой - Техноэласт БАРЬЕР "ТехноНИКОЛЬ", с заведением на стены на высоту 80 мм 6. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 до 20 мм 7. Керамзитовый гравий 600кг/м3 с проливкой цементным молочком - 165мм 8. Монолитное ж/б перекрытие 220мм
Комната уборочного инвентаря	9		<ol style="list-style-type: none"> 1. Напольная керамическая плитка - 10мм; 2. Водостойкий плиточный клей - 5 мм; 3. Грунтовка акриловая Акрордекор-К; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой С-2, толщ.-50мм; 5. Гидроизоляционный слой - Техноэласт БАРЬЕР "ТехноНИКОЛЬ", с заведением на стены на высоту 80 мм - 1,5 мм; 6. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 до 20 мм; 7. Керамзитовый гравий 600кг/м3 с проливкой цементным молочком - 155мм; 8. Монолитное ж/б перекрытие 220мм
Апартаменты	10		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум полукommerческий- 5 мм; 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 фиброволокном Ргорех (Пропекс), а также армированная полимерной сеткой Стрэн С6 с ячейкой 45х45 ООО "ТД НОВОПОЛИМЕР" - 50 мм; 3. Утеплитель-экструзионные пенополистирольные плиты XPS Технониколь -30мм; 4. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 от 10мм до 20мм; 5. Монолитное ж/б перекрытие 220мм

Наим. помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм
Жилая комната, гостиная, гостиная и кухня-ниша, кухня, спальня, прихожая, гардероб, кладовая	11		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолиум на ГЗИ основе; 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 4Вр-1, ГОСТ 6727-80 с ячейкой 100х100 мм - 60 мм; 3. Звукоизоляционный слой - "Пенотерм НПП ЛЭ" - 8 мм; 4. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 -12 мм; 5. Плита перекрытия ж/б
Ванная комната, сан.узел	12		<ol style="list-style-type: none"> 1. Напольная керамическая плитка - 10 мм; 2. Водостойкий плиточный клей - 5 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 4Вр-1, ГОСТ 6727-80 с ячейкой 100х100 мм - 40,2 мм; 4. Звуко-гидроизоляционный слой - Техноэласт АКУСТИК- Супер, производитель ООО "ТехноНИКОЛЬ" - 4,8 мм; 5. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 до 20 мм; 6. Плита перекрытия ж/б
Лифтовый холл	13		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью - 10 мм; 2. Водостойкий плиточный клей - 5 мм; 3. Грунтовка акриловая Акрордекор-К; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 4Вр-1, ГОСТ 6727-80 с ячейкой 100х100 мм - 37 мм; 5. Звукоизоляционный слой "Пенотерм НПП ЛЭ" - 8 мм; 6. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - до 20 мм; 7. Плита перекрытия ж/б
Промежуточные лестничные площадки внутренней лестницы	14		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью -10 мм; 2. Водостойкий плиточный клей - 5 мм; 3. Грунтовка акриловая Акрордекор-К; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 4Вр-1, ГОСТ 6727-80 с ячейкой 100х100 мм - 65 мм; 5. Лестничная площадка

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 - Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	
Первый этаж					
Входная группа					
101	Тамбур 1	Подвесной потолок из листов ГКЛВО 12,5 мм на металлическом каркасе ПП 60x27 по типу П112 (КНАУФ) с утеплителем ROKWOOL ЛАЙТ БАТТС - 200 мм; Окраска ВА	3,96	Штукатурка	6,83
				Облицовка ГКЛВО на металлическом каркасе ПП 60x27 (по типу С623), утеплитель ROKWOOL	14,50
				Окраска ВА	9,93
				Покрытие TSM	2,37
101	Тамбур 2	Окраска ВА	8,18	Улучшенная штукатурка	3,52
				Затирка	8,18
				Затирка	3,27
102	Лифтовой холл	Затирка	27,91	Улучшенная штукатурка	8,75
				Затирка	68,47
				Окраска ВА	35,34
103	Комната уборочного инвентаря	Затирка	3,58	Улучшенная штукатурка	16,07
				Окраска ВА	3,58
104	Мусорокамера	Подвесной потолок из листов ГКЛВО 12,5 мм на металлическом каркасе ПП 60x27 по типу П113 (КНАУФ) с утеплителем ROKWOOL ЛАЙТ БАТТС - 50 мм. Окраска ВА	3,93	Штукатурка	12,09
				Покрытие TSM	8,56
				Облицовка ГКЛВО на металлическом каркасе ПП 60x27 (по типу С623), утеплитель ROKWOOL ЛАЙТ БАТТС - 50 мм	19,16
				Окраска ВА	12,24
Апартаменты 1					
105	Тамбур	Подвесной потолок из листов ГКЛВО 12,5 мм на металлическом каркасе ПП 60x27 по типу П112 (КНАУФ) с утеплителем ROKWOOL ЛАЙТ БАТТС - 200 мм. Окраска ВА	3,06	Улучшенная штукатурка	10,75
				Затирка	7,83
				Окраска ВА	15,08
106	Помещение 1	Подвесной потолок типа "Армстронг"	47,27	Улучшенная штукатурка	76,25

Наименование или номер помещения		Вид отделки элементов интерьеров			
		Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²
				Затирка	9,86
				Оклейка обоями под окраску или окраска ВА	98,53
107	Уборная	Натяжной потолок	2,56	Улучшенная штукатурка	11,82
				Керамическая плитка	22,43
108	Помещение 2	Затирка	40,65	Улучшенная штукатурка	11,82
		Окраска ВА	40,65	Затирка	11,58
109	Санузел	Натяжной потолок	5,86	Улучшенная штукатурка	8,37
				Затирка	10,16
				Керамическая плитка	20,72
110	Тамбур	Подвесной потолок из листов ГКЛВО 12,5 мм на металлическом каркасе ПП 60x27 по типу П112 (КНАУФ) с утеплителем ROKWOOL ЛАЙТ БАТТС - 200 мм. Окраска ВА	2,04	Улучшенная штукатурка	2,66
				Затирка	10,16
				Окраска ВА	11,15
111	Кухня-ниша	Затирка	6,47	Улучшенная штукатурка	4,64
		Окраска ВА	6,47	Оклейка обоями под окраску или окраска ВА	16,2
Апартаменты 2					
112	Тамбур	Подвесной потолок из листов ГКЛВО 12,5 мм на металлическом каркасе ПП 60x27 по типу П112 (КНАУФ) с утеплителем ROKWOOL ЛАЙТ БАТТС - 200 мм. Окраска ВА	3,61	Улучшенная штукатурка	10,75
				Затирка	8,82
				Окраска ВА	17,25
113	Помещение 1	Подвесной потолок типа "Армстронг"	41,92	Улучшенная штукатурка	25,51
				Затирка	50,25
				Оклейка обоями под окраску или окраска ВА	84,6
114	Уборная	Натяжной потолок	3,03	Улучшенная штукатурка	12,43
				Керамическая плитка	27,14

Наименование или номер помещения		Вид отделки элементов интерьеров			
		Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²
115	Помещение 2	Затирка	69,82	Улучшенная штукатурка	2,6
		Окраска ВА	69,82	Затирка	116,77
				Оклейка обоями под окраску или окраска ВА	119,53
116	Санузел	Натяжной потолок	8,08	Затирка	14,31
				Окраска ВА	14,71
117	Тамбур	Подвесной потолок из листов ГКЛВО 12,5 мм на металлическом каркасе ПП 60x27 по типу П112 (КНАУФ) с утеплителем ROKWOOL ЛАЙТ БАТТС - 200 мм. Окраска ВА	2,06	Улучшенная штукатурка	3,03
				Затирка	11,49
				Окраска ВА	12,84
118	Кухня-ниша	Затирка	9,75	Улучшенная штукатурка	6,05
		Окраска ВА	9,75	Оклейка обоями под окраску или окраска ВА	19,89
119	Технический этаж	Затирка	49,95	Затирка	71,0
Типовой этаж					
Внеквартирные помещения					
229	Лифтовой холл	Затирка Окраска ВА	248,62	Улучшенная штукатурка	97,4
				Затирка	464,45
				Окраска ВА	730,34
Квартирные помещения					
201, 207, 213, 217, 223	Кухня	Натяжной потолок	422,59	Штукатурка наружных стен	230,3
				Штукатурка внутренних стен	311,4
				Колерованные обои без покраски	1137,43
202, 208, 218, 224	Гостиная	Натяжной потолок	559,16	Штукатурка наружных стен	390,46
				Штукатурка внутренних стен	390,46
				Колерованные обои без покраски	1204,56
203, 209, 214, 219, 225	Спальня	Натяжной потолок	506,94	Штукатурка наружных стен	215,56
				Штукатурка внутренних стен	459,2
				Колерованные обои без покраски	1289,05

Наименование или номер помещения		Вид отделки элементов интерьеров			
		Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²
204, 205, 210, 211, 215, 220, 221, 226, 227	Ванная комната, туалет, санузел	Затирка	199,08	Штукатурка	390,88
		Окраска ВА		Окраска ВА	1111,95
206, 212, 216, 222, 228	Коридор	Натяжной потолок	430,99	Штукатурка	595,07
				Колерованные обои без покраски	1403,08

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица Г.1 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
		Оконные проемы			
ОК-1	ГОСТ 24699-2002	ОД РСП Б2 1460-1170-82 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	7		
ОК-2		ОД РСП Б2 1460-1170-82 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	7		
ОК-3		ОД РСП Б2 1460-1470-82Ф 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	4		
ОК-4		ОД РСП Б2 1460-1470-82ФЛ 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	4		
ОК-5		ОД РСП Б2 1460-1170-82Ф 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	8		
ОК-6		ОД РСП Б2 1460-1170-82Ф 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	8		
ОК-7		ОД РСП Б2 1460-2070-82Ф 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	8		
ОК-8		ОД РСП Б2 1460-2070-82ФЛ 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	8		
ОК-9		ОД РСП Б2 1460-570-82 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	8		
ОК-10		ОД РСП Б2 1460-570-82 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	8		
ОК-11		ОД РСП Б2 1160-1170-82 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	6		
ОК-12		ОД Ф 600-600 инд.	4		
Б-1	ГОСТ 24699-2002	БД ССП Б2 2160-850 П 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	15		
Б-2	ГОСТ 24699-2002	БД ССП Б2 2160-850 Л 4М1+(4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	15		

Таблица Г.2 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
		Дверные блоки			
1	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-9п	12		
2		ДУ 21-9лп	12		
3		ДО 21-13	16		
4		ДГ 21-9	14		
5		ДГ 21-9л	15		
6		ДГ 21-8	12		
7		ДГ 21-8л	12		
8		ДГ 21-7	29		
9		ДГ 21-7л	31		
10	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПКН 1-1-3 МЗ 2100-1300	1		
11		ДСН ДЛКН 1-1-3 МЗ 2100-1300	1		
10*	ГОСТ 24698-81	ДН 21-13 П	3		
11*		ДН 21-13 ЛП	3		
12		ДС 16-9Г	2		тех. подпол.
13		ДС 16-9Г ЛП	1		тех. подпол.
14	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДОВ 2 20-9 ОЛ (противопожарная)	1		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Спецификация элементов перемычек и ведомость перемычек

Таблица Д.1 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество							Масса ед. кв.	Примечания
			Секция 1	Секция 2	Секция 3	Секция 4	Секция 5	Секция 6	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Перемычки											
1	сер. 1.038.1-1 Вып.1	2 ПБ 13-1	3	3	3	3	3	3	18		
2	сер. 1.038.1-1 Вып.1	3 ПБ 16-37	76	183	123	46	85	61	574		
3 В	сер. 1.038.1-1 Вып.1	5 ПБ 21-27	113	50	50	43	85	76	417		
3*В*	сер. 1.038.1-1 Вып.1	5 ПБ 21-27*(шириной 220мм)	113	50	50	42	85	76	416		
4	сер. 1.038.1-1 Вып.1	5 ПБ 18-27	16	7	7	14	-	-	44		
4*	сер. 1.038.1-1 Вып.1	5 ПБ 18-27*(шириной 220мм)	16	7	7	14	-	-	44		
5	ГОСТ 8508-93	L 125x8 (l=1800мм)	129	57	57	57	85	76	461		
6	ГОСТ 8509-93	L 125x8 (l=1500мм)	2	14	16	2	8	2	44		
7	сер. 1.038.1-1 Вып.1	3 ПБ 13-37	-	-	-	14	-	-	14		
8	ГОСТ 8509-93	L 125x8 (l=1300мм)	-	-	-	7	-	-	7		
9	сер. 1.038.1-1 Вып.1	5 ПБ 27-37	-	-	-	7	-	18	25		
9*	сер. 1.038.1-1 Вып.1	5 ПБ 27-37*(шириной 220мм)	-	-	-	7	-	18	25		
10	ГОСТ 8509-93	L 125x8 (l=2500мм)	-	-	-	7	-	18	25		
11	сер. 1.038.1-1 Вып.1	3 ПБ 21-8	-	-	-	1	-	-	1		
12	ГОСТ 2590-88	Ø10AI	69.6 М.П.	61.1 М.П.	61.1 М.П.	43.6 М.П.	44.7 М.П.	38.5 М.П.	318.6 М.П.		см. п.п. 2

Таблица Д.2 – Ведомость перемычек

<p>ПР-1 тежатаж венткамера</p>	<p>ПР-5 угол(секция 2,3)</p>	<p>ПР-8 (ПР-12) тежатаж гвечи</p>
<p>ПР-2 гвечи в кв.</p>	<p>ПР-6 угол(секция 4)</p>	<p>ПР-9 тежатаж (окно в секции 4)</p>
<p>ПР-3 ПР-9(Алла)</p>	<p>ПР-7 (ПР-10)</p>	<p>ПР-10 тежатаж (отверстия)</p>
<p>ПР-4</p>		

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности по ул. Академгородок, 66 г. Красноярск
(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на **устройство надземной части из кирпича**

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен I квартал (2021)

Основание: технологическая карта

Сметная стоимость 18529,88 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 545,41 тыс. руб.

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Кирпичная кладка									
1	ФЕР 08-02-010-11	Кладкам наружных стен из камней с облицовкой лицевым кирпичом толщиной 640 мм при высоте этажа до 4 м	м ³	799,33					
	1	ОТ			41,86		33459,95		
	2	ЭМ			27,65		22101,47		
	3	ОТм			(4,32)		(3453,11)		
	4	М			1,38		1103,08		
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м ³	0,19					
		Камни керамические или	1000	0,143					

	06.1.01.02	силикатные кладочные	шт						
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный лицевой	1000 шт	0,11					
		Итого по расценке			70,89		56664,5		
		ФОТ					36913,06		
	МДС81-33.2004	Накладные расходы «Конструкции из кирпича и блоков»	%	122			45033,93		
	Письмо №АП-5536/06 от 18.04.04	Сметная прибыль «Конструкции из кирпича и блоков»	%	80			29530,45		
		Всего по позиции					131228,88		
2	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100	м ³	799,33* 0,19 =151,87	519,80		78948,03		
3	ФССЦ-06.1.01.02-0006	Камни керамические одинарные, размер 250x120x140 мм, марка 125	1000 шт	799,33* 0,143 =114,3	2273,87		259903,34		
4	ФССЦ-06.1.01.05-0112	Кирпич керамический пустотный, одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 125	1000 шт	799,33* 0,11 =87,93	1726,38		151800,6		
5	ФЕР 08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	м ³	595,09					
		1 ОТ			36,40		21661,28		
		2 ЭМ			34,56		20566,31		
		3 ОТм			(5,40)		(3213,49)		
		4 М			1,60		952,14		
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м ³	0,234					
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт	0,38					
		Итого по расценке			72,56		43179,73		
		ФОТ					24874,77		
	МДС81-33.2004	Накладные расходы «Конструкции	%	122			30347,22		

		из кирпича и блоков»							
	Письмо №АП-5536/06 от 18.04.04	Сметная прибыль «Конструкции из кирпича и блоков»	%	80			19899,82		
		Всего по позиции					93426,77		
6	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100	м ³	595,09* 0,234 =139,25	519,80		72382,15		
7	ФССЦ-06.1.01.05-0035	Кирпич керамический, одинарный, марка 100, размер 250х120х65	1000 шт	595,09* 0,38 =226,13	1752,80		396360,66		
Итого прямые затраты по разделу 1 «Кирпичная кладка» (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М)							1057183,79		
<i>в том числе:</i>									
оплата труда							55121,23		
эксплуатация машин и механизмов							42667,78		
материальные ресурсы							959394,78		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							61787,83		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							75381,15		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							49430,27		
Итого по смете (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)							1181995,21		
ВСЕГО по разделу 1 «кирпичная кладка» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (И_{СМР} = 8,76) Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09 Многоквартирные жилые дома. Кирпичные							1 181 995,21	8,76	10 354 278,04
Красноярский край 1 зона									
Раздел 2. Перемычки									
8	ФЕР 07-05-007-10	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	3,35					
		1 ОТ				129,35	433,33		
		2 ЭМ				784,51	2628,11		
		3 ОТМ				(122,58)	(410,64)		
		4 М				129,95	435,33		

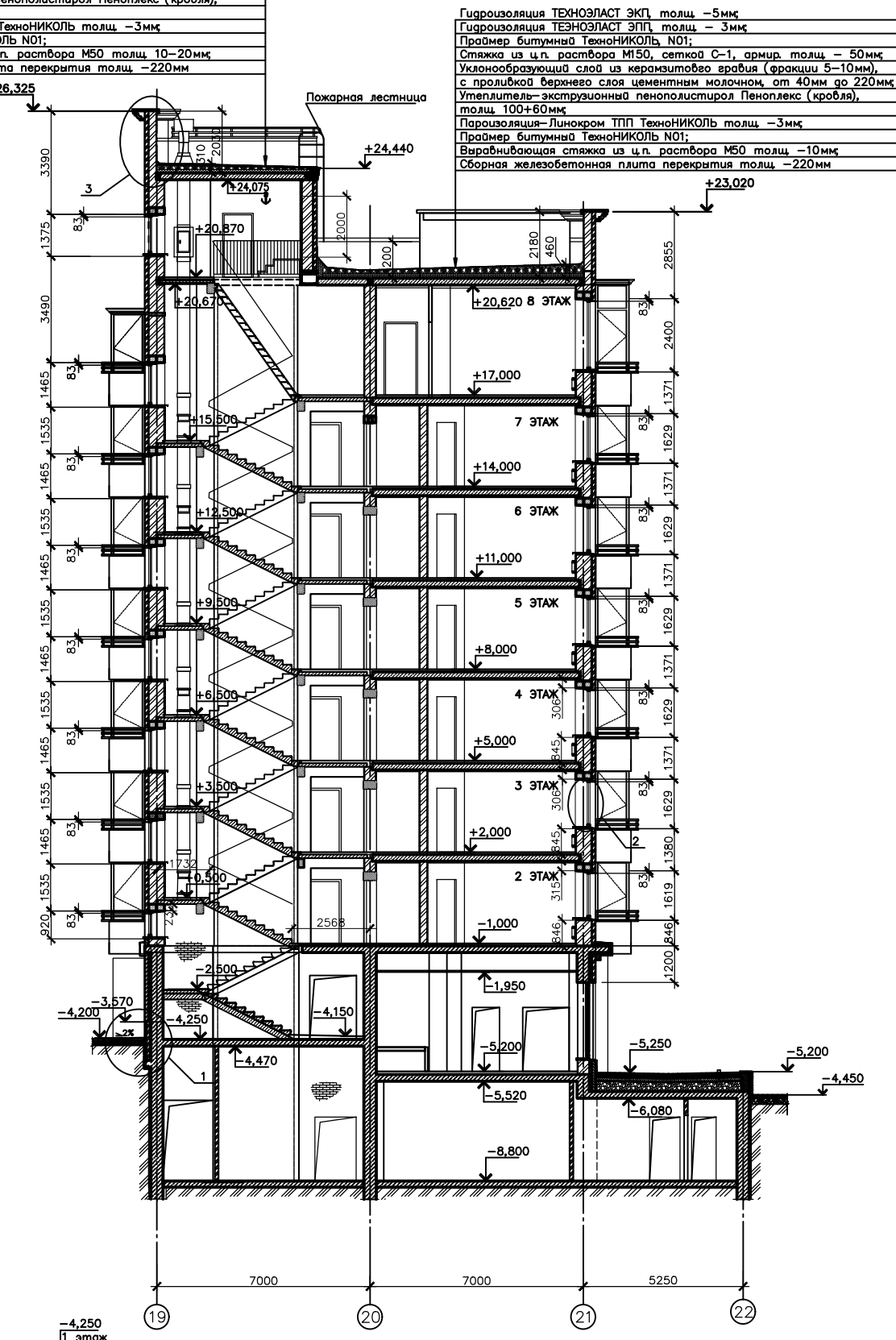
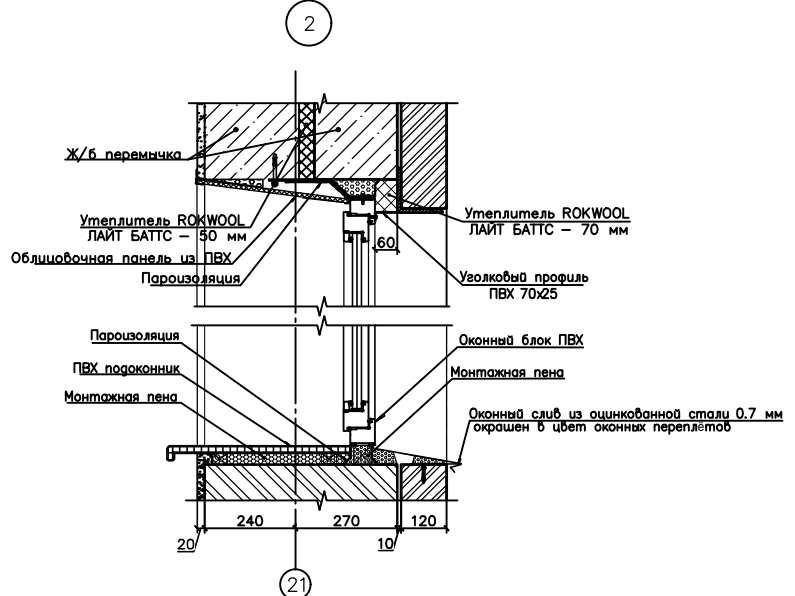
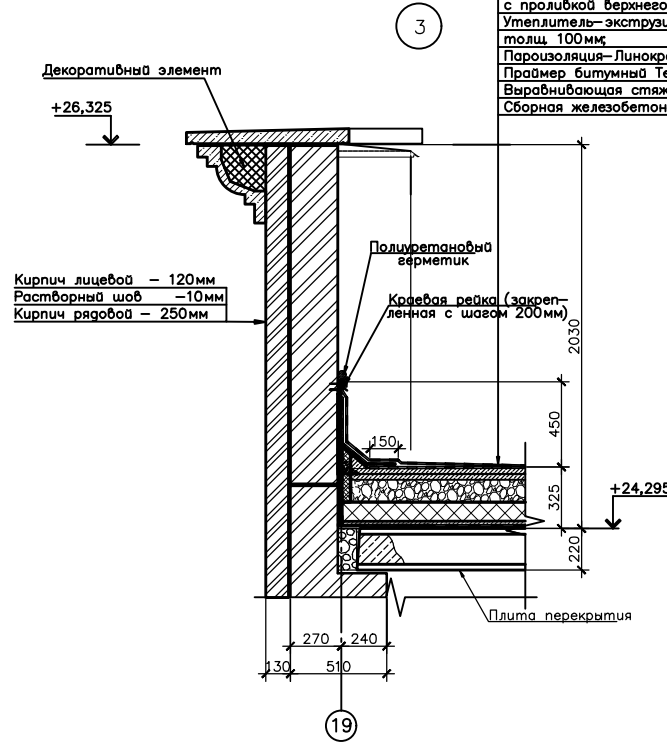
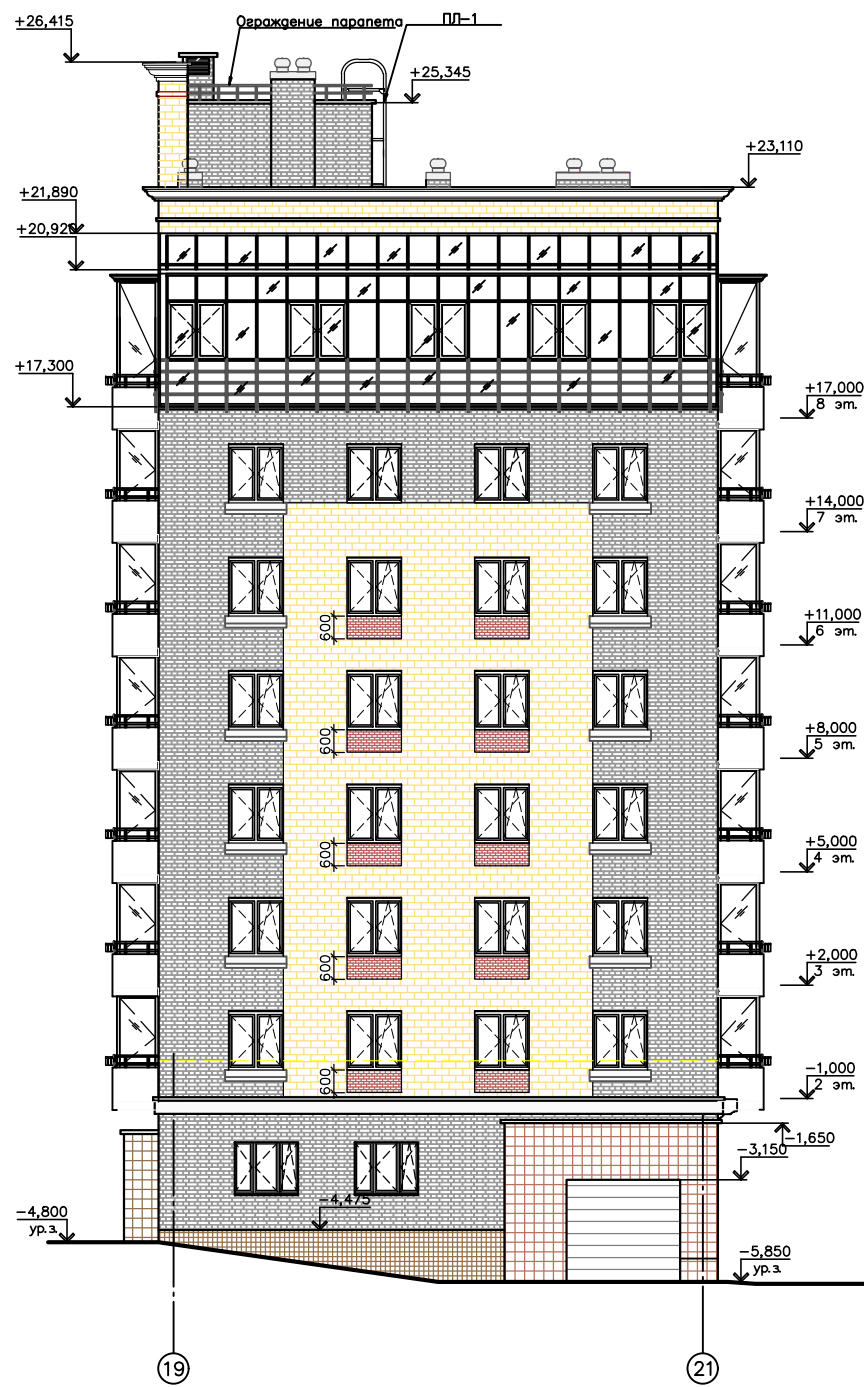
	05.1.08.14	Конструкции сборные железобетонные	шт	100					
		Итого по расценке			1043,81		3496,77		
		ФОТ					843,97		
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2	Накладные расходы. Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве: жилищно-гражданском	%	155			1308,15		
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.7.2	Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве: жилищно-гражданском	%	100			843,97		
		Всего по позиции					5648,89		
9	ФССЦ-05.1.03.09-0011	Перекрышка брусковая ЗПБ-13-1-п, бетон В15, объем 0,026 м3, расход арматуры 0,79 кг	шт	183	34,94		6394,02		
10	ФССЦ-05.1.03.09-0016	Перекрышка брусковая ЗПБ21-27-п, бетон В15, объем 0,041 м3, расход арматуры 3,26 кг	шт	152	61,93		9413,36		
11	ФЕР07-01-021-01	Укладка перекрышек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перекрышки до 0,7 т	100 шт	0,36					
		1 ОТ				710,56	255,80		
		2 ЭМ				3096,58	1114,77		
		3 ОТм				(483,84)	(174,18)		
		4 М				111,76	40,23		
	05.1.03.9	Перекрышки	шт	100					

		Итого по расценке			3918,9		1410,8		
		ФОТ					429,98		
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2	Накладные расходы. Бетонные и железобетонные сборные конструкции в% строительстве: жилищно- гражданском		155			666,47		
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.7.2	Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные сборные конструкции в% строительстве: жилищно- гражданском		100			429,98		
		Всего по позиции					2507,25		
12	ФССЦ-05.1.03.09- 0040	Перекрышка брусковая ЗПБ-27-37-п, бетон В15, объем 0,15 м3, расход арматуры 20,92 кг	шт	36	263,6		9489,6		
Итого прямые затраты по разделу 2 «Перекрышки» (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М)							29728,99		
<i>в том числе:</i>									
оплата труда							689,13		
эксплуатация машин и механизмов							3742,88		
материальные ресурсы							25296,98		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							1273,95		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							1974,62		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							1273,95		
Итого по смете (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)							32977,56		
ВСЕГО по разделу 2 «Перекрышки» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (И _{СМР} = 8,76) Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09 Многоквартирные жилые дома. Кирпичные Красноярский край 1 зона							32 977,56	8,76	288 883,43

Раздел 3. Перекрытие									
13	ФЕР07-05-011-06	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 10 м2	100 шт	2,55					
		1 ОТ			2529,66		6450,64		
		2 ЭМ			4248,87		10834,62		
		3 ОТм			(636,7)		(1622,59)		
		4 М			5090,43		12980,6		
	05.1.06.14	Панели, плиты перекрытий и покрытий сборные железобетонные	шт	100					
		Итого по расценке			11868,96		30262,86		
		ФОТ					8073,23		
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2	Накладные расходы. Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве: жилищно-гражданском	%	155			12513,51		
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.7.2	Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве: жилищно-гражданском	%	100			8073,23		
		Всего по позиции					50849,6		
14	ФССЦ-05.1.06.04-1578	Плиты перекрытия многопустотные ПК 72.15-8АтVТ, бетон В22,5, объем 1,33 м ³ , расход арматуры 77,12 кг	шт	126	1859,89		234346,14		
15	ФССЦ-05.1.06.04-1573	Плиты перекрытия многопустотные ПК 68.12-8АтVТ, бетон В22,5, объем 1,00 м ³ , расход арматуры 67,89 кг	шт	77	1500,62		115547,74		

16	ФССЦ-05.1.06.04-1578	Плиты перекрытия многопустотные ПК 68.11-8, бетон В15, объем 0,92 м ³ , расход арматуры 42,82 кг	шт	56	1247,03		69833,68		
Итого прямые затраты по разделу 3 «Перекрытия» (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М)							437012,82		
<i>в том числе:</i>									
оплата труда							6450,64		
эксплуатация машин и механизмов							10834,62		
материальные ресурсы							419727,56		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							8073,23		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							12513,51		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							8073,23		
Итого по смете (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)							457599,56		
ВСЕГО по разделу 3 «Перекрытия» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (И _{СМР} = 8,76) Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09 Многоквартирные жилые дома. Кирпичные Красноярский край 1зона							457 599,56	8,76	4 008 572,15
ИТОГО ПО СМЕТЕ									
Итого прямые затраты по смете (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М)							1523925,6		
<i>в том числе:</i>									
оплата труда							62261		
эксплуатация машин и механизмов							57245,28		
материальные ресурсы							1404419,32		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							71135,01		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							89869,28		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							58777,45		
Итого по смете (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)							1672572,33		
ВСЕГО по смете (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (И _{СМР} = 8,76) Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09 Многоквартирные жилые дома. Кирпичные Красноярский край 1зона							1 672 572,33	8,76	14 651 733,61

Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 №332/пр прил.1 п.48.1) 1,1%			161 169,07
Итого с временными			14 812 902,68
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007 п.11.2) 2,2%			325 883,86
Итого с зимним удорожанием			15 138 786,54
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 №421/пр п.179) 2%			302 775,73
Итого с непредвиденными			15 441 562,27
НДС (НК РФ) 20%			3 088 312,45
ВСЕГО ПО СМЕТЕ			18 529 874,72



Керамогранитные плиты на акриловом морозостойком клею -10+5 мм
 Эффективная штукатурка армированная стальной оц сеткой - 15 мм
 Гидроизоляция "Техноэласт ЭПГ" - 1 слой
 Праймер битумный
 Эффективная штукатурка - 15 мм
 Кирпич рядовой полнотелый - 120 мм
 Утеплитель - плиты пенополистирольные ТЕХНИКОЛЬ "CARBON ECO" - 30 мм
 Монолитная ж/б стена - 400 мм

Плитка тротуарная - 60 мм
 Выравнивающий слой из сухой ц.п. смеси 1/10 М300 - 50 мм
 Рядовой щебень 20-40мм - 90 мм
 Проф. мембрана PLANTER гео - 8 мм
 Песок мелкий - 50 мм
 Рядовой щебень 20-40мм уплотненный с грунтом - 300 мм
 Обратная засыпка с послойным уплотнением грунта

Защитный слой-профилированная мембрана ПЛАНТЕР-стандарт - 8 мм
 Утеплитель - плиты пенополистирольные экструзионные - 50 мм
 Гидроизоляция "Техноэласт ЭПГ" - 1 слой
 Праймер битумный
 Эффективная штукатурка - 15 мм
 Кирпич КР-р-по 250х20х65х1НФ/100/2,0/35 на ц.п. растворе М100 - 120 мм
 Утеплитель - ТЕХНИКОЛЬ "CARBON ECO" - 30 мм
 Монолитная ж/б стена - 400 мм

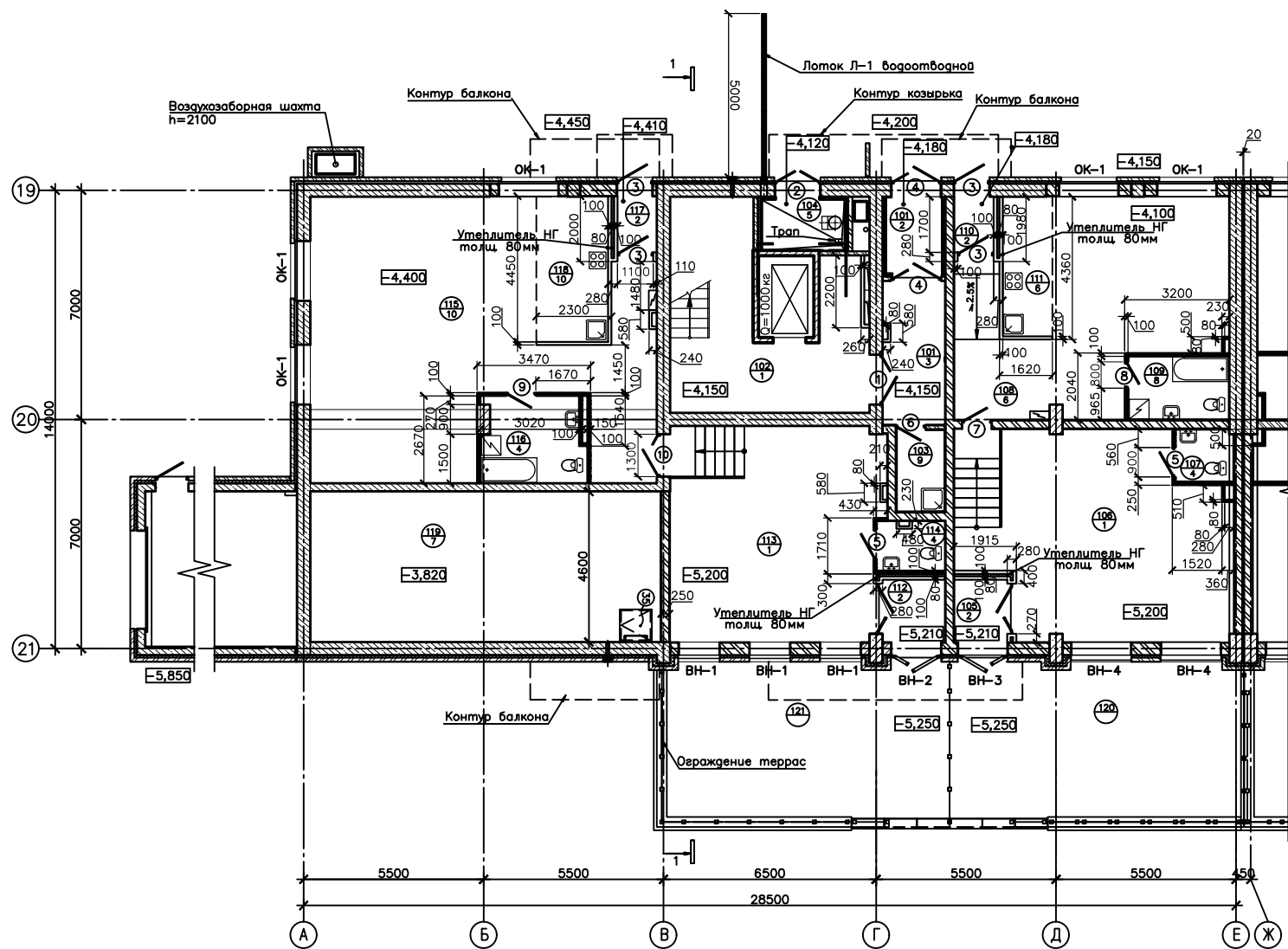
Защитный слой-профилированная мембрана ПЛАНТЕР-стандарт - 8 мм
 Утеплитель - ТЕХНИКОЛЬ "CARBON ECO" - 50 мм
 Гидроизоляция "Техноэласт ЭПГ" - 1 слой
 Праймер битумный
 Монолитная ж/б стена - 400 мм

- Условные обозначения:
- Облицовка лицевым кирпичом 120 мм тип 1
Тон 1 - "Пшеничное лето"
 - Облицовка лицевым кирпичом 120 мм тип 2
Тон 2 - 22% "Шоколад"
Тон 3 - 45% "Бордо"
Тон 4 - 33% "Персик"
 - Облицовка лицевым кирпичом 120 мм тип 3
Тон 5 - 22% "Шоколад"
Тон 6 - 45% "Терракот"
Тон 7 - 33% "Серый"
 - Облицовка лицевым кирпичом 120 мм тип 4
Тон 2 - "Шоколад"
 - Керамогранит
 - Керамогранит коричневого цвета

Проектная документация разработана в соответствии с техническими требованиями, в соответствии с нормативными документами и отвечает требованиям "Градостроительного кодекса РФ".
 Район строительства в Красноярск, климатический район 1В.
 Относительная отметка «0,000» многоэтажного жилого здания соответствует абсолютной отметке +255,2 балтийской системы высот.
 Данный лист читать совместно с листом 2.

			БР 08.03.01.01-2021 АР		
			ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Имя	Кол. лист	№ док.	Подпись	Дата	
Архитектор	Ковалева ВА				8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности по ул. Академическая 66, в. Красноярск
Конструктор	Ковалева ЕВ				
Эксплуатация	Рышча АА				
Инженер	Рышча АА				Фасад 19-21, Разрез 1-1, Узлы 1,2,3
Эксп. кадр	Варшавская ИГ				
			Страница	Лист	Листов
				1	7
			СМУТС		

План первого этажа



План типового этажа

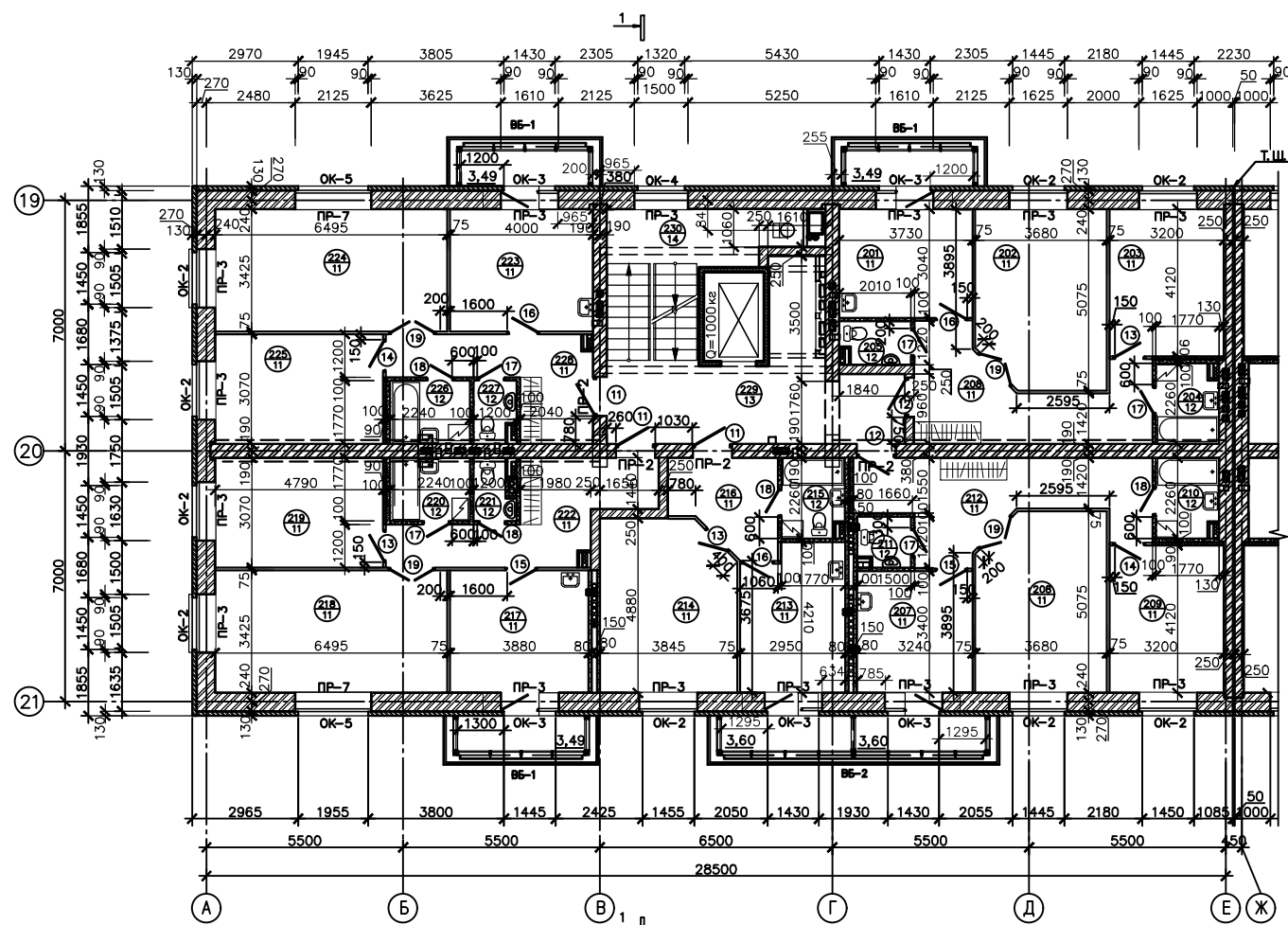
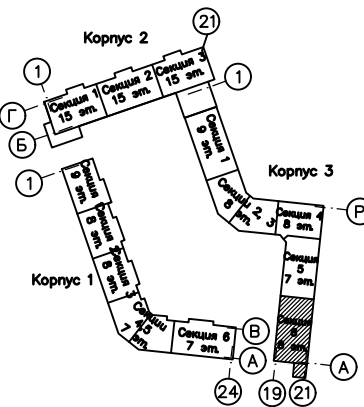


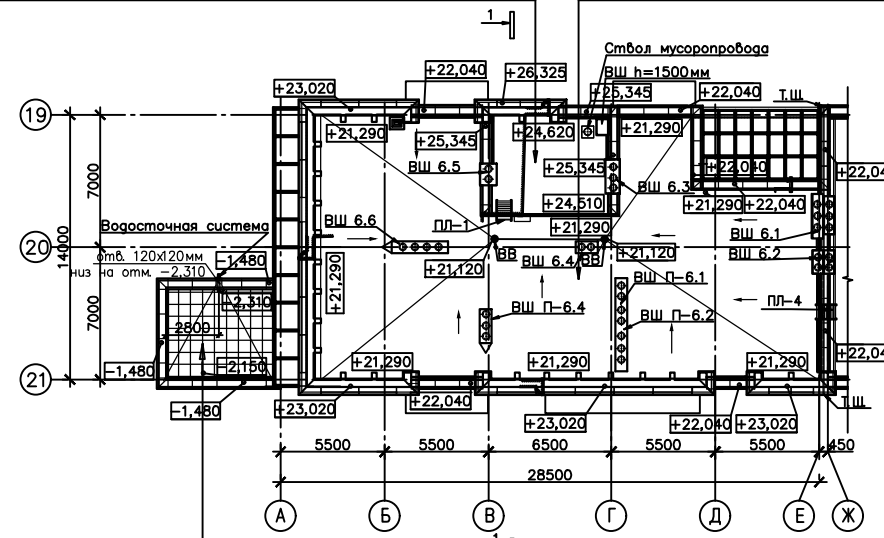
Схема блокировки секций здания



План кровли

Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП, толщ. - 5мм;
 Гидроизоляция ТЕЭНОЭЛАСТ ЭПП, толщ. - 3мм;
 Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ N01;
 Стяжка из ц.п. раствора М150, сеткой С-1, арм. толщ. - 50мм;
 Уклонообразующий слой из керамзитового гравия (фракции 5-10мм),
 с проливкой верхнего слоя цементным молочком, от 40мм до 140мм;
 Утеплитель - экструзионный пенополистирол Пеноплекс (кровля),
 толщ. 100мм;
 Пароизоляция - Линокрим ТПП ТехноНИКОЛЬ толщ. - 3мм;
 Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ N01;
 Выравнивающая стяжка из ц.п. раствора М50 толщ. 10-20мм;
 Сборная железобетонная плита перекрытия толщ. - 220мм

Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП, толщ. - 5мм;
 Гидроизоляция ТЕЭНОЭЛАСТ ЭПП, толщ. - 3мм;
 Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ N01;
 Стяжка из ц.п. раствора М150, сеткой С-1, арм. толщ. - 50мм;
 Уклонообразующий слой из керамзитового гравия (фракции 5-10мм),
 с проливкой верхнего слоя цементным молочком, от 40мм до 220мм;
 Утеплитель - экструзионный пенополистирол Пеноплекс (кровля),
 толщ. 100+60мм;
 Пароизоляция - Линокрим ТПП ТехноНИКОЛЬ толщ. - 3мм;
 Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ N01;
 Выравнивающая стяжка из ц.п. раствора М50 толщ. - 10мм;
 Сборная железобетонная плита перекрытия толщ. - 220мм



Плиты бетонные тротуарные 6К5 - 50мм;
 Защитный слой - Геотекстиль 250г/м²;
 Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП - 5мм;
 Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП - 3мм;
 Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ N01;
 Стяжка из ц.п. раствора М150, армированная сеткой С-1 - 50мм;
 Уклонообразующий слой из керамзитового гравия (фракции 5-10мм)
 с проливкой верхнего слоя цементным молочком, от 40 до 150мм;
 Утеплитель - экструзионный пенополистирол Пеноплекс - 100мм;
 Пароизоляция - Линокрим ТПП ТехноНИКОЛЬ - 3мм;
 Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ N01;
 Выравнивающая стяжка из ц.п. раствора М50 - от 10мм;
 Монолитное ж/б покрытие - 220мм

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помеще-ния
Входная группа			
101	Тамбур 1	3,96	
101	Тамбур 2	8,18	
102	Лифтовой холл	27,91	
103	Комната уборочного инвентаря	3,58	
104	Мусорокамера	3,93	
Площадь помещений		47,56	
Апартаменты 1			
105	Тамбур	3,06	
106	Помещение 1	47,27	
107	Уборная	2,56	
108	Помещение 2	40,85	
109	Санузел	5,88	
110	Тамбур	2,04	
111	Кухня-ниша	6,47	
120	Терраса	45,07	
Площадь помещений		107,91	
Апартаменты 2			
112	Тамбур	3,61	
113	Помещение 1	41,92	
114	Уборная	3,03	
115	Помещение 2	69,82	
116	Санузел	8,08	
117	Тамбур	2,06	
118	Кухня-ниша	9,75	
121	Терраса	44,77	
119	Технический этаж	46,95	
Площадь помещений		138,27	

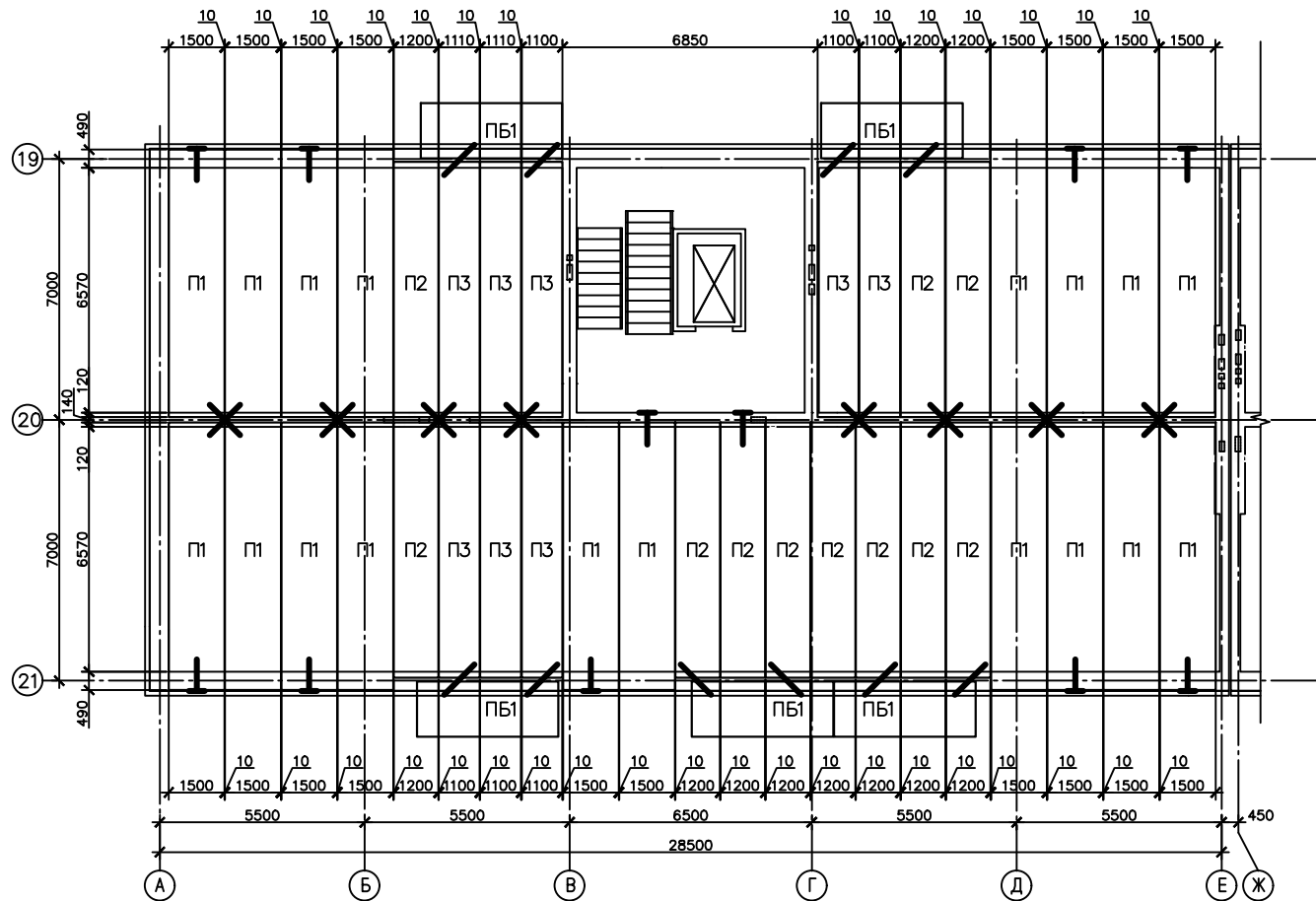
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помеще-ния
229	Лифтовой холл	36,64	
230	Мусорокамера	7,87	
Квартира №1			
201	Кухня	11,20	
202	Гостиная	17,89	
203	Спальня	13,04	
204	Ванная	3,92	
205	Туалет	2,39	
206	Коридор	14,52	
Площадь помещений		62,96	
Квартира №2			
207	Кухня	10,88	
208	Гостиная	17,89	
209	Спальня	13,04	
210	Ванная	3,92	
211	Туалет	2,13	
212	Коридор	16,53	
Площадь помещений		64,39	
Квартира №3			
213	Кухня	11,60	
214	Жилая комната	17,80	
215	Санузел	3,96	
216	Коридор	7,04	
Площадь помещений		40,4	
Квартира №4			
217	Кухня	13,14	
218	Гостиная	22,05	
219	Спальня	14,27	
220	Ванная	3,92	
221	Туалет	1,92	
222	Коридор	12,98	
Площадь помещений		68,28	
Квартира №5			
223	Кухня	13,55	
224	Гостиная	22,05	
225	Спальня	14,27	
226	Ванная	3,92	
227	Туалет	2,10	
228	Коридор	10,50	
Площадь помещений		66,39	

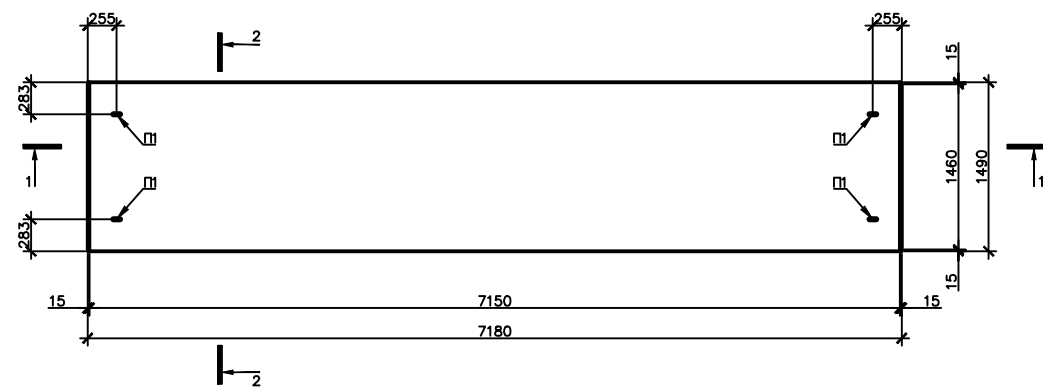
Данный лист читать совместно с листом 1.
 Объемно-планировочные решения приняты согласно СП 54.13330.2016 "Здания жилые многоквартирные".
 Кровельные работы выполняются согласно СП 17.13330.2017 "Кровли".
 Спецификация элементов заполнения оконных проемов см. ПЗ.
 Спецификация элементов заполнения дверных проемов см. ПЗ.
 Ведомость отделки помещений см. ПЗ.
 Экспликация полов см. ПЗ.
 Спецификация элементов и ведомость перемычек см. ПЗ.

БР 08.03.01.01-2021 АР				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись
Разработчик	Проверенный	ВН	Кавалева ЕВ	В-ни этажная секция кирпичного жилого дома перемного этажности по ул. Академгородок 66, в Красноярск
Исполнитель	Лица	АА	Лица АА	Страница
И контр	Лица	АА	Лица АА	Лист
Заб. нар	Лица	ИС	Лица ИС	Листов
План первого этажа, план типового этажа, план кровли, экспликация помещений, схема блокировки секций здания				2
				7
				СМУС

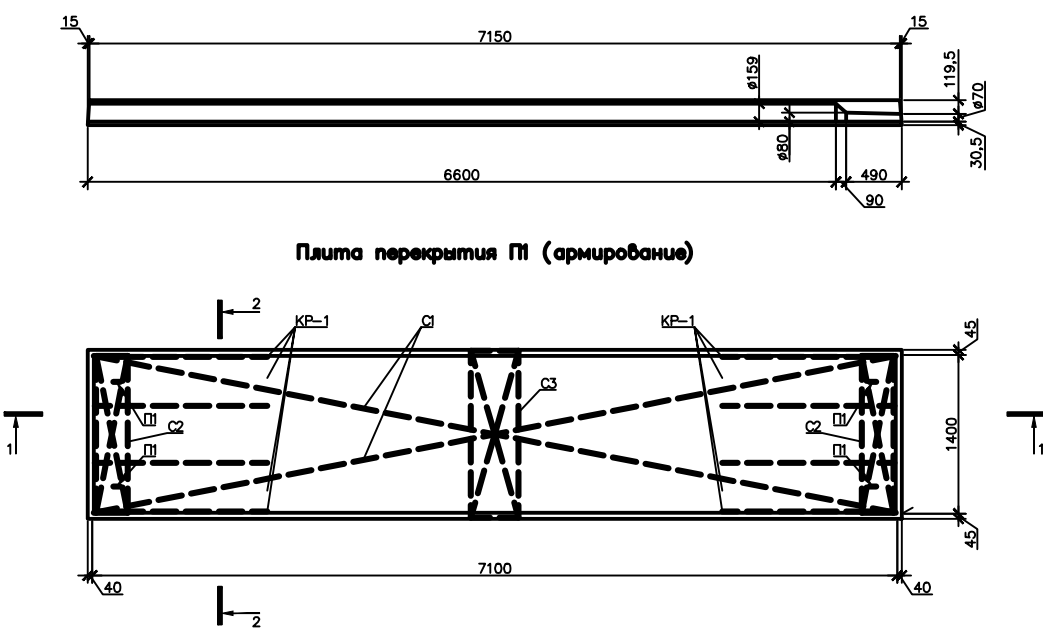
Схема расположения плит перекрытия на отм. +4,700



Плита перекрытия П1 (опалубка)

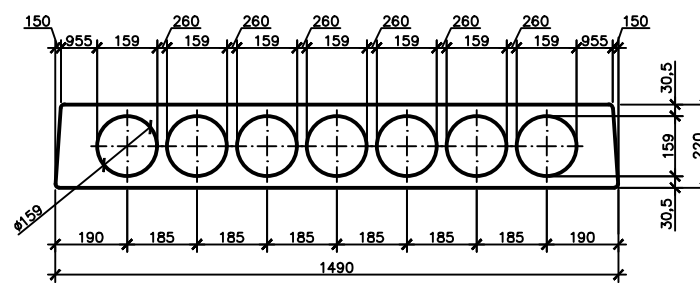


1-1 (опалубка)

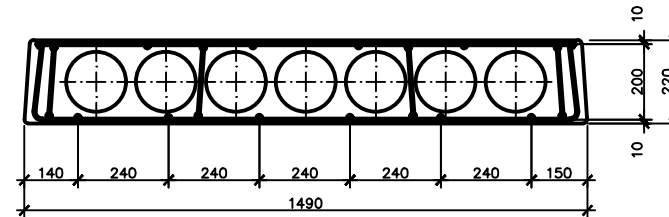


Плита перекрытия П1 (армирование)

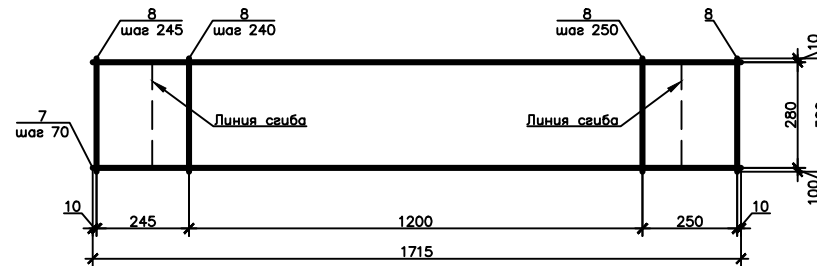
2-2 (опалубка)



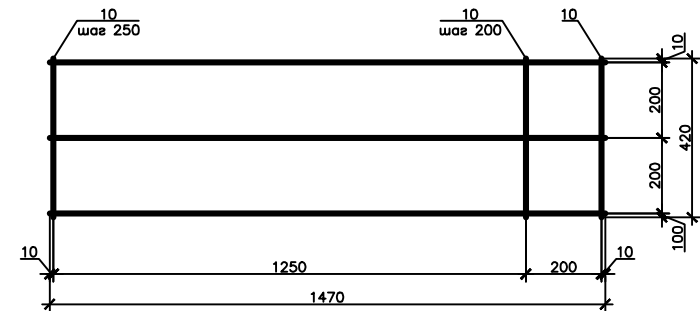
2-2 (армирование)



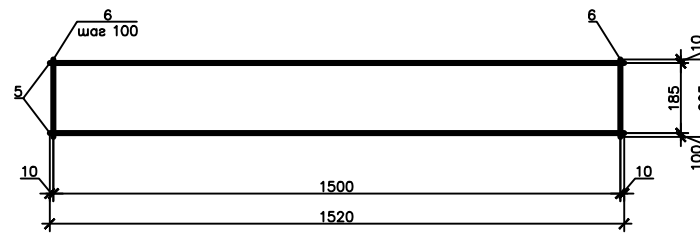
Сетка арматурная С2



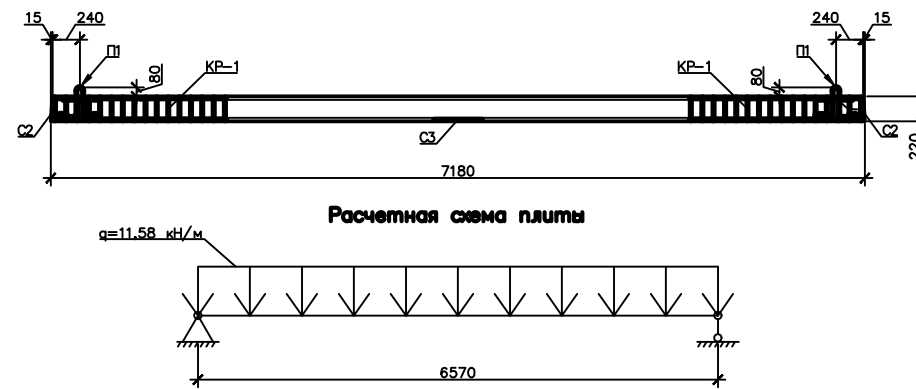
Сетка арматурная С3



Каркас плоский КР-1



1-1 (армирование)



Расчетная схема плиты

Спецификация элементов на план перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед., кг	Примечание
Сборочные единицы					
П1	с 1.141-1	ПК 72-15.8	18	3300	
П2	с 1.141-1	ПК 68-12.8	11	2500	
П3	с 1.141-1	ПК 68-11.8	8	2000	
ПБ1		Плита балконная ПБ1			
Детали					
А1	ГОСТ 34028-2016	Ø10A240, L=850 мм		0,52	
А2	ГОСТ 34028-2016	Ø10A240, L=1150 мм		0,71	
1	ГОСТ 34028-2016	Ø12A240, L=850 мм		0,75	
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ø5B500, L=200 мм		0,03	
Материалы					
		Бетон класса 25 F150 W4			м³

Спецификация элементов плиты перекрытия П1

Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед., кг	Примечание
Сетки арматурные					
С1	ГОСТ 23279-2012	4С Ø4B500-200 Ø4B500-250 114x712 20/20		7,71	
С2	ГОСТ 23279-2012	Сетка арматурная С2		0,87	
С3	ГОСТ 23279-2012	Сетка арматурная С3		0,54	
Каркасы плоские					
КР-1		Каркас плоский КР-1		3,17	
Детали					
П1*	с 1.141-1 Вып.63	Петля П12-1		1,15	
3	ГОСТ 34028-2016	Ø10A600, L=7140 мм		4,41	
4	ГОСТ 34028-2016	Ø8A240, L=205 мм		0,08	
Материалы					
		Бетон класса 25 F150 W4			м³
Каркас плоский КР-1					
5	ГОСТ 34028-2016	Ø10A400, L=1520 мм		0,94	
6	ГОСТ 34028-2016	Ø8A240, L=205 мм		0,08	
Сетка арматурная С2					
7	ГОСТ 52544-2006	Ø4B500, L=1715 мм		0,13	
8	ГОСТ 52544-2006	Ø4B500, L=300 мм		0,03	
Сетка арматурная С3					
9	ГОСТ 52544-2006	Ø4B500, L=1470 мм		0,11	
10	ГОСТ 52544-2006	Ø4B500, L=420 мм		0,04	

Ведомость расхода стали, кг

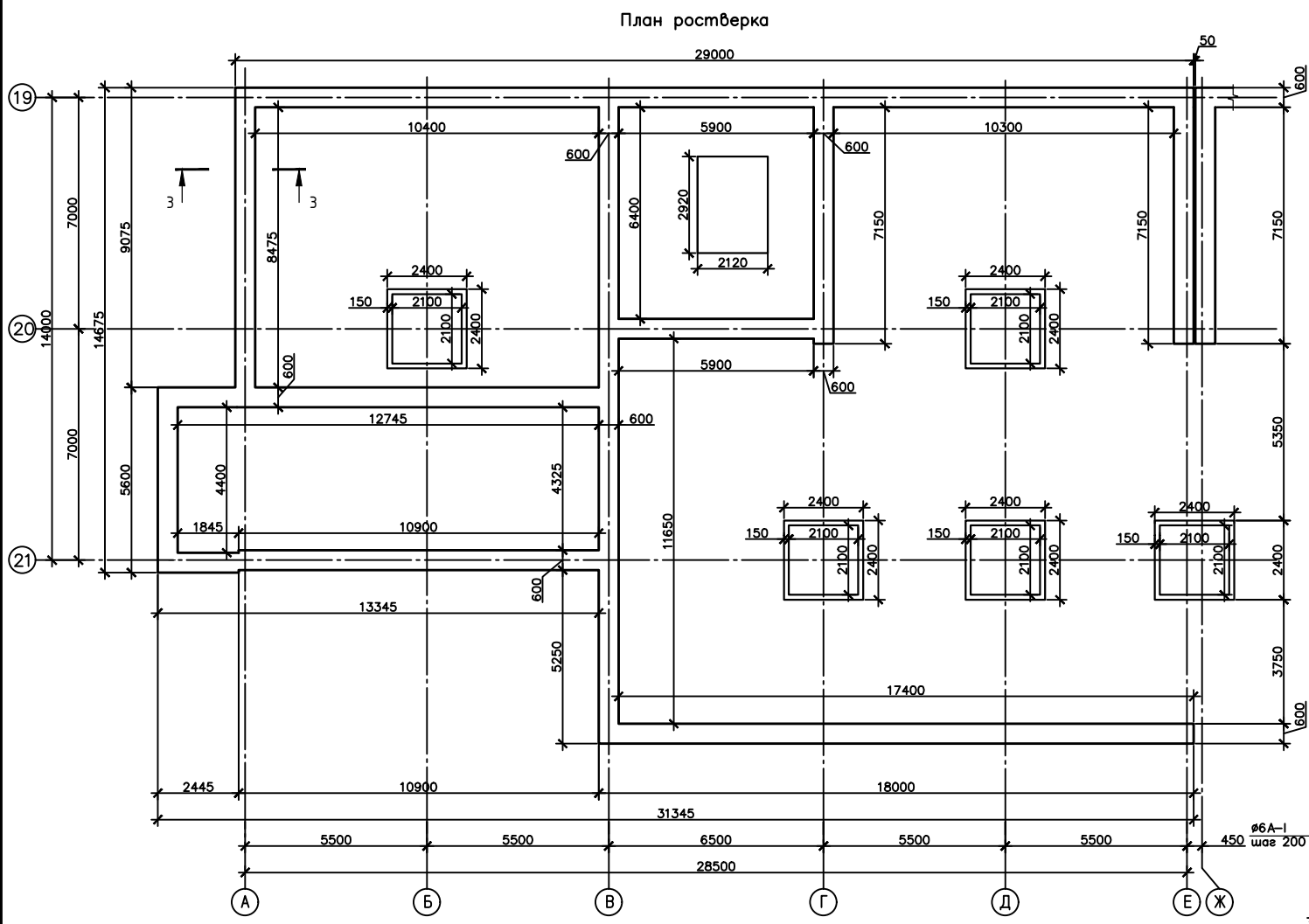
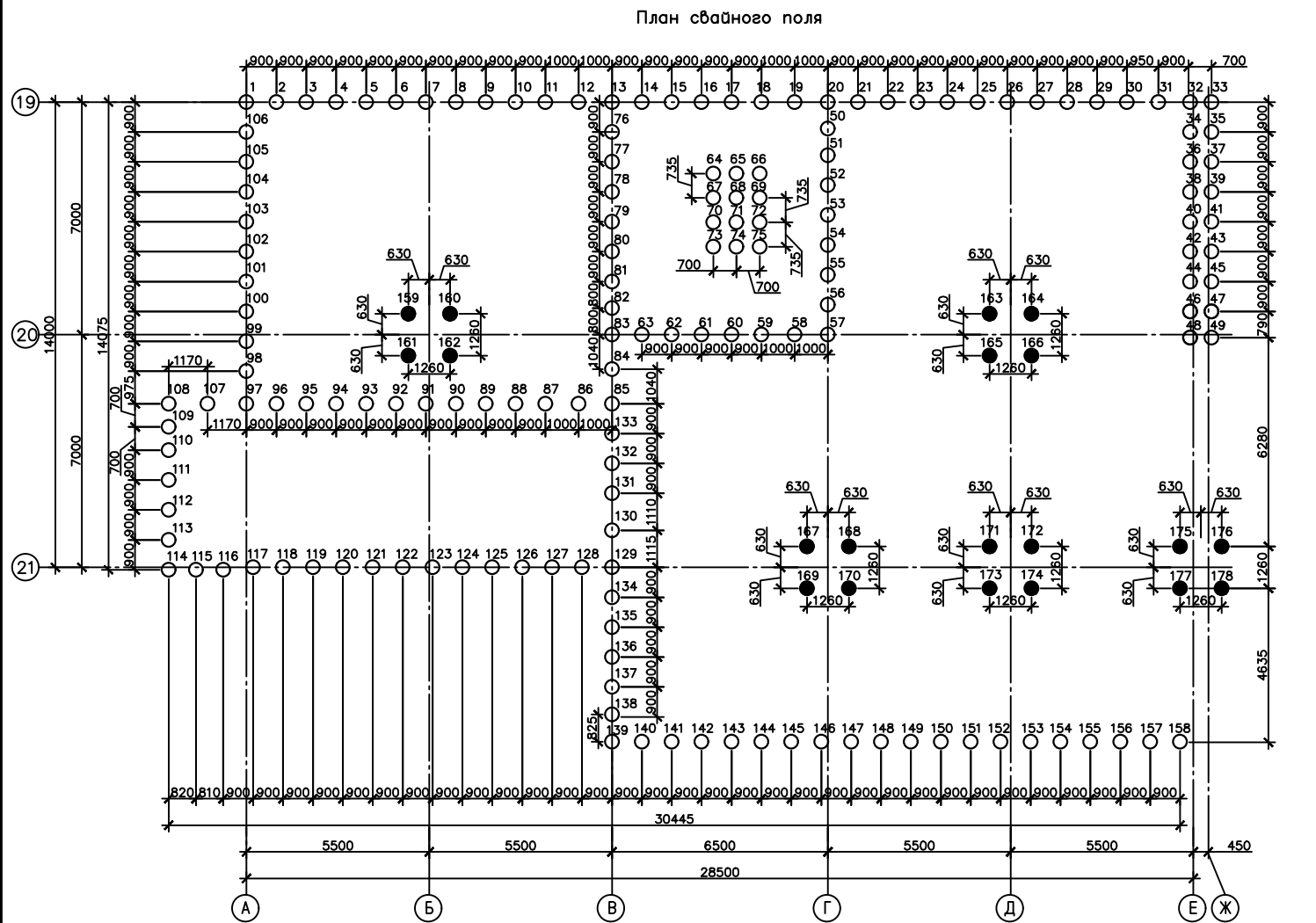
Марка элемента	Изделия арматурные						Всего	
	Арматура класса							
	СТО АСЧМ 7-93							
	Ø4	Итого	Ø8	Итого	Ø10	Итого	Ø12	Итого
Плита перекрытия П1								

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
П1	

Укладка плит предусмотрена на слой цементно-песчаного раствора толщиной 15 мм марки М200.
 Швы между плитами тщательно заделываются цементно-песчаным раствором марки М200. Швы перед заделкой очистить от пыли и грязи. Заделку стыков и швов раствором производить после выверки правильности установки элементов конструкции, установки соединительных изделий и каркасов.
 Соединительные детали защитить от коррозии слоем цементно-песчаного раствора марки М200 толщиной 30 мм.
 Торцы пустот плит должны быть заделаны бетоном не менее, чем на глубину опирания.
 Плиты перекрытия анкеруются со стенами и между собой. Анкерку производить по узлам серии 2.140-1 Вып. 1.

БР 08.03.01.01-2021 АР					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработчик	Ларина ВА				
Конструктор	Ларина АВ				
Утвердил	Ларина АА				
Инж. центр	Ларина АА				
Зав. кдр	Варламова ИС				
8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности по ул. Академгородок 66, в. Красноярск			Страница	Лист	Листов
Схема расположения плит перекрытия на отм. +4,700, спецификация элементов на план перекрытия, плита перекрытия П1 (опалубка, армирование)			3	7	
СМУТС					

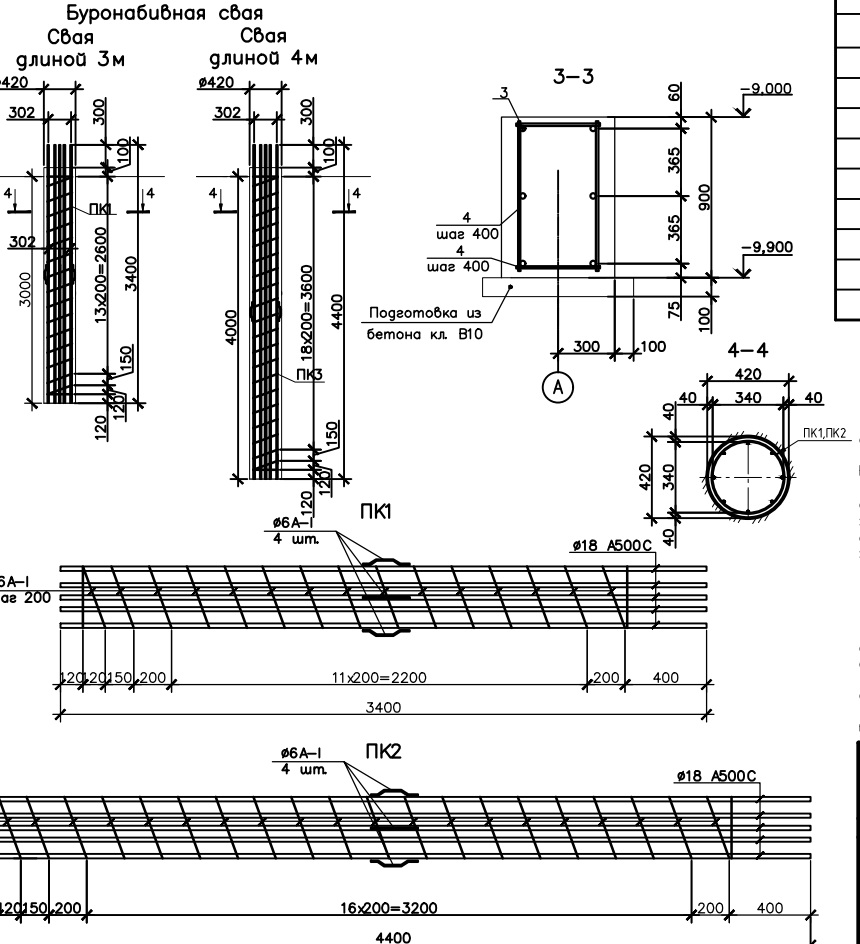
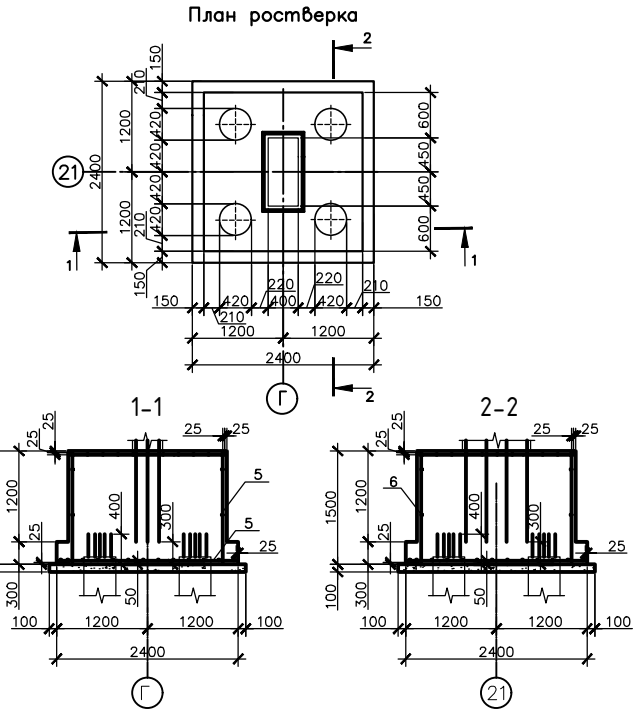


Экспликация свай

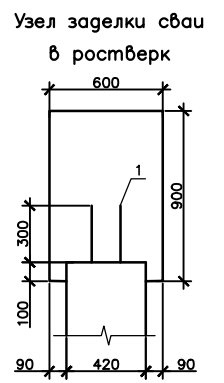
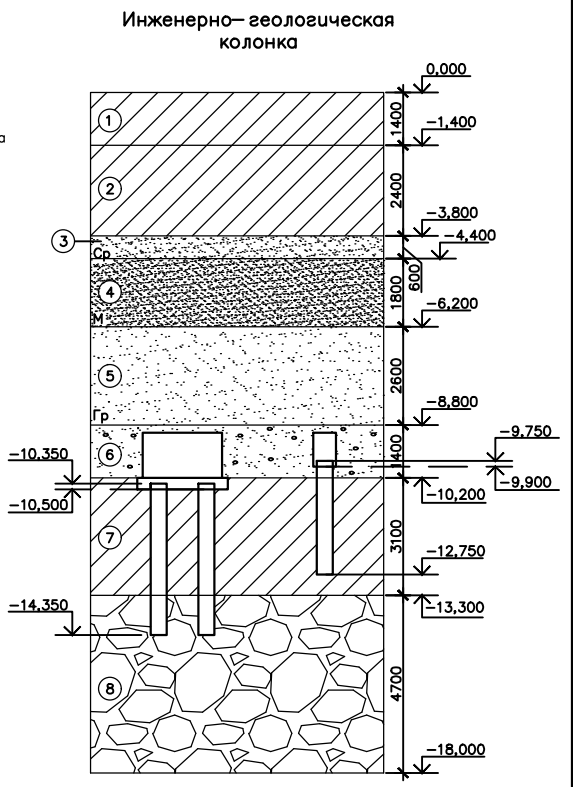
Обозначение	Номера свай	Отметка нижнего конца свай	Отметка головы свай после заливки
○	1-158	-12,750	-9,750
●	159-178	-14,350	-10,350

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса А400		А240		
	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	
СБН1	8586,60	8586,60	750,50	750,50	9337,10
СБН2	750,70	750,70	71,39	71,39	822,09
Монолитный ростверк	938,26	938,26	278,62	278,62	1216,88
Монолитные столбы	766,09	766,09	153,91	153,91	920,00



- ### Условные обозначения
- 1 Суельнок твердый, $\rho=1,9 \text{ г/см}^3$, $I_L=0,33$, $c=25,5 \text{ МПа}$, $e=0,7$, $\phi=21,5$; $E=18 \text{ МПа}$
 - 2 Суельнок тугопластичный, $\rho=1,92 \text{ г/см}^3$, $e=0,75$, $I_L=0,27$, $\phi=21$; $c=23 \text{ МПа}$, $E=14 \text{ МПа}$
 - 3 Песок средний маловлажный средней плотности, $\rho=1,74 \text{ г/см}^3$, $e=0,68$, $\phi=24,5$; $E=21 \text{ МПа}$
 - 4 Песок мелкий маловлажный рыхлый, $\rho=1,61 \text{ г/см}^3$, $e=0,82$, $\phi=25,2$; $E=11 \text{ МПа}$
 - 5 Песок ервлястый средней плотности, $\rho=1,86 \text{ г/см}^3$, $e=0,64$, $\phi=38,2$; $E=31 \text{ МПа}$
 - 6 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем от 20-30% маловлажный, $\rho=2,05 \text{ г/см}^3$, $e=0,59$, $\phi=39$; $E=35 \text{ МПа}$
 - 7 Суельнок тугопластичный, $\rho=2,1 \text{ г/см}^3$, $e=0,68$, $I_L=0,41$, $\phi=21,7$; $c=26,5 \text{ МПа}$, $E=17,5 \text{ МПа}$
 - 8 Гравийный грунт $\rho=2,1 \text{ г/см}^3$, $e=0,58$, $\phi=35$; $E=40 \text{ МПа}$



Спецификация элементов фундамента

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Сваи буронабивные			
1-158	○	Свая буронабивная СБН1	158		
159-178	●	Свая буронабивная СБН2	20		
		Сварочные единицы			
		ГОСТ 57997-2017 Каркас металлический СБН1	158	9337,1	
		ГОСТ 57997-2017 Каркас металлический СБН2	20	822,09	
		Детали			
1		Ø18 А400 ГОСТ 5781-82	1424	9993,19	
2		Ø6 А240 ГОСТ 5781-82	3460	821,89	
		Материалы			
		ГОСТ 26633-2015 Бетон кл. В25 СБН1		67,86 м³	
		ГОСТ 26633-2015 Бетон кл. В25 СБН2		11,36 м³	
		Монолитный ростверк			
		ГОСТ 26633-2015 Бетон кл. В25		72,23 м³	
3		Ø14 А400 ГОСТ 5781-82	938,26		
4		Ø6 А240 ГОСТ 5781-82	278,62		
		Монолитные столбы			
		ГОСТ 26633-2015 Бетон кл. В25		35,1 м³	
5		Ø14 А400 ГОСТ 5781-82	766,09		
6		Ø6 А240 ГОСТ 5781-82	153,91		

Примечание:

- Относительная отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 255,2 м.
- Основанием для свай ленточного фундамента служит суельнок тугопластичный $c=26,5 \text{ кПа}$, $\phi=21,7$, $E=17,5 \text{ МПа}$, $R_0=187 \text{ кПа}$.
- Основанием для свай столбчатого фундамента служит ервлястый грунт $\phi=35$, $E=40 \text{ МПа}$, $R_0=500 \text{ кПа}$.
- Проектом приняты фундаменты в виде монолитных ж/б ростверков, опирающихся на висячие буронабивные сваи диаметром 420 мм длиной 3 м с заделкой концов свай в ервлястый грунт.
- Несущая способность свай длиной 3 м - 518,68 кН, 4 м - 980 кН.
- Допустимая нагрузка на сваи длиной 3 м - 370,49 кН, 4 м - 700 кН.
- Нормативная глубина сезонного промерзания составляет -1,75 м.
- Морозостойкость бетона F100; водонепроницаемость W-6.
- Бурение и бетонирование скважин выполнять через одну, причем бурение скважин для рядом расположенных свай следует осуществлять не ранее, чем через 5 суток после бетонирования соседней свай.
- Производство работ по устройству буронабивных свай должно выполняться в соответствии с указаниями СП 50-102-2003.
- Произвести испытания свай статической нагрузкой №24, 90, 170, соблюдая требования ГОСТ 5686-2020.

БР 08.03.01.01-2021 КЖ				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
1	1	1	1	
2	1	1	1	
3	1	1	1	
4	1	1	1	
5	1	1	1	
6	1	1	1	
7	1	1	1	
8	1	1	1	
9	1	1	1	
10	1	1	1	
11	1	1	1	
12	1	1	1	
13	1	1	1	
14	1	1	1	
15	1	1	1	
16	1	1	1	
17	1	1	1	
18	1	1	1	
19	1	1	1	
20	1	1	1	
21	1	1	1	
22	1	1	1	
23	1	1	1	
24	1	1	1	
25	1	1	1	
26	1	1	1	
27	1	1	1	
28	1	1	1	
29	1	1	1	
30	1	1	1	
31	1	1	1	
32	1	1	1	
33	1	1	1	
34	1	1	1	
35	1	1	1	
36	1	1	1	
37	1	1	1	
38	1	1	1	
39	1	1	1	
40	1	1	1	
41	1	1	1	
42	1	1	1	
43	1	1	1	
44	1	1	1	
45	1	1	1	
46	1	1	1	
47	1	1	1	
48	1	1	1	
49	1	1	1	
50	1	1	1	
51	1	1	1	
52	1	1	1	
53	1	1	1	
54	1	1	1	
55	1	1	1	
56	1	1	1	
57	1	1	1	
58	1	1	1	
59	1	1	1	
60	1	1	1	
61	1	1	1	
62	1	1	1	
63	1	1	1	
64	1	1	1	
65	1	1	1	
66	1	1	1	
67	1	1	1	
68	1	1	1	
69	1	1	1	
70	1	1	1	
71	1	1	1	
72	1	1	1	
73	1	1	1	
74	1	1	1	
75	1	1	1	
76	1	1	1	
77	1	1	1	
78	1	1	1	
79	1	1	1	
80	1	1	1	
81	1	1	1	
82	1	1	1	
83	1	1	1	
84	1	1	1	
85	1	1	1	
86	1	1	1	
87	1	1	1	
88	1	1	1	
89	1	1	1	
90	1	1	1	
91	1	1	1	
92	1	1	1	
93	1	1	1	
94	1	1	1	
95	1	1	1	
96	1	1	1	
97	1	1	1	
98	1	1	1	
99	1	1	1	
100	1	1	1	
101	1	1	1	
102	1	1	1	
103	1	1	1	
104	1	1	1	
105	1	1	1	
106	1	1	1	
107	1	1	1	
108	1	1	1	
109	1	1	1	
110	1	1	1	
111	1	1	1	
112	1	1	1	
113	1	1	1	
114	1	1	1	
115	1	1	1	
116	1	1	1	
117	1	1	1	
118	1	1	1	
119	1	1	1	
120	1	1	1	
121	1	1	1	
122	1	1	1	
123	1	1	1	
124	1	1	1	
125	1	1	1	
126	1	1	1	
127	1	1	1	
128	1	1	1	
129	1	1	1	
130	1	1	1	
131	1	1	1	
132	1	1	1	
133	1	1	1	
134	1	1	1	
135	1	1	1	
136	1	1	1	
137	1	1	1	
138	1	1	1	
139	1	1	1	
140	1	1	1	
141	1	1	1	
142	1	1	1	
143	1	1	1	
144	1	1	1	
145	1	1	1	
146	1	1	1	
147	1	1	1	
148	1	1	1	
149	1	1	1	
150	1	1	1	
151	1	1	1	
152	1	1	1	
153	1	1	1	
154	1	1	1	
155	1	1	1	
156	1	1	1	
157	1	1	1	
158	1	1	1	
159	1	1	1	
160	1	1	1	
161	1	1	1	
162	1	1	1	
163	1	1	1	
164	1	1	1	
165	1	1	1	
166	1	1	1	
167	1	1	1	
168	1	1	1	
169	1	1	1	
170	1	1	1	
171	1	1	1	
172	1	1	1	
173	1	1	1	
174	1	1	1	
175	1	1	1	
176	1	1	1	
177	1	1	1	
178	1	1	1	
179	1	1	1	
180	1	1	1	
181	1	1	1	
182	1	1	1	
183	1	1	1	
184	1	1	1	
185	1	1	1	
186	1	1	1	
187	1	1	1	
188	1	1	1	
189	1	1	1	
190	1	1	1	
191	1	1	1	
192	1	1	1	
193	1	1	1	
194	1	1	1	
195	1	1	1	
196	1	1	1	
197	1	1	1	
198				

Схема производства работ

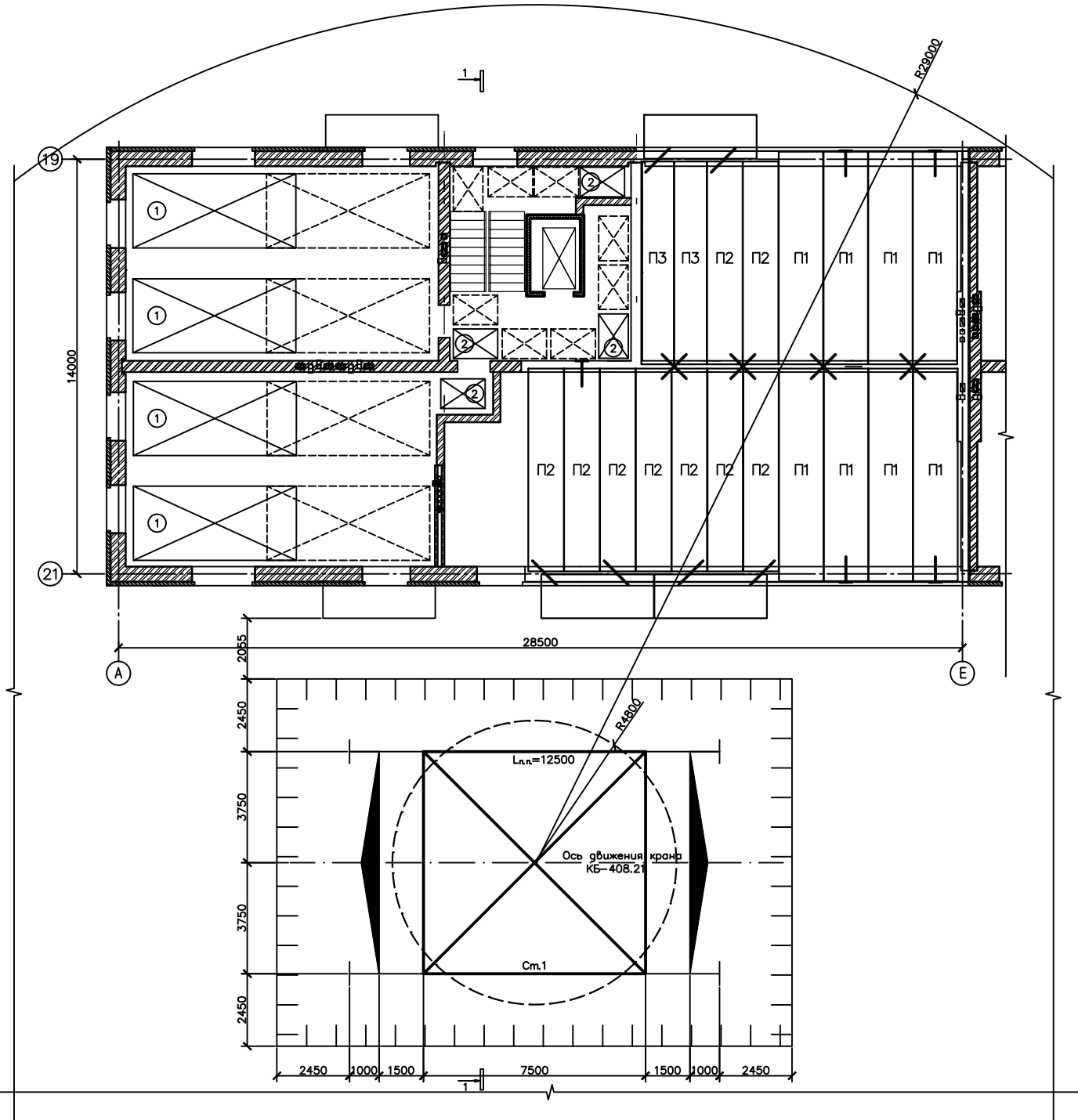
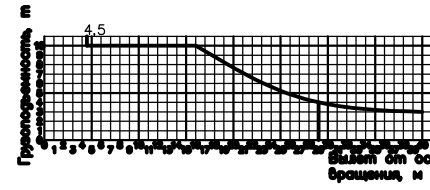


График грузоподъемности крана KB-408.21



Разрез 1-1

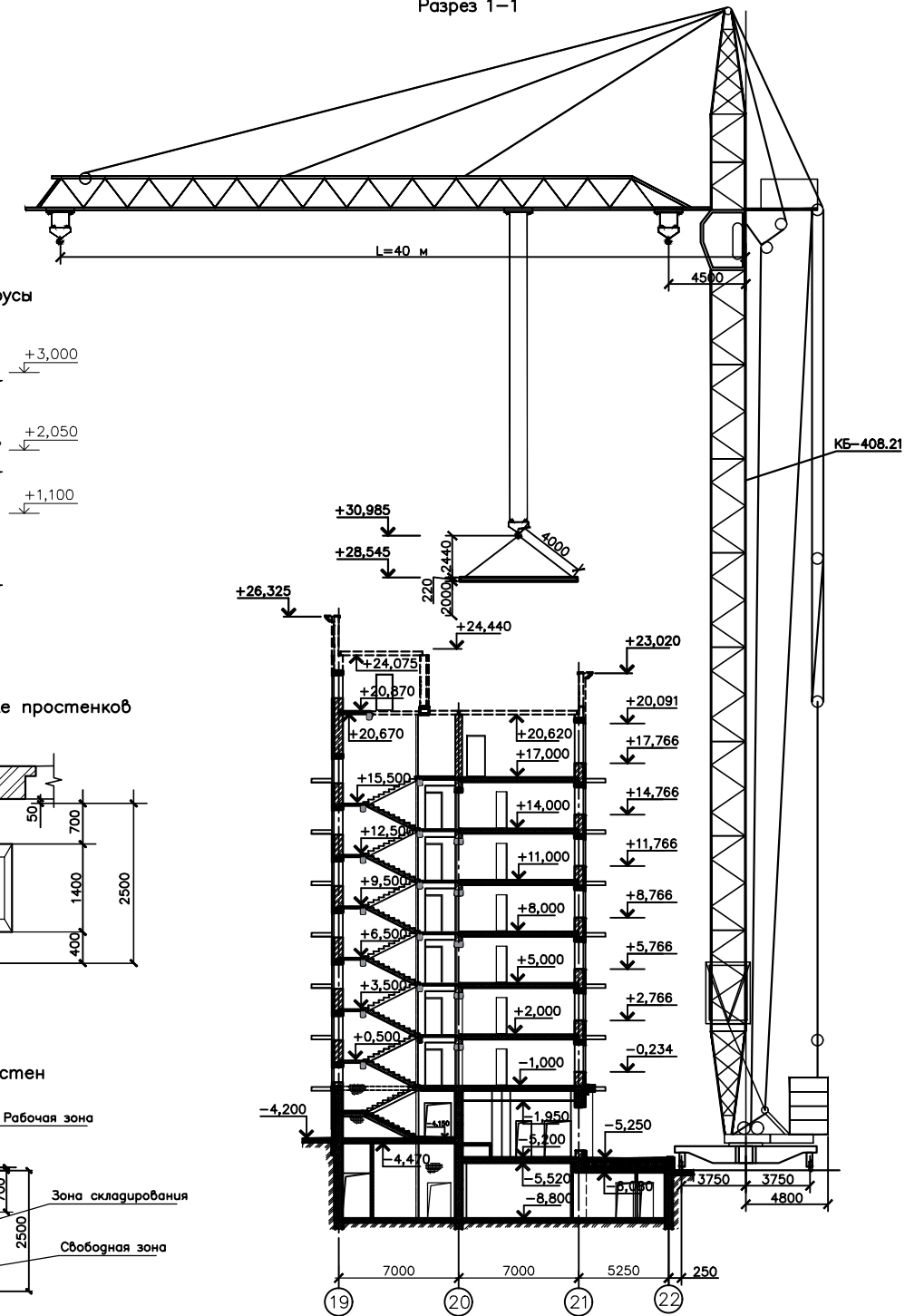
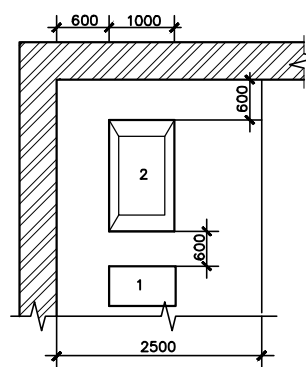


Схема организации рабочего места при кладке стен



Разбивка стен на ярусы

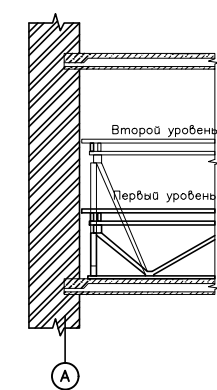


Схема организации рабочего места при кладке простенков

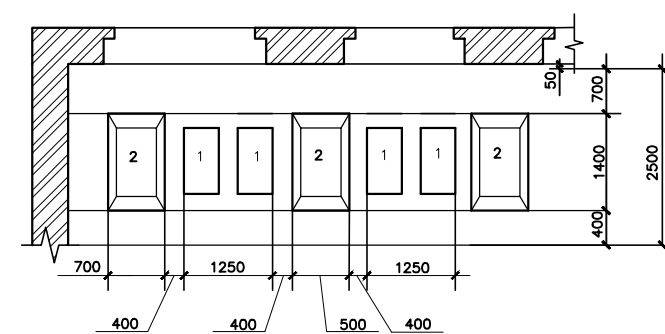
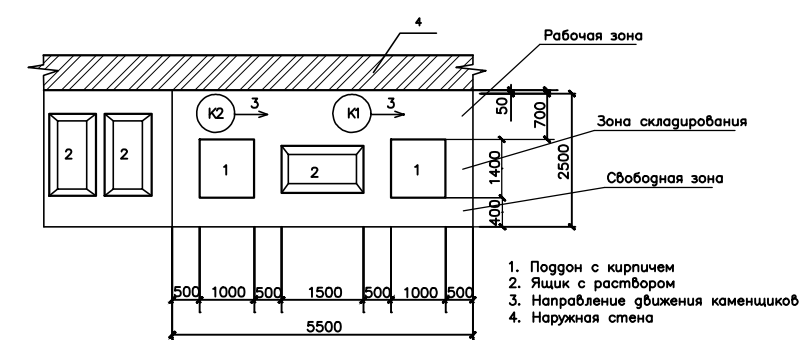


Схема организации рабочего места при кладке стен



1. Подгон с кирпичем
2. Ящик с раствором
3. Направление движения камешков
4. Наружная стена

Схема складирования плит перекрытия

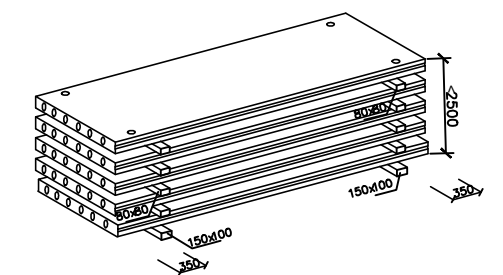
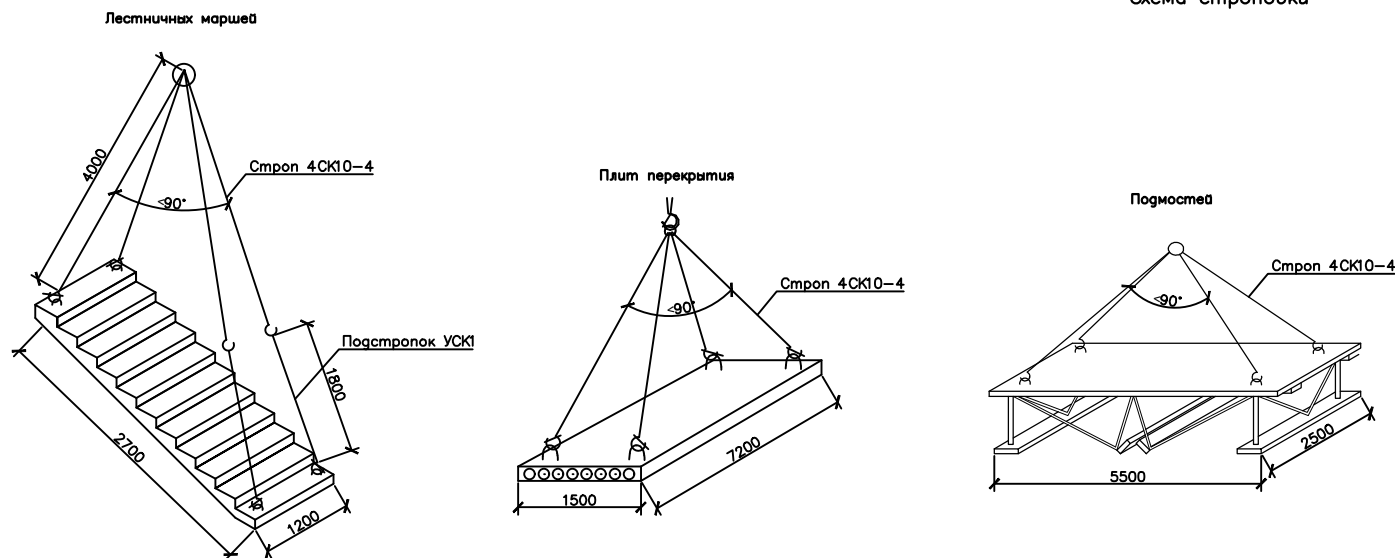


Схема строповки



Ящика с раствором

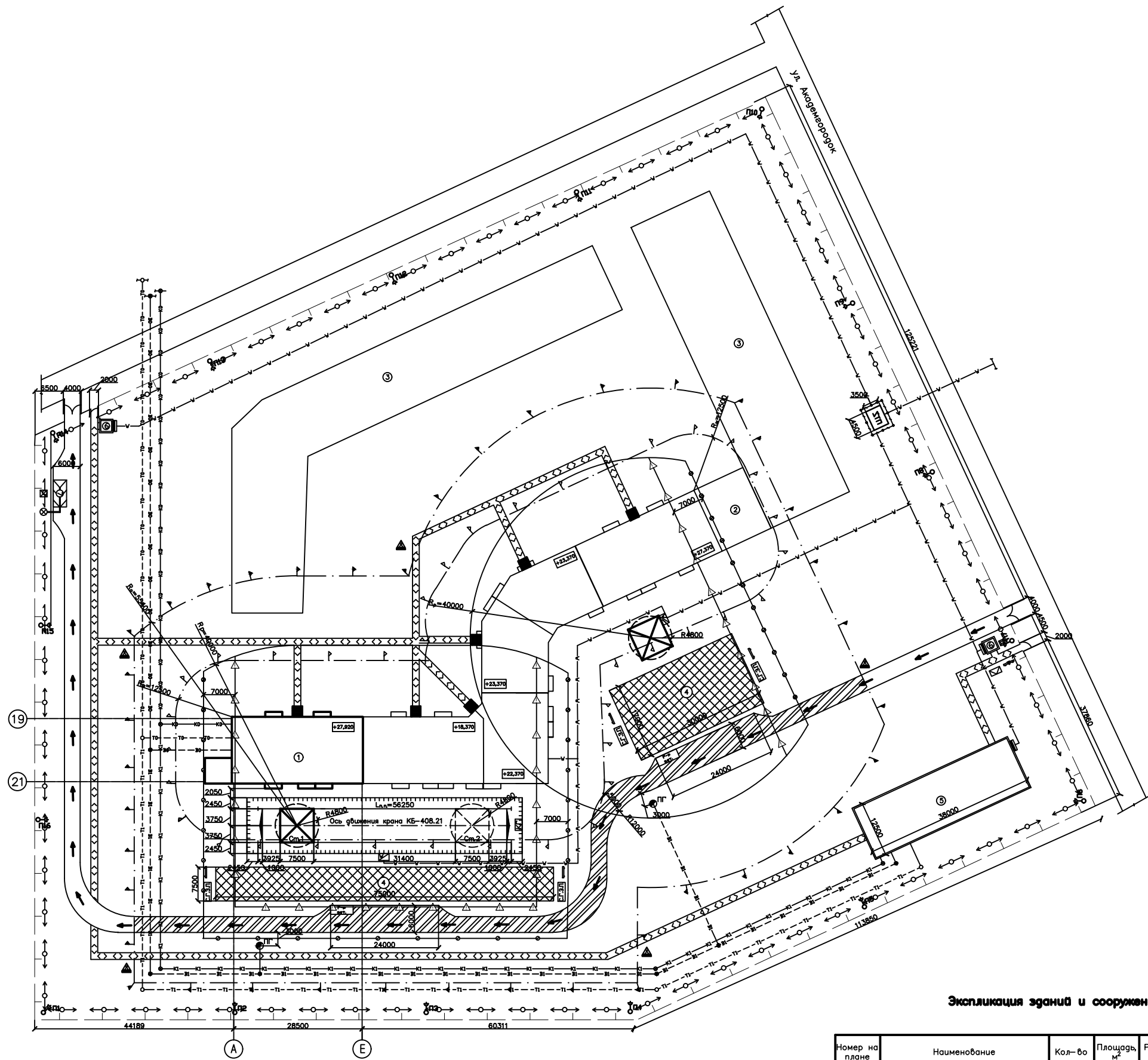
Подгона с кирпичем

Строп 4СК10-4

Схема складирования кирпича

БР 08.03.01.01-2021					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор
Корректировал	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор
Утвердил	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор
И. н. н. т. р.	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор
З. А. Б. н. н. т. р.	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор	Архитектор
8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности по ул. Академгородок 66, в. Красноярск				Страница	Лист
Схема производства работ, разрез 1-1, график грузоподъемности крана KB-408.21, схема организации рабочего места при кладке стен, схема строповки, схема складирования				5	7
СМУТС					

Объектный строительный генеральный план на возведение наземной части



Условные обозначения

- контур возводимого здания
- контур временного здания
- башенный кран на рельсовом пути
- линия границы зоны действия крана
- линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- линия ограничения зоны действия крана
- линия границы монтажной зоны крана
- линия границы опасной зоны крана
- въездной стеной с транспортной схемой
- стеной со схемами строповки и таблицей масс грузов
- место хранения грузозахватных приспособлений
- место приема раствора и бетона
- Въезд и выезд на строительную площадку
- направление движения ТС
- калитка и ворота
- временная дорога в опасной зоне крана
- воздушная линия электропередачи
- проектируемая сеть электроснабжения
- постоянная сеть водоснабжения и смотровые колодезы
- временная сеть водоснабжения и смотровые колодезы
- постоянная сеть канализации
- временная сеть канализации
- дождевая канализации
- постоянный теплопровод
- временный теплопровод
- знак предупреждающий о работе крана
- трансформаторная подстанция
- контур заземления
- шкаф электропитания крана
- электрический щиток
- место расположения контрольного груза
- место первичных средств пожаротушения
- стеной с противопожарным инвентарем
- временная пешеходная дорожка
- прожектор на опоре
- пожарный гидрант
- знак ограничения скорости движения транспортных средств
- мусоросборный контейнер
- временный защитный козырек
- временное ограждение строительной площадки без козырька
- ограждение рельсовых путей

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Кол-во	Площадь, м²	Размеры в плане	Тип, марка
1	Возводимый корпус кирпичного жилого дом переменной этажности	1	1985,5	141,85x14,0	Инж. проект
2	Пристройка	1	168,0	12x14,0	Инж. проект
3	Строящиеся объекты	1	3735,5	75x7,5	Инж. проект
4	Приобъектный склад	1	1072,5	7,5x75 30x17	Инж. проект
5	Батовой городок	1	475	38x12,5	Инж. проект
6	КПП	2	18,0	3,0x3,0	Инж. проект
7	Площадка для мойки колес	1	18,0	6,0x3,0	Инж. проект

Технико-экономические показатели

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м²	33959
2	Площадь под постоянными сооружениями	м²	5721
3	Площадь под временными сооружениями	м²	493,0
4	Площадь складов	м²	1072,5
5	Протяженность временных дорог	м	869,8
6	Протяженность электросетей	м	520,9
7	Протяженность линий водоснабжения	м	300,5
8	Протяженность теплосетей	м	273,8
9	Протяженность канализации	м	266,4
10	Протяженность ограждения строительной площадки	м	724
11	Процент использования строительной площадки	%	24,7

				БР 08.03.01.01-2021		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Иск.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Составитель	Перевела	ВА				
Инженер-проектировщик	Рышча	АА				
Руководитель	Рышча	АА				
				8-ми этажный свечной кирпичный жилой дом переменной этажности по ул. Академгородок 66, в. Красноярск		
				Страница	Лист	Листов
					7	7
				Объектный строительный генеральный план на возведение наземной части, экспликация зданий и сооружений, технико-экономические показатели		
				СМУТС		

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

« 2 » июля 20 21 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

8-ми этажная секция кирпичного жилого дома переменной этажности
тема

по ул. Академгородок, 66 г. Красноярск

Руководитель  3.07.2021 ст. преподаватель каф.СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  02.07.2021 В.А. Перфильева
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2021