

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*

« 30 » июня 20 20 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

9-ти этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций по
тема
ул. Толстого г. Красноярск

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС О.В. Гофман
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ Л.В. Иванова
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2020

1.4	Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	22
1.4.1	Сведения об основных природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.	22
1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций	23
1.4.3	Описание конструктивных и технических решений подземной части	23
1.4.4	Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства	23
1.4.5	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	24
1.4.6	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибраций.....	24
1.4.7	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений	24
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	25
1.5.1	Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства	25
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	25
1.6.1	Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства	25
1.6.2	Описание и обоснование принятых конструктивных и объёмно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.....	26
1.6.3	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара.....	27
1.6.4	Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности	27
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	27
1.7.1	Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации	27

2	Расчетно-конструктивный раздел	29
2.1	Расчет и конструирование многопустотной плиты.....	29
2.1.1	Расчет габаритных размеров плиты.....	29
2.1.2	Сбор нагрузок.....	30
2.1.3	Статический расчет плиты перекрытия	30
2.1.4	Назначение материалов бетона и арматуры	31
2.1.5	Расчёт плиты по I группе предельных состояний.....	31
2.1.6	Расчёт плиты по II группе предельных состояний.....	34
2.2	Расчёт простенка.....	42
3	Расчет и конструирование фундаментов	50
3.1	Исходные данные для проектирования	50
3.2	Сбор нагрузок на фундамент	51
3.2	Проектирование фундамента из забивных свай.....	52
3.2.1	Определение несущей способности сваи.....	52
3.2.2	Определение числа свай в ростверке.....	54
3.2.3	Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	55
3.2.4	Определение нагрузок на каждую сваю.....	55
3.2.5	Конструирование ростверка	56
3.2.6	Выбор сваебойного оборудования.....	57
3.3	Проектирование фундамента из буронабивных свай	58
3.3.1	Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	60
3.3.2	Определение нагрузок на каждую сваю.....	61
3.3.3	Конструирование ростверка	61
3.4	Технико-экономическое сравнение фундаментов.....	62
4	Технология строительного производства.....	64
4.1	Технологическая карта на производство кирпичной кладки	64
4.1.1	Область применения.....	64
4.1.2	Общие положения.....	64
4.1.3	Организация и технология выполнения работ	64
4.1.4	Требования к качеству работ.....	68
4.1.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	69
4.1.6	Техника безопасности и охрана труда.....	72
4.1.7	Технико-экономические показатели.....	73
5	Организация строительного производства.....	74

5.1	Определение и обоснование принятой продолжительности возведения объекта	74
5.2	Проектирование объектного строительного генерального плана на основной период строительства 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярска.....	74
5.2.1	Выбор монтажного крана.....	75
5.2.2	Размещение монтажного крана	75
5.2.3	Определение зон действия крана	75
5.2.4	Проектирование временных дорог и проездов.....	76
5.2.5	Проектирование складов.....	76
5.2.6	Расчет потребности во временных инвентарных зданиях	77
5.2.7	Электроснабжение строительной площадки	78
5.2.8	Временное водоснабжение строительной площадки.....	80
5.2.9	Охрана труда и пожарная безопасность	82
5.2.10	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	84
5.2.11	Технико-экономические показатели.....	85
6	Экономика строительства	86
6.1	Составление и анализ локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки стен 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярска.....	86
6.2	Определение стоимости строительства 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярска на основании УНЦС.....	88
6.3	Технико-экономические показатели проекта	92
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	96
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	97
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	100
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	104

ВВЕДЕНИЕ

Красноярск – крупнейший деловой, промышленный и культурный центр Восточной Сибири, столица Красноярского края, второго по площади субъекта России.

Красноярск постепенно наращивает демографический, экономический, инвестиционный и научный потенциал.

В городе Красноярске находится множество учебных заведений, центров повышения квалификации, город является столицей Красноярского края, следовательно, каждый год наблюдается прирост количества студентов как из близлежащих городов и населенных пунктов края, так и удаленных. Важная задача – создать подходящие комфортные условия для проживания обучающихся, которые были бы доступны этой категории населения. Поэтому строительство общежития для временного проживания студентов и сотрудников является актуальным и экономически выгодным.

Тема выпускной квалификационной работы – «9-ти этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярска». Деятельность учебного центра профессиональных квалификаций РЖД направлена на подготовку и переподготовку кадров в сфере железнодорожного транспорта. Целью выпускной квалификационной работы является проектирование общежития для предоставления возможности временного проживания студентам данного центра.

В ходе работы были выполнены следующие разделы для достижения поставленной цели:

- Архитектурно-строительный;
- Расчетно-конструктивный;
- Технология строительного производства;
- Организация строительного производства;
- Экономика строительства.

Технические решения, принятые при разработке данной работы, соответствуют требованиям нормативных документов, действующих на территории Российской Федерации, а также обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Проект 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярска разработан согласно заданию на проектирование, выданного кафедрой СМиТС.

Архитектурные решения объекта определены заданием на проектирование, утвержденным кафедрой.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Объект строительства – 9-ти этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций, предназначенное для проживания студентов учебного центра со встроенными нежилыми помещениями.

1.1.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены в Таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
Площадь застройки	м ²	659,04
Строительный объём	м ³	23199,33
в том числе надземной части	м ³	21418,77
подземной части	м ³	1780,56
Общая площадь помещений общежития	м ²	4561,2
Общая площадь квартир	м ²	1924,32
Жилая площадь квартир	м ²	1182,32
Количество квартир	шт.	48
в том числе двухкомнатных	шт.	48
Количество этажей	шт.	9
Количество жилых этажей	шт.	8
Тех. подполье	шт.	1
Средний размер квартир	м ²	40,22

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Общежитие учебного центра профессиональных квалификаций расположено на ул. Толстого, г. Красноярск вблизи учебного центра.

Категория земли – земли населенных пунктов.

По отношению к существующим зданиям и сооружениям объект расположен следующим образом:

- с северной стороны находится Прогимназия №131;
- с восточной стороны расположен жилой дом № 34;
- с западной стороны – жилой дом № 50;
- с южной стороны располагается учебный центр профессиональных квалификаций.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Строительная площадка общежития находится в освоенном районе между улицами Толстого и Проспектом Свободным. Проезд к общежитию осуществляется с ул. Толстого. Вокруг здания предусмотрены пешеходные пути.

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Проект на возведение общежития в г. Красноярск выполнен на основании задания на проектирование, в соответствии с действующими стандартами и нормами проектирования.

Фасады общежития выполнены с учётом природно-климатических и градостроительных условий. Цветовое решение фасада выполнено в нейтральной цветовой гамме, облицовочные плиты Краспан трех цветов – слоновая кость, коричневый, оранжевый. На всю высоту в местах расположения лоджий также используется штукатурка Ceresit СТ137 коричневого цвета. Данный вид отделки здания придает ему современный внешний вид.

Общежитие имеет в плане прямоугольную форму. Размеры здания в осях 22,89х24 м.

Пространственная структура здания обеспечивает четкое функциональное разделение потоков жилого, общественного и технического назначения. Потоки движения проживающих, посетителей и рабочего персонала не пересекаются и не мешают друг другу.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания.

1.3.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Объёмно-пространственное решение принято на основании утверждённого Задания на проектирование. Объёмно-пространственное решение выполнено с учетом назначения объекта строительства.

Технические решения, принятые в чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических и противопожарных норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектной документацией мероприятий.

Проект общежития выполнен с учетом:

- максимальной эффективности использования отведенной для строительства территории;
- стилистического и образного решения, отвечающего современным архитектурным представлениям;
- применение современных инженерных и конструктивных решений, позволяющих возведение здания в короткие сроки и с высоким качеством.

Архитектурные решения фасадов отвечают требованиям современной застройки и предполагают долговременную эксплуатацию здания общежития.

Общежитие запроектировано в соответствии с СП 379.1325800.2018 «Общежития и хостелы. Правила проектирования».

Перечень нормативных документов, содержащих требования к техническим решениям:

- СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;
- СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования пожарной безопасности»;
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;
- СП 17.13330.2017 «Кровли»;
- СП 29.13330.2011 «Полы»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».

В техническом подполье расположены помещения технического назначения, а именно узлы ввода инженерных сетей и венткамеры.

На первом этаже размещены помещения административного назначения, а именно охрана, комната администратора, комната дежурного, комната сестры-хозяйки, комнаты отдыха, кладовые, комната хранения личных вещей, комната уборочного инвентаря, подсобное помещение, загрузочная, диспетчерский пункт.

Со второго по девятый этаж размещены жилые помещения, на каждом этаже по шесть двухкомнатных квартир с санузлами и душевыми. Общие помещения для всех квартир на этаж - кухня, постирочная и комната чистки и глажения.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания.

Высота технического подполья 2,6 м. Высота первого этажа 3,3 м. Высота типового этажа 2,7 м.

В здании запроектированы две рассредоточенные лестничные клетки типа Л1; а также предусмотрены лифты, один пассажирский с машинным отделением и размерами кабины 1,1×2,1 м, грузоподъемностью 1000 кг и два малых грузовых грузоподъемностью 100 кг.

Экспликация помещений приведена в Таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
Помещения технического подполья			
0.1	Венткамера	14,44	Д
0.2	Форкамера	5,47	
0.3	Венткамера	21,87	Д
0.4	Тех. подполье	335,06	
0.5	Насосная	15,84	Д
0.6	Узел управления	32,48	Д
Помещения на отм. 0.000 (1 этаж)			
1.1	Тамбур	4,02	
1.2	Тамбур	4,37	
1.3	Вестибюль	57,71	В4
1.4	Охрана	7,19	
1.5	Комната отдыха	11,2	
1.6	Санузел	4,49	
1.7	Санузел	5,07	
1.8	Комната персонала	10,71	
1.9	Комната администратора	7,45	
1.10	Комната дежурного	9,08	
1.11	Лифтовой холл	7,66	
1.12	Лестничная клетка	17,98	
1.13	Кладовая чистого белья	13,46	В2
1.14	Санузел для МГН	6,2	
1.15	Комната уборочного инвентаря	2,43	В4
1.16	Комната сестры хозяйки	23,31	
1.17	Камера хранения личных вещей	33,65	В2
1.18	Кладовая грязного белья	7,47	В2

Окончание Таблицы 1.2

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
1.19	Коридор	32,06	
1.20	Санузел	5,88	
1.21	Комната отдыха	38,83	
1.22	Моечная	8,83	B4
1.23	Подсобное помещение	17,57	
1.24	Служебный гардероб	8,28	
1.25	Коридор	15,54	
1.26	Загрузочная	7,75	
1.27	Кладовая	7,45	B1
1.28	Тамбур	2,6	
1.29	Лестничная клетка	18,11	
1.30	Тамбур	4,37	
1.31	Диспетчерский пункт	11,56	B2
1.32	Мусорокамера	3,02	
1.33	Ниша для мусороконтейнеров	4,03	
Помещения типового этажа			
2.1	Комната на 2 человека	12,57	
2.2	Комната на 2 человека	12,17	
2.3	Прихожая	11,12	
2.4	Санузел	2,63	
2.5	Душевая	1,89	
2.6	Комната на 2 человека	12,44	
2.7	Комната на 2 человека	12,44	
2.8	Прихожая	9,6	
2.9	Санузел	2,63	
2.10	Душевая	1,66	
2.11	Комната на 2 человека	12,44	
2.12	Комната на 2 человека	12,44	
2.13	Прихожая	9,62	
2.14	Санузел	2,62	
2.15	Душевая	2,4	
2.16	Комната на 2 человека	12,12	
2.17	Комната на 2 человека	12,09	
2.18	Прихожая	8,58	
2.19	Санузел	2,62	
2.20	Душевая	1,9	
2.21	Фойе	17,51	
2.22	Лифтовой холл	7,66	
2.23	Лестничная клетка	18,11	
2.24	Тамбур	2,43	
2.25	Комната уборочного инвентаря	7,19	
2.26	Комната на 2 человека	12,27	
2.27	Комната на 2 человека	12,27	
2.28	Прихожая	12,86	
2.29	Санузел	2,7	
2.30	Душевая	2,11	
2.31	Комната на 2 человека	12,27	

Окончание Таблицы 1.2

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
2.32	Комната на 2 человека	12,27	
2.33	Прихожая	13,16	
2.34	Санузел	2,7	
2.35	Душевая	2,11	
2.36	Постирочная	7,03	
2.37	Коридор	35,05	
2.38	Тамбур	2,43	
2.39	Санузел	3,15	
2.40	Комната чистки и глажения	9,86	
2.41	Кухня	17,17	
2.42	Лестничная клетка	18,11	
2.43	Помещение мусоропровода	5,85	

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

Отделка наружных стен – облицовка фасадов плитами Краспан. Плиты Краспан трех цветов – коричневый S4010-Y30R, оранжевый S1040-Y50R, слонобая кость S0510-Y40R.

Кровля плоская. Покрытие кровли – кровельный наплавляемый материал "Техноэласт" по стяжке из цементно-песчаного раствора 50 мм, гидроизоляция выполнена из Полиэтилена по ГОСТ 10354-82, пароизоляция – «Унифлекс» (Технониколь).

Конструкции ограждения кровли и лоджий окрашиваются эмалью ПФ-115, цвет белый (RAL 9003).

Ступени и площадки крылец, пандусы – облицовка тротуарной плиткой с шероховатой поверхностью серого цвета.

Ступени и площадки лестничной клетки – керамогранитная нескользящая плитка серого цвета.

Внутренняя отделка помещений:

- помещения технического подполья – покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза;

- тамбуры, прихожие, комната чистки и глажения, комната сестры-хозяйки, охрана, комната дежурного, комната администратора, комнаты отдыха, кладовые, загрузочная, камера хранения личных вещей, мусорокамера – покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза;

- лестничные клетки, лифтовые холлы, коридоры, фойе, вестибюль, служебный гардероб – покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза, керамогранитная плитка на высоту 300 мм;

- кухни – покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза, керамогранитная плитка на высоту 2000 мм;

- сан. узлы, душевые, постирочная, моечная, комната уборочного инвентаря – керамическая плитка на всю высоту;

- жилые комнаты – виниловые обои под покраску.

Отделка полов:

- в тамбурах, вестибюлях, коридорах, лифтовом холле, загрузочных, кладовых, санузлах, душевых, КУИ, кухнях, постирочных, – керамогранитная нескользящая плитка;

- комнаты дежурного, охраны, администратора, сестры-хозяйки, комната отдыха, жилые комнаты, прихожие, комнаты чистки и глажения – линолеум натуральный «Armstrong Marmorette»

- венткамеры, помещения узла управления, форкамера – наливной полимерный пол;

- подсобная, моечная – наливной полимерный пол.

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

В отделке помещений используются материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям.

Ведомость отделки помещений представлена в Таблице 1.3.

Таблица 1.3 – ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Низ стен (панели)	Площадь, м ²	
Жилые комнаты	Потолочные панели подвесного потолка по каркасу «Армстронг»	1182	Улучшенная штукатурка, шпаклевка, акриловая грунтовка, виниловые обои под окраску	3354,4			
Прихожие	Затирка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	521,6	Улучшенная штукатурка, шпаклевка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	1733,6			
Сан. узлы, душевые, постирочная, моечная, комната уборочного инвентаря	Металлическая потолочная рейка	413,5	Штукатурка, керамическая плитка на всю высоту	2373,3			На высоте 2 м от пола выполнить фриз из керамической плитки 50 мм

Продолжение таблицы 1.3

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Низ стен (панели)	Площадь, м ²	
Кухни	Потолочные панели подвесного потолка по каркасу «Армстронг»	137,4	Улучшенная штукатурка, шпаклевка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	102,4	Штукатурка, керамическая плитка Н = 2000 мм	247,2	На высоте 2 метра от пола выполнить фриз из керамической плитки ширина 50 мм
Коридоры, фойе, вестибюль, служебный гардероб	Потолочные панели подвесного потолка по каркасу «Армстронг»	518,5	Улучшенная штукатурка, шпаклевка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	776,3	Штукатурка, керамогранитная плитка Н = 300 мм	84,4	
Комната чистки и глажения, комната сестры-хозяйки, охрана, комната дежурного, комната администратора, комнаты отдыха	Потолочные панели подвесного потолка по каркасу «Армстронг»	186,63	Улучшенная штукатурка, шпаклевка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	111,5			
Лифтовой холл, тамбуры (при лифтах)	Затирка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	424,5	Улучшенная штукатурка, шпаклевка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	435,2	Штукатурка, керамогранитная плитка Н = 300 мм	28,5	
Лестничные клетки	Штукатурка, шпаклевка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК	38,8	Улучшенная штукатурка, шпаклевка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК	925,1	Штукатурка, керамогранитная плитка, Н=300 мм	93,5	
Узел управления, машинное отделение, насосная, Электрощитовая	Затирка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	88	Штукатурка, шпаклевка, грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	205,6			

Окончание таблицы 1.3

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Низ стен (панели)	Площадь, м ²	
Тамбуры (входные)	Мин. вата «ТЕХНО РУФ», штукатурка по сетке, шпаклевка, грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	10,9	Штукатурка, мин. вата «ТЕХНО РУФ», штукатурка по сетке, шпаклевка, грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	127,8	Штукатурка, мин. вата «ТЕХНО РУФ», штукатурка по сетке, керамогранитная плитка на клею	11,2	
Ниша для мусороконтейнеров	Мин. вата «ТЕХНО РУФ», штукатурка по сетке, шпаклевка, грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	5,14	Штукатурка, мин. вата «ТЕХНО РУФ», штукатурка по сетке, керамогранитная плитка на клею	39			
Кладовая чистого белья, кладовая грязного белья, кладовая, загрузочная, хоз. кладовая, камера хранения личных вещей, мусорокамера	Затирка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	146,7	Улучшенная штукатурка, шпаклевка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	635,6			
Венткамера	Затирка, акриловая грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	21,8	Штукатурка, мин. вата «ТЕХНО РУФ», штукатурка по сетке, шпаклевка, грунтовка, покраска акриловой краской ВД-АК 2 раза	108			

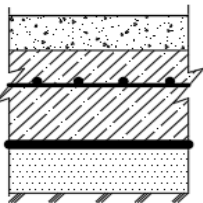
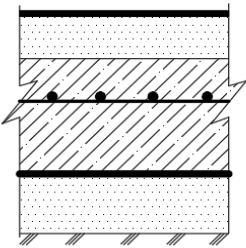
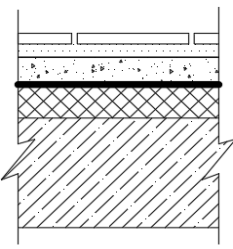
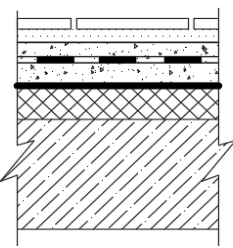
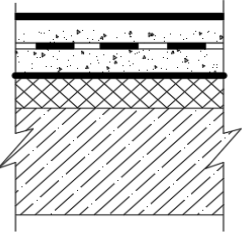
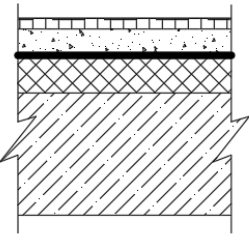
Конструкции полов разработаны в соответствии с СП 29.13330.2011 «Полы».

В помещениях с влажным режимом, в техническом подполье устраивается гидроизоляции «Стеклоизол».

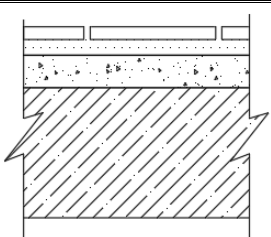
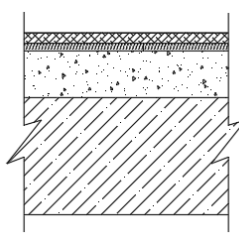
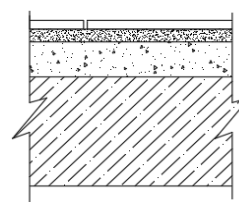
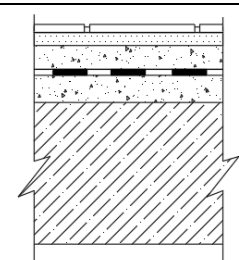
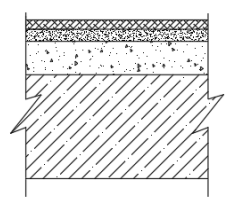
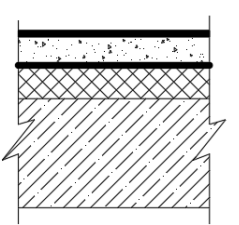
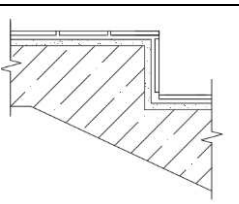
В конструкции полов первого этажа предусматривается утеплитель «Технониколь» 40 мм.

Экспликация полов представлена в Таблице 1.4.

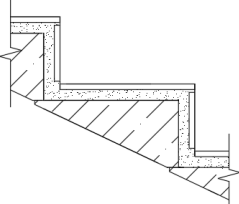
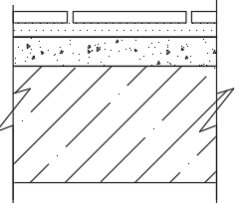
Таблица 1.4 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Техническое подполье	1		<ul style="list-style-type: none"> - стяжка из бетона класса В15 50 мм - бетон класса В22,5 армированный 100 мм - гидроизоляция «Стеклоизол» - стяжка из бетона класса В15 50 мм - грунт основания утрамбованный щебнем 	350,9
Венткамера, помещение узла управления, форкамера	2		<ul style="list-style-type: none"> - наливной полимерный пол 3 мм - стяжка из бетона класса В15 50 мм - бетон класса В22,5 армированный 100 мм - гидроизоляция «Стеклоизол» - стяжка из бетона класса В15 50 мм - грунт основания утрамбованный щебнем 	74,3
Тамбуры, вестибюль, коридор, лифтовой холл, мусорокамера, загрузочная, кладовые	3		<ul style="list-style-type: none"> -керамогранитная нескользящая плитка 8 мм - клей СМ117 фирмы Ceresit 12 мм - стяжка из бетона класса В15 40 мм - полиэтилен - утеплитель «Технониколь» 40 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм 	291,4
Сан. узел для МГН, комната уборочного инвентаря	4		<ul style="list-style-type: none"> -керамогранитная нескользящая плитка 10 мм - клей СМ117 фирмы Ceresit - стяжка из бетона класса В15 20 мм - гидроизоляция «Стеклоизол» - стяжка из бетона класса В15 40 мм - полиэтилен - утеплитель «Технониколь» 40 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм 	24,1
Подсобная, моечная	5		<ul style="list-style-type: none"> - наливной полимерный пол 3 мм - стяжка из бетона класса В15 30 мм - гидроизоляция «Стеклоизол» - стяжка из бетона В15 по уклону 30 мм - полиэтилен - утеплитель «Технониколь» 40 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм 	24,6
Комната дежурного, охрана, комната администратора, комната персонала, комната отдыха, комната сестры-хозяйки	6		<ul style="list-style-type: none"> - линолеум натуральный «Armstrong Marmorette» 5 мм - стяжка из бетона класса В15 50 мм - полиэтилен - утеплитель «Технониколь» 40 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм 	68,9

Продолжение таблицы 1.4

Наименование помещения	Тип пола	Схема или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Мусорокамера, помещение мусоропровода, балкон (типовой этаж)	7		-керамогранитная нескользящая плитка 8 мм - клей СМ117 фирмы Ceresit 12 мм - стяжка из бетона класса В15 30 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм	88,1
Жилые комнаты, прихожие	8		- линолеум натуральный «Armstrong Marmorette» 3 мм - звукоизоляционный слой из древесноволокнистой плиты 24 мм - стяжка из керамзитобетона 60 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм	1703,6
Тамбуры, коридор, Лифтовой холл, Фойе	9		-керамогранитная нескользящая плитка 8 мм - клей СМ117 фирмы Ceresit 12 мм - стяжка из керамзитобетона 60 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм	600,6
Сан.узлы, душевые, комната уборочного инвентаря, постирочная	10		-керамогранитная нескользящая плитка 8 мм - клей СМ117 фирмы Ceresit 12 мм - стяжка из бетона В15 30 мм - гидроизоляция «Стеклоизол» - стяжка из бетона В15 по уклону 30 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм	357,8
Комната чистки и глажения	11		- линолеум натуральный «Armstrong Marmorette» 5 мм - стяжка из керамзитобетона 70 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм	78,8
Машинное отделение	12		- наливной полимерный пол 3 мм - стяжка из бетона класса В15 47 мм - ж/б плита перекрытия 220 мм	20,7
Площадки и крыльца	13		-керамогранитная нескользящая морозоустойчивая плитка 8 мм - клей СМ117 фирмы Ceresit 22 мм - ж/б ступени	68,7

Окончание таблицы 1.4

Наименование помещения	Тип пола	Схема или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Ступени лестничной клетки	14		-керамогранитная нескользящая плитка 8 мм - клей СМ117 фирмы Ceresit 22 мм - ж/б ступени	228,2
Площадки лестничной клетки	15		-керамогранитная нескользящая плитка 8 мм - клей СМ117 фирмы Ceresit 22 мм - стяжка из бетона класса В15 30 мм - ж/б площадки	91,3

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

Объемно-планировочные решения здания предусматривают естественное освещение помещений через конструктивные световые проемы.

Проектные решения удовлетворяют требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

Спецификация элементов заполнения оконных проемов представлена в Таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Прим.
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1740-1470(4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	4	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1740-1470 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	1	
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1740-1170 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	2	
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1740-1310 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	3	
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1220-870 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	1	
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 840-1470 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	1	
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1150-1470 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	1	
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1450-1470 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	24	
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1740-1310 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	5	
ОК-10	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1440-1470 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	48	
ОК-11	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1440-1470 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	16	
ОК-12	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1440-1310 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	32	
ОК-13	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1160-1470 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	4	
ОК-14	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1440-1310 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	8	
ОК-15	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1440-870 (4м1-12Ар-4м1-12Ар-И4)	2	
ОК-16	ГОСТ 30674-99	ОП Г2 1640-860 (4м1-12-4м1-12-И4)	2	
ОК-17	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП Д2 1100-630 (4м1-16-4м1)	2	
ОК-18	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП Д2 1100-630 (4м1-16-4м1)	2	
ОК-19	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП Д2 1140-1770 (4м1-16-4м1)	1	

Спецификация элементов заполнения дверных проемов представлена в Таблице 1.6.

Таблица 1.6 – спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Прим.
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9 Л	51	
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	52	
3	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г П П 21-9	76	
4	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г П Пр 21-9	49	
5	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Пр 21-10	1	
6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-12	1	
7	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДМП 21-9 Пр (ЕІ 30)	24	
8		ДМП 21-9 Л (ЕІ 30)	24	
9	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-13	1	
10	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДМП 21-9 Пр (ЕІ 30)	17	
11		ДМП 21-9 Л (ЕІ 30)	10	
12		ДМП 21-9 Л (ЕІ 15)	10	
13		ДМП 21-13 ДВ (ЕІ 30)	1	
14		ДМП 21-10 Пр (ЕІ 30)	1	
15		ДМ 21-13 Дв А У	1	
16		ДМ 21-10 П У	4	
17	ГОСТ 30970-2002	ДПН О Б Дв 21-13	1	
18	ГОСТ 24698-81	ДН 21-9 Л Г У	1	
19	ГОСТ 24698-81	ДН 21-13 Г У	2	
20	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О Б Дв 21-13	2	
21	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Пр 21-9	2	
22	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О П Л 21-9	6	
23	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О Б Ф Дв 25-15	18	
24	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДСОД С0 Ф 12-25 (h) Дв	9	
25		ДМУ 21-13 Дв Ф	1	
26		ДМП 21-9 Пр (ЕІ 15)	4	
27		ДМУ 21-10 Пр	1	
28	ГОСТ 24698-81	ДН 21-15 Г Дв У	1	
29	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДМ 9-9 Пр У	1	
30		ДМП 18-9 Пр У	1	
31		ДМП 21-9 Пр У (ЕІ 30)	1	

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

В здании проектом не предусматривается размещение технологического или иного оборудования, являющегося источником повышенного шума. Основной состав помещений и их целевое назначение не требуют дополнительной звукоизоляции.

Процессов, приводящих к повышенному уровню вибраций, радиации, электромагнитного и других видов излучения в здании не предусмотрено.

Иных процессов, приводящих к нарушению эксплуатации здания, влияющих на конструктивную и иную безопасность в здании не происходит.

Уровень звукового давления в помещении электрощитовой не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 "Защита от шума».

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке помещений

Все решения по декоративно-художественной отделке помещений направлены на создание комфортных условий для проживания людей. В цветовых решениях преобладает светлая цветовая гамма.

В жилых комнатах стены окрашены в светло-бежевые тона, потолки преимущественно в цвет стен. В санузлах и душевых стены отделаны керамической плиткой светлых оттенков.

Стены помещений первого этажа окрашены в светло-зеленые цвета, потолки белые матовые.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.4.1 Сведения об основных природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Характеристика района строительства.

Климатический район строительства – 1В по СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 – минус 37°С.

Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – 235 сут.

Средняя температура отопительного периода – минус 6,5 °С

Расчетное значение веса снегового покрова – 1,8 кПА (III район) по СП 20.13330.2018 «Нагрузки и воздействия».

Нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПА (III район) по СП 20.13330.2018 «Нагрузки и воздействия».

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности Ф1.2.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Сейсмичность района строительства – 6 баллов по СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

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

За относительную отметку 0.000 принят уровень пола 1 этажа здания.

Конструктивная система стеновая.

Конструктивная схема с поперечными несущими стенами, состоящая из кирпичных несущих стен и, опертых на них, многопустотных плит перекрытия.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается продольными и поперечными кирпичными стенами, которые выполняют функцию вертикальных диафрагм жесткости, и жестким диском перекрытий в горизонтальной плоскости.

1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части

Фундаменты свайные по железобетонным ростверкам.

Ростверки ленточные монолитные из бетона В15. Ростверки армированы пятью каркасами с продольной арматурой 16-А-III и поперечной арматурой 8-А-I.

Под ростверки выполнена бетонная подготовка из бетона В10 толщиной 100 мм.

Наружные несущие стены технического подполья из ФБС толщиной 600 мм.

Стены подземной части подвала на высоту 2,4 м выполнены из блоков ФБС толщиной 600 мм по ГОСТ 13579-78, бетон марки В15. Стены лестниц в подвал здания выполнены из блоков ФБС толщиной 500 мм по ГОСТ 13579-78, бетон марки В15. Стены лестниц в подвал здания выполнены из блоков ФБС толщиной 500 мм по ГОСТ 13579-78.

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

Объемно-планировочное решение здания – коридорное.

Общежитие учебного центра – 9-этажное кирпичное здание с габаритами в осях 22,89х24 м.

Наружные стены выполнены из обыкновенного глиняного кирпича марки М100 по ГОСТ 530-2012 на растворе М100.

Кирпичные перегородки толщиной 120 мм из обыкновенного глиняного кирпича марки М100 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50.

Внутренние кирпичные стены толщиной 380 мм из обыкновенного глиняного кирпича марки М100 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М100.

Проемы в стенах перекрыты сборными железобетонными перемычками по серии 1.038.1-1 вып.1.

Покрытие и перекрытия этажей выполнены из сборных железобетонных плит по серии 1.141-1 и по серии 1.041.1-2, уложенных на цементно-песчаный раствор марки М150 толщиной 10мм. Для обеспечения жесткости сопряжения дисков перекрытия со стенами плиты закреплены анкерами из арматуры 10-А-I ГОСТ5781-82 торцевые плиты заведены на стену на 100 мм.

Лестницы первого типа выполнены по серии 1.050.9-4.93, из сборных железобетонных ступеней ЛС12 ГОСТ 8717.1-84. Площадки лестниц выполнены из многопустотных железобетонных плит, уложенных на свежееуложенный цементно-песчаный раствор марки М150 толщиной 10мм.

Входы в здание имеют крыльца высотой около 900 мм в зависимости от планировки рельефа. Под крыльца выполнены фундаментные железобетонные плиты толщиной 300 мм из бетона марки В15.

Кровля – плоская рулонная «Техноэласт» с внутренним водостоком.

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

Тепловая защита здания разработана в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Проектом предусматривается тепловая защита здания в соответствии с теплотехническими расчетами.

Для соблюдения требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций выполняется утепление фасадов здания по системе навесных вентилируемых фасадов с вентиляционным зазором 30 мм утеплителем «ТехноВентОптима» (ТУ 5762-043-17925162-2006) и облицовкой плитами Краспан.

В конструкции кровли предусмотрен утеплитель «ТЕХНО РУФ 40» (ТУ 5762-043-17925162-2006) толщиной 200 мм.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций представлен в приложении А.

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

Защита помещений от шума, пыли, температурных воздействий обеспечивается многослойной конструкцией стен и заполнением оконных проемов переплетами из ПВХ со стеклопакетами.

Основной состав помещений и их целевое назначение не требуют дополнительной звукоизоляции.

1.4.7 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

Для защиты теплоизолирующего слоя от проникновения водяных паров из помещений в конструкции кровли применена пароизоляционная пленка.

Для защиты заглубленных элементов подземной части здания проектом предусматривается обмазочная гидроизоляция. В помещениях с мокрыми процессами в конструкции полов применяется гидроизоляция.

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

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

Для снижения воздействия со стороны объекта на состояние окружающей среды в период проведения работ, необходимо предусмотреть мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Основные мероприятия по уменьшению выбросов в атмосферу двигателями строительной техники:

- контроль за режимом двигателей строительной техники в период проведения работ;
- контроль за соблюдением технологии производства работ.

Все виды отходов производства необходимо размещать в специально отведенных местах. Заправку, смену масел, чистку и ТО строительной техники необходимо проводить в специально оборудованных для этого местах с обязательным удалением остатков топлива, масел и прочих материалов для того, чтобы предотвратить попадание горюче-смазочных материалов на землю.

На строительной площадке должны быть предусмотрены места для размещения мусорных контейнеров, предназначенных для сбора и дальнейшего вывоза мусора. Образующиеся в процессе строительства отходы вывозятся на лицензированный полигон бытовых отходов.

По возможности следует сохранять существующие деревья и не допускать их засыпку.

Для уменьшения влияния отходов на окружающую среду в период строительства следует соблюдать правила транспортировки и хранения, а также своевременная передача отходов специализированным предприятиям.

При производстве строительно-монтажных работ требуется соблюдать границы участка, отведенного на строительство, следует рационально использовать материальные ресурсы, не допускать загрязнение горюче-смазочными материалами.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства

Система обеспечения пожарной безопасности включает в себя комплекс мероприятий по обеспечению пожарной защиты проектируемого объекта и комплекс мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания.

Комплекс мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания включает:

- пассивную систему пожарной защиты, направленную на предотвращение или ограничение распространения пожара;
- активную систему пожарной защиты, направленную на оперативное обнаружение и устранение очагов возгорания.

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

Требования по пожарной безопасности учтены при проектировании объёмно-планировочных и конструктивных решений.

В том числе:

- планировочные решения: здание обеспечено требуемым числом эвакуационных выходов со всех этажей; высота помещений позволяет разместить системы вентиляции и дымоудаления.

- конструктивные решения: несущие конструкции выполнены из негорючих материалов; утепление фасада выполнено негорючим утеплителем из минеральной ваты; материалы, применяемые в интерьере, имеют необходимые сертификаты по пожарной безопасности.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.2.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Пределы огнестойкости основных конструкций здания:

- наружные ненесущие стены – E15;
- несущие стены – R120;
- перекрытия – REI45;
- стены лестничных клеток – REI90;
- марши и площадки лестничных клеток – R60;
- перегородки – EI30.

В проекте использованы отделочные материалы, которые имеют сертификаты пожарной безопасности.

В лестничных клетках и лифтовых холлах применяются материалы с пожарной опасностью не ниже:

КМ1 (Г1, В1, Д2, Т2) – для отделки стен и потолков;

КМ2 (В2, Д2, Т2, РП1) – для покрытия полов.

В коридорах применяются материалы с пожарной опасностью не ниже:

КМ2 (Г1, В2, Д2, Т2) – для отделки стен и потолков;

КМ3 (В2, Д3, Т2, РП2) – для покрытия полов.

1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Комплекс объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических решений и организационных мероприятий обеспечивает возможность своевременной и беспрепятственной эвакуации людей из здания.

Размеры помещений, количество выходов из них, ширина коридоров и лестничных маршей выполнены с учётом требований по беспрепятственной эвакуации людей и персонала.

Из подсобных помещений, расположенных в подвале, предусмотрена эвакуация по лестнице. Количество эвакуационных выходов – 2, так как площадь этажа более 300 м². Все эвакуационные выходы рассредоточены.

Каждый этаж здания имеет не менее 2 эвакуационных выходов.

Здание имеет две рассредоточенные лестничные клетки типа Л1, с первого по девятый этаж.

Лестничные клетки запроектированы с естественным освещением через проемы в наружных стенах. Число подъемов в одном марше между площадками не менее 3 и не более 16. Уклон маршей лестниц принят не более 1:2.

На путях эвакуации не предусматривается устройство винтовых лестниц, криволинейных лестниц, разрезных лестничных площадок.

Ширина эвакуационных выходов из помещений и зданий не менее 1,2 м.

1.6.4 Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности

Кладовые белья, кладовая хранения личных вещей, диспетчерский пункт имеют категорию взрывопожарной и пожарной опасности – В2. Вестибюль, комната уборочного инвентаря, мочевая имеют категорию взрывопожарной и пожарной опасности – В4. Венткамеры, насосная и узел управления – имеют категорию взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации

Проектные решения обеспечивают досягаемость мест целевого посещения и беспрепятственность перемещения внутри здания, а также безопасность путей движения (в том числе эвакуационных) для маломобильных групп населения.

В проекте соблюдаются следующие требования:

- на входах в здание предусматриваются пандусы с уклоном 8%;
- ширина дверных проемов в кабинах лифтов 1210 мм, что позволяет беспрепятственно передвигаться лицам, относящимся к категории маломобильных групп населения;
- ширина дверных и открытых проёмов в стене, а также выходов из помещений и коридоров на лестничную клетку предусмотрена не менее 0,9 м;
- ширина пути движения в помещениях принята не менее 1,5 м при одностороннем движении и 1,8 при встречном движении;
- входная площадка при входах, доступных МГН, имеет навес;
- поверхности покрытий входных площадок твердые, выполнены из керамогранитной нескользящей плитки;
- глубина тамбуров и тамбур-шлюзов при прямом движении и одностороннем открывании дверей не менее 2,45 м при ширине не менее 1,6 м;
- в здании общежития предусмотрены санузлы для МГН.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет и конструирование многопустотной плиты

2.1.1 Расчет габаритных размеров плиты

Расчётный пролёт плиты перекрытия принимается в соответствии со способом опирания плиты на стену. При опирании плиты на стену поверху расчётный определяется по формуле

$$l_0 = l - b \cdot 2, \quad (2.1)$$

где l – полный размер плиты, мм;

b – ширина опирания на стену, мм.

Расчетный пролет плиты равен

$$l_0 = 6000 - 120 \cdot 2 = 5760 \text{ мм.}$$

Расчётная ширина плиты

$$B_n = B - 40 = 1190 - 40 = 1150 \text{ мм;} \quad (2.2)$$

где $B = 1190$ мм – номинальный размер плиты перекрытия.

Поперечное конструктивное сечение плиты заменяется эквивалентным двутавровым сечением. Размер сечения плиты $h = 22$ см.

Рабочая высота сечения

$$h_0 = h - a = 22 - 3 = 19 \text{ см,} \quad (2.3)$$

где a – величина защитного слоя бетона, см.

Расчётная толщина верхней и нижней полок двутаврового сечения $h'_f = (22 - 15,9) \times 0,5 = 3,05$ см.

Ширина верхней полки $b'_f = 119 - 3 = 116$ см, расчётная ширина ребра определяется по формуле

$$b = b'_f - n \cdot d, \quad (2.4)$$

где n – количество пустот в плите;

d – диаметр пустот.

По формуле (2.4) получаем

$$b = 119 - 6 \cdot 15,9 = 23,6.$$

При расчете по прочности расчетное поперечное сечение плиты принимается тавровым с полкой в сжатой зоне.

При расчете принимается вся ширина верхней полки $b'_f = 116$ см.

2.1.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытия представлен в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
Собственный вес плиты	2,92	1,1	$2,92 \cdot 1,1 = 3,21$
Стяжка из керамзитобетона ($\delta = 860$ мм, $\rho = 1250$ кг/м ³).	$0,06 \cdot 12,5 = 0,75$	1,3	$0,75 \cdot 1,3 = 0,98$
Итого:	3,67		4,19
Временная			
Временная эксплуатационная нагрузка	1,5	1,3	$1,5 \cdot 1,3 = 1,95$
Итого:	1,5		1,95
Полная нагрузка	5,17		6,14

Расчётная нагрузка на 1 пог.м плиты при её ширине $1,2$ м и с учётом коэффициента надёжности по назначению здания $\gamma_n = 1$.

- постоянная $q = 1 \cdot 4,19 \cdot 1,2 = 5,03$ кН/м;

- полная ($q + v$) = $6,14 \cdot 1,2 \cdot 1 = 7,37$ кН/м.

Нормативная нагрузка на 1 пог.м плиты:

- постоянная $q_n = 1 \cdot 3,67 \cdot 1,2 = 4,4$ кН/м;

- постоянная и длительная ($q_n + V_{\text{лон,п}}$) = $1 \cdot 3,7 \cdot 1,5 = 5,27$ кН/м;

- полная ($q_n + v_n$) = $1 \cdot 5,17 \cdot 1,2 = 6,2$ кН/м.

2.1.3 Статический расчет плиты перекрытия

Расчётная схема плиты – однопролётная балка, загруженная равномерно распределённой нагрузкой. Внутренние усилия от нагрузок определяются по формулам

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8}, \quad (2.5)$$

$$Q = \frac{q \cdot l}{2}, \quad (2.6)$$

Усилия от расчетной полной нагрузки:

- изгибающий момент в середине пролета

$$M = \frac{7,37 \cdot 5,76^2}{8} = 30,56 \text{ кНм};$$

- поперечная сила на опорах

$$Q = \frac{7,37 \cdot 5,76}{2} = 21,23 \text{ кН}.$$

Усилия от нормативной нагрузки:

- полной

$$M_n = \frac{6,2 \cdot 5,76^2}{8} = 25,71 \text{ кНм};$$

- постоянной и длительной

$$M_{nl} = \frac{5,27 \cdot 5,76^2}{8} = 21,86 \text{ кНм}.$$

2.1.4 Назначение материалов бетона и арматуры

Для расчёта и конструирования плиты перекрытия принимаются следующие материалы.

Бетон тяжелый класса В20:

- расчётное сопротивление на осевое сжатие $R_b = 11,5$ МПа;
- расчётное сопротивление на осевое растяжение $R_{bt} = 0,9$ МПа;
- нормативная призмная прочность бетона $R_{bn} = 15$ МПа;
- нормативное сопротивление бетона растяжению $R_{btn} = 1,35$ МПа;
- начальный модуль упругости бетона $E = 27,5 \times 10^3$ МПа.

Арматура класса А600:

- расчётное сопротивление растяжению арматуры $R_s = 520$ МПа;
- модуль упругости арматуры $E = 20 \cdot 10^4$ МПа;
- нормативное значение сопротивления арматуры растяжению $R_{sn} = 600$ МПа.

2.1.5 Расчёт плиты по I группе предельных состояний

Расчёт по прочности нормального сечения при действии изгибающего момента.

Положение границы сжатой зоны определяется из условия

$$M \leq M_x, \tag{2.7}$$

где M – изгибающий момент в середине пролета от полной нагрузки;

M_x – момент внутренних сил в нормальном сечении плиты, при котором нейтральная ось проходит по нижней грани сжатой полки.

Момент внутренних сил в нормальном сечении плиты определяется по формуле

$$M_x = \gamma_{b1} R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5h'_f). \quad (2.8)$$

$$3056 \leq 0,9 \cdot 1,15 \cdot 116 \cdot 3,05 (19 - 0,5 \cdot 3,05) = 6399 \text{ кН} \cdot \text{см}.$$

Условие выполняется, следовательно, расчет ведется как для прямоугольного сечения.

Определим коэффициент α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{3056}{0,9 \cdot 1,15 \cdot 116 \cdot 19^2} = 0,071. \quad (2.9)$$

При коэффициенте $\alpha_m = 0,071$, расчетный коэффициент $\zeta = 0,963$ и относительная высота сжатой зоны $\xi = 0,073$.

Граничная относительная высота сжатой зоны определяется по формуле

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b,2}}} \quad (2.10)$$

где $\varepsilon_{s,el}$ – относительная деформация арматуры растянутой зоны, вызванная внешней нагрузкой при достижении в этой арматуре напряжения, равного R_s ;

$\varepsilon_{b,2}$ – относительная деформация сжатого бетона при напряжениях, равных R_b , принимаемая равной 0,0035.

Для арматуры с условным пределом текучести значение $\varepsilon_{s,el}$ определяется по формуле

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{E_s}, \quad (2.11)$$

где R_s – расчётное сопротивление арматуры растяжению для предельных состояний первой группы, МПа;

E_s – модуль упругости арматуры, МПа;

σ_{sp} – предварительное напряжение в арматуре с учётом всех потерь и коэффициентом $\gamma_{sp}=0,9$.

Предварительное напряжение арматуры σ_{sp} принимают не более $0,9R_{sn}$ для горячекатаной и термомеханически упрочненной арматуры (А600) и не более $0,8R_{sn}$ для холоднодеформированной арматуры и арматурных канатов.

Принимаем $\sigma_{sp}^* = 0,8R_{sn} = 0,8 \cdot 600 = 480$ МПа.

При проектировании конструкций полные суммарные потери следует принимать не менее 100 МПа, $\Delta\sigma_{sp(2)j} = 100$ МПа.

$$\sigma_{sp} = \gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp}^* - \Delta\sigma_{sp(2)j} , \quad (2.12)$$

где γ_{sp} – коэффициент;

σ_{sp}^* – предварительное напряжение в арматуре, МПа;

$\Delta\sigma_{sp(2)j}$ – полные суммарные потери, МПа.

$$\sigma_{sp} = 0,9 \cdot 480 - 100 = 332 \text{ МПа} ;$$

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{529 + 400 - 332}{2 \cdot 10^5} = 0,00294 ;$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{0,00294}{0,0035}} = 0,435 ;$$

$$0,073 \leq 0,435 .$$

Условие выполняется, следовательно, прочность при действии изгибающего момента обеспечена.

Площадь сечения арматуры определяется по формуле

$$A_{sp,ef} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b_f' \cdot \xi \cdot h_0}{R_s} , \quad (2.13)$$

Если $\xi/\xi_R < 0,6$, можно принимать максимальное значение коэффициента, учитывающего возможность деформирования высокопрочных арматурных сталей при напряжениях выше условного предела текучести, $\gamma_{s3} = 1,1$.

Площадь сечения арматуры

$$A_{sp,ef} = \frac{0,9 \cdot 1,15 \cdot 116 \cdot 0,073 \cdot 19}{1,1 \cdot 52} = 2,91 \text{ см}^2 .$$

Принимаем 6Ø8 А600; $A_{sp,ef} = 2,91 \text{ см}^2$.

Расчет по прочности при действии поперечной силы.

Поперечная сила от полной нагрузки $Q = 21,23 \text{ кН}$.

Расчёт предварительно напряженных элементов по сжатой бетонной полосе между наклонными сечениями производят из условия

$$Q \leq \varphi_{b1} \cdot \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 , \quad (2.14)$$

где Q – поперечная сила на опорах, кН;

φ_{b1} – коэффициент, равный 0,3;
 b – ширина ребра, $b = 23,6$ см.

$$Q \leq 0,3 \cdot 0,9 \cdot 1,15 \cdot 23,6 \cdot 19 = 139,23 \text{ кН};$$

$$21,23 \leq 139,23.$$

Условие выполняется.

Расчёт предварительно напряжённых изгибаемых элементов по наклонному сечению производят из условия

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (2.15)$$

где Q – поперечная сила в наклонном сечении;

Q_b – поперечная сила, воспринимаемая бетоном в наклонном сечении, кН;

Q_{sw} – поперечная сила, воспринимаемая поперечной арматурой в наклонном сечении.

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном в наклонном сечении

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0}{c} = 0,5 \cdot \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0, \quad (2.16)$$

где R_{bt} – расчётное сопротивление бетона осевому растяжению для предельных состояний первой группы, МПа.

$$Q_b = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,09 \cdot 23,6 \cdot 19 = 23,16 \text{ кН};$$

$$Q = 21,23 < Q_b = 23,16.$$

Если поперечная сила, действующая в сечении меньше чем Q_b , то поперечную арматуру можно не устанавливать.

Прочность при действии поперечной силы обеспечена.

2.1.6 Расчёт плиты по II группе предельных состояний

Расчётное сечение по предельным состояниям второй группы – двутавровое.

Круглое очертание пустот заменяется эквивалентным квадратным со стороны

$$c = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,3 \text{ см}. \quad (2.17)$$

Толщина полок эквивалентного сечения определяется по формуле

$$h_f = h'_f = (h - c) \cdot 0,5, \quad (2.18)$$

где h – размер сечения плиты;
 c – то же, что в (2.17).

$$h_f = (22 - 14,3) \cdot 0,5 = 3,85 \text{ см.}$$

Ширина ребра определяется по формуле

$$b = b'_f - n \cdot c, \quad (2.19)$$

где b'_f - ширина верхней полки;
 n – количество пустот;
 c – то же, что в (2.17).

Ширина ребра по формуле (2.19) составляет

$$b = 116 - 6 \cdot 14,3 = 30,2 \text{ см.}$$

Геометрические характеристики приведённого сечения определяются по формуле

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b}, \quad (2.20)$$

где E_b – начальный модуль упругости бетона при сжатии и растяжении;
 E_s – модуль упругости арматуры.

$$\alpha = \frac{2 \cdot 10^5}{27,5 \cdot 10^3} = 7,27.$$

Площадь приведённого сечения определяется по формуле

$$A_{red} = A + \alpha \cdot A_{sp} = b'_f \cdot h'_f + b_f \cdot h_f + b \cdot c + \alpha \cdot A_{sp}, \quad (2.21)$$

где A_{sp} – площадь поперечного сечения арматуры, см^2 ;
 A – площадь сечения бетона, см^2 ;

$$A_{red} = (116 + 119) \cdot 3,85 + 30,2 \cdot 14,3 + 7,27 \cdot 3,02 = 1358,57 \text{ см}^2.$$

Статический момент приведённого сечения относительно нижней грани определяется по формуле

$$S_{red} = b'_f \cdot h'_f \cdot (h - 0,5 \cdot h'_f) + \frac{b_f \cdot h_f \cdot h_f}{2} + \frac{b \cdot c \cdot h}{2} + \alpha \cdot A_{sp} \cdot a, \quad (2.22)$$

где b'_f - то же, что в (2.19);

h - размер сечения плиты;

h'_f - толщина полок двутаврового сечения;

h_f - то же, что в (2.18).

По формуле (2.22) статический момент приведенного сечения относительно нижней грани равен

$$S_{red} = 116 \cdot 3,85 \cdot \left(22 - \frac{3,85}{2}\right) + \frac{119 \cdot 3,85^2}{2} + \frac{30,2 \cdot 14,3 \cdot 22}{2} + 7,27 \cdot 3,02 \cdot 3 = 14663,76 \text{ см}^3.$$

Удаление центра тяжести сечения от его нижней грани определяется по формуле

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}}, \quad (2.23)$$

где S_{red} – статический момент приведённого сечения относительно нижней грани, см^3 ;

A_{red} – площадь приведённого сечения, см^2 .

По формуле (2.23) получаем

$$y_0 = \frac{14663,76}{1358,57} = 10,79 \text{ см}.$$

Момент инерции приведённого сечения относительно его центра тяжести

$$I_{red} = \frac{b'_f \cdot (h'_f)^3}{12} + b'_f \cdot h'_f \cdot \left(h - y_0 - \frac{h'_f}{2}\right)^2 + \frac{b \cdot c^3}{12} + b \cdot c \cdot \left(\frac{h}{2} - y_0\right)^2 + \frac{b_f \cdot h_f^3}{12} + b_f \cdot h_f \cdot \left(y_0 - \frac{h_f}{2}\right)^2 + \alpha \cdot A_{sp} \cdot (y_0 - a)^2, \quad (2.24)$$

где b'_f - то же, что в (2.19);

h - размер сечения плиты;

h'_f - толщина полок двутаврового сечения;

h_f - то же, что в (2.18).

A_{sp} – то же, что в (2.21);

y_0 - то же, что в (2.23).

По формуле (2.24) получаем

$$I_{red} = \frac{116 \cdot (3,85)^3}{12} + 116 \cdot 3,85 \cdot \left(22 - 10,79 - \frac{3,85}{2}\right)^2 + \frac{30,2 \cdot 14,3^3}{12} + 30,2 \cdot 14,3 \cdot \left(\frac{22}{2} - 10,79\right)^2 + \frac{119 \cdot 3,85^3}{12} + 119$$

$$\cdot 3,85 \cdot \left(10,79 - \frac{3,85}{2}\right)^2 + 7,27 \cdot 3,02 \cdot (10,79 - 3)^2 = 83926,97 \text{ см}^4.$$

Момент сопротивления приведённого сечения по нижней грани

$$W_{\text{red}} = \frac{I_{\text{red}}}{y_0}, \quad (2.25)$$

где I_{red} – момент инерции приведённого сечения относительно его центра тяжести, см^4 ;

y_0 – то же, что и в (2.23), см.

$$W_{\text{red}} = \frac{83926,97}{10,79} = 7778,22 \text{ см}^3.$$

Момент сопротивления приведённого сечения по верхней грани

$$W_{\text{red}}^{\text{sup}} = \frac{I_{\text{red}}}{h - y_0}, \quad (2.26)$$

где I_{red} – то же, что и в (2.24) см^4 ;

y_0 – то же, что и в (2.23), см.

$$W_{\text{red}}^{\text{sup}} = \frac{83926,97}{22 - 10,79} = 7486,79 \text{ см}^3.$$

Расчёт предварительно напряжённых изгибаемых элементов по раскрытию трещин производят в тех случаях, когда соблюдается условие

$$M_n < M_{\text{crc}}, \quad (2.27)$$

где M_n – изгибающий момент от внешней нагрузки нормативной, $\text{кН}\cdot\text{см}$;

M_{crc} – изгибающий момент, воспринимаемый нормальным сечением элемента при образовании трещин, $\text{кН}\cdot\text{см}$.

Изгибающий момент, воспринимаемый нормальным сечением элемента при образовании трещин определяется по формуле

$$M_{\text{crc}} = R_{\text{bt,ser}} \cdot W_{\text{pl}} + P \cdot e_{\text{яп}}, \quad (2.28)$$

где $R_{\text{bt,ser}}$ – расчётное сопротивление бетона осевому растяжению для предельных состояний второй группы, МПа;

W_{pl} – момент сопротивления приведённого сечения для крайнего растянутого волокна, см^3 ;

P – усилие предварительного обжатия с учётом потерь предварительного напряжения в арматуре, соответствующих рассматриваемой стадии работы элемента, кН ;

$e_{яр} = e_{оп} + r$ – расстояние от точки приложения усилия предварительного обжатия до ядровой точки, наиболее удалённой от растянутой зоны, см;

$e_{оп}$ – то же, до центра тяжести приведённого сечения, см.

$$r = \frac{W_{red}}{A_{red}}, \quad (2.29)$$

где W_{red} – момент сопротивления приведённого сечения по нижней грани, см³;
 A_{red} – то же, что в (2.21), см².

$$r = \frac{7778,22}{1358,57} = 5,73 \text{ см.}$$

Расстояние от точки приложения усилия предварительного обжатия до центра тяжести приведенного сечения определяется по формуле

$$e_{оп} = y_0 - a, \quad (2.30)$$

$$e_{оп} = 10,79 - 3 = 7,79 \text{ см};$$

$$e_{яр} = 7,79 + 5,73 = 13,52 \text{ см.}$$

Момент сопротивления приведенного сечения для крайнего растянутого волокна определяется по формуле

$$W_{pl} = W_{red} \cdot 1,25, \quad (2.31)$$

где W_{red} – то же, что и в (2.25), см³.

$$W_{pl} = 7778,22 \cdot 1,25 = 9722,78 \text{ см}^3.$$

Потери предварительного напряжения арматуры.

Первые потери предварительного напряжения включают потери от релаксации напряжений в арматуре, потери от температурного перепада при термической обработке конструкций, потери от деформации анкеров и деформации формы.

Вторые потери предварительного напряжения включают потери от усадки и ползучести бетона при натяжении арматуры на упоры.

Потери от релаксации напряжений арматуры $\Delta\sigma_{sp1}$ для арматуры класса А600 при электротермическом способе натяжения определяются по формуле

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,03 \cdot \sigma_{sp}^*, \quad (2.32)$$

где σ_{sp}^* – то же, что и в (2.12), МПа.

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,03 \cdot 480 = 14,4 \text{ МПа} = \Delta\sigma_{sp(1)}.$$

Потери от усадки бетона определяют по формуле

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s, \quad (2.33)$$

где $\varepsilon_{b,sh}$ – деформация усадки бетона, равная 0,0002 для бетона классов В35 и ниже;

E_s – то же, что и в (2.20), см.

$$\Delta\sigma_{sp5} = 0,0002 \cdot 2 \cdot 10^5 = 40 \text{ МПа}.$$

Потери от ползучести бетона определяются по формуле

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot \alpha \cdot \varphi_{b,cr} \cdot \sigma_{bpj}}{1 + \alpha \cdot \mu_{spj} \cdot \left(1 + \frac{e_{op}^2 \cdot A_{red}}{I_{red}}\right) \cdot (1 + 0,8 \cdot \varphi_{b,cr})}, \quad (2.31)$$

где $\varphi_{b,cr}$ – коэффициент ползучести бетона, равный 2,8;

σ_{bpj} – напряжение в бетоне на уровне центра тяжести рассматриваемой j-группы стержней напрягаемой арматуры, МПа;

μ_{spj} – коэффициент армирования;

A_{spj} – то же, что и в (2.21) см²;

A – то же, что и в (2.21) см²;

e_{op} – то же, что и в (2.30), см.

A_{red} – то же, что в (2.21), см²;

I_{red} – то же, что и в (2.24) см⁴.

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{op} \cdot y}{I_{red}}, \quad (2.32)$$

где $P_{(1)}$ – усилие предварительного обжатия с учётом только первых потерь, кН

e_{op} – то же, что и в (2.33), см;

y – расстояние от центра тяжести приведённого сечения до рассматриваемого волокна, равное $e_{op} + 3$, см.

Усилие предварительного обжатия с учетом только первых потерь определяется по формуле

$$P_{(1)} = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp}^* - \Delta\sigma_{sp(1)}), \quad (2.33)$$

где σ_{sp}^* – то же, что и в (2.12), кН/см²;

$\Delta\sigma_{sp(1)}$ – потери от релаксаций напряжений арматуры, кН/см².

$$P_{(1)} = 3,02 \cdot (48 - 1,44) = 140,61 \text{ кН};$$

$$\sigma_{bp} = \frac{140,61}{1358,57} + \frac{140,61 \cdot 7,79 \cdot 10,79}{83926,97} = 0,24 \text{ кН/см}^2 = 2,4 \text{ МПа}.$$

Проверяем условие

$$\sigma_{bp} < 0,9 \cdot R_b, \quad (2.34)$$

$$2,4 \text{ МПа} < 0,9 \cdot 10 = 9 \text{ МПа}$$

Условие выполняется.

Коэффициент армирования определяется по формуле

$$\mu_{spj} = \frac{A_{spj}}{A}, \quad (2.35)$$

где A_{spj} - то же, что в (2.21);

A - то же, что в (2.21).

$$\mu_{spj} = \frac{3,02}{1358,57} = 0,0022;$$

Потери от ползучести бетона

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot 7,27 \cdot 2,8 \cdot 2,4}{1 + 7,27 \cdot 0,0022 \cdot \left(1 + \frac{7,79^2 \cdot 1358,57}{83926,97}\right) \cdot (1 + 0,8 \cdot 2,8)} = 35,44 \text{ МПа}.$$

Полное значение первых и вторых потерь

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \sum_{i=1}^{i=6} \Delta\sigma_{spi} \quad (2.36)$$

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 14,4 + 40 + 35,44 = 89,84 \text{ МПа}.$$

При проектировании конструкции полные суммарные потери для арматуры, расположенной в растянутой зоне сечения элемента, следует принимать не менее 100 МПа, поэтому принимаем $\Delta\sigma_{sp(2)} = 100 \text{ МПа}$.

Усилие предварительного обжатия с учётом полных потерь определяется по формуле

$$P_{(2)} = (\sigma_{sp}^* - \Delta\sigma_{sp(2)}) \cdot A_{sp}, \quad (2.37)$$

где $\Delta\sigma_{sp(2)}$ – полное значение первых и вторых потерь, кН/см²;

A_{sp} – то же, что и в (2.21) см^2 .

Усилие предварительного обжатия с учетом полных потерь

$$P_{(2)} = (48 - 10) \cdot 3,02 = 114,76 \text{ кН};$$

Изгибающий момент, воспринимаемый нормальным сечением элемента при образовании трещин

$$M_{crc} = 0,135 \cdot 9722,78 + 114,76 \cdot 13,52 = 2864,13 \text{ кН} \cdot \text{см}.$$

Так как изгибающий момент от полной нормативной нагрузки $M_n = 25,71 \text{ кН} \cdot \text{м}$ меньше, чем $M_{crc} = 28,64 \text{ кН} \cdot \text{м}$, то трещины в растянутой зоне от эксплуатационной нагрузки образовываться не будут.

Расчет прогиба плиты.

Расчёт изгибаемых элементов по прогибам производят из условия

$$f \leq f_{ult}, \quad (2.38)$$

где f – прогиб элемента от действия внешней нагрузки, см;

f_{ult} – значение предельно допустимого прогиба, см.

При действии постоянных, длительных и кратковременных нагрузок прогиб балок или плит не должен превышать во всех случаях $1/200$ пролёта.

Для свободно опертой балки максимальный прогиб

$$f = S \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max}, \quad (2.39)$$

где S – коэффициент, зависящий от расчётной схемы и вида нагрузки; при действии равномерно распределённой нагрузки $S = 5/48$;

l – конструктивная длина плиты;

$\left(\frac{1}{r}\right)_{max}$ – полная кривизна в сечении с наибольшим изгибающим моментом от нагрузки, при которой определяется прогиб.

Полная кривизна изгибаемых элементов для участков без трещин в растянутой зоне

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2 - \left(\frac{1}{r}\right)_3, \quad (2.40)$$

где $\left(\frac{1}{r}\right)_1$ – кривизна от непродолжительного действия кратковременных нагрузок;

$\left(\frac{1}{r}\right)_2$ – кривизна от продолжительного действия постоянных и длительных нагрузок;

$\left(\frac{1}{r}\right)_3$ – кривизна от непродолжительного действия усилия предварительного обжатия $P_{(1)}$, вычисленного с учётом только первых потерь, т.е. при действии момента $M = P_{(1)} \cdot e_{0p}$, 1/см.

Прогиб определяется с учётом эстетико-психологических требований, т.е. от действия только постоянных и временных нагрузок

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M_{nl}}{E_{bl} \cdot I_{red}}, \quad (2.41)$$

где M_{nl} – изгибающий момент от действия продолжительного постоянных и длительных нагрузок, кН·м;

E_{bl} – модуль деформации сжатого бетона, кН/см².

Модуль деформации сжатого бетона определяется по формуле

$$E_{bl} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}}, \quad (2.42)$$

где E_b – то же, что и в (2.20), МПа;

$\varphi_{b,cr}$ – то же, что и в (2.31).

$$E_{bl} = \frac{27,5 \cdot 10^3}{1 + 2,8} = 7236,84 \text{ МПа} = 723,68 \text{ кН/см}^2;$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{2186}{723,68 \cdot 83926,97} = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ 1/см.}$$

В запас жёсткости плиты оценим её прогиб только от постоянной и длительной нагрузок (без учёта выгиба от предварительного обжатия).

$$f = \frac{5}{48} \cdot 3,6 \cdot 10^{-5} \cdot 569^2 = 1,214 \text{ см} \leq f_{ult} = \frac{l_0}{200} = \frac{569}{200} = 2,845 \text{ см.}$$

Так как условие выполняется, то выгиб в стадии изготовления можно не учитывать.

2.2 Расчёт простенка

Выполняем расчет простенка по оси 4 между осями А/2 и Б.

Сбор нагрузок на 1 м² грузовой площади представлен в Таблице 2.2.

Таблица 2.2 – сбор нагрузок на 1 м² грузовой площади

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Покрытие			
Постоянная			
«Техноэласт ТКП» ($\delta = 10$ мм; $\rho = 1400$ кН/м ³)	0,1*12=0,12	1,3	0,156
«Техноэласт ХПП» ($\delta = 10$ мм; $\rho = 1400$ кН/м ³)	0,1*12=0,12		0,156
Стяжка из цементно-песчаного раствора ($\delta = 50$ мм; $\rho = 1800$ кН/м ³)	0,05*18=0,9		1,17
Утеплитель «ТЕХНО РУФ Н 40» ($\delta = 200$ мм; $\rho = 120$ кН/м ³)	0,2*1,2=0,24		0,312
Железобетонная плита перекрытия ($\delta = 220$ мм; $\rho = 2500$ кН/м ³)	0,22*25=5,5	1,1	6,05
Временная Снеговая нагрузка	1,8	1,4	2,52
Итого	8,68		10,36
Типовой этаж (2-9 эт.)			
Постоянная			
Стяжка из керамзитобетона ($\delta = 60$ мм; $\rho = 12,5$ кН/м ³)	0,06*12,5=0,75	1,3	0,975
Железобетонная плита перекрытия ($\delta = 220$ мм; $\rho = 2500$ кН/м ³)	0,22*25=5,5	1,1	6,05
Временная			
Эксплуатационная	1,5	1,3	1,95
Итого на этаж	7,75		8,975
Итого на здание	70,68		82,16

Глубина грузовой площади сбора нагрузок на простенок с покрытия и перекрытий каждого этажа определяется по формуле

$$l_{\text{пр}} = \frac{(1 - 0,12)}{2}, \quad (2.43)$$

где l – расстояние в осях А/2-Б, м.

$$l_{\text{пр}} = \frac{3,08 - 0,12}{2} = 1,48 \text{ м.}$$

Грузовая площадь определяется по формуле

$$\Omega_{\text{пр}} = l_{\text{к}} \cdot l_{\text{пр}}, \quad (2.44)$$

где $l_{\text{к}}$ – участок продольной наружной стены между серединами соседних оконных проёмов, м;

$l_{\text{пр}}$ – глубина грузовой площади сбора нагрузок, м.

$$\Omega_{\text{пр}} = 2,84 \cdot 1,48 = 4,2 \text{ м}^2.$$

Нагрузка от покрытия определяется по формуле

$$N^{\text{покр}} = g_{\text{расч}}^{\text{покр}} \cdot \Omega_{\text{пр}}, \quad (2.45)$$

где $g_{\text{расч}}^{\text{покр}}$ – расчётная нагрузка от покрытия постоянная и временная, кН/м²;

$\Omega_{\text{пр}}$ – грузовая площадь, м².

$$N^{\text{покр}} = 10,36 \cdot 4,2 = 43,5 \text{ кН}.$$

Нагрузка от междуэтажного перекрытия определяется по формуле

$$N^{\text{пер}} = (g_{\text{р.,вр.}}^{\text{пер}} \cdot K_2 + g_{\text{р.,пост.}}^{\text{пер}}) \cdot \Omega_{\text{пр}}, \quad (2.46)$$

где $g_{\text{р.,вр.}}^{\text{пер}}$ – расчётная нагрузка от перекрытий временная, кН/м²;

$g_{\text{р.,пост.}}^{\text{пер}}$ – расчётная нагрузка от перекрытий постоянная, кН/м²;

K_2 – коэффициент снижения временной нагрузки для стен;

$\Omega_{\text{пр}}$ – то же, что и в (2.54), м².

$$N^{\text{пер}} = (7,025 + 1,95 \cdot 0,8) \cdot 4,2 = 36,06 \text{ кН}.$$

Нагрузка от междуэтажных перекрытий

$$\sum N^{\text{пер}} = n \cdot N^{\text{пер}}, \quad (2.47)$$

где $N^{\text{пер}}$ – нагрузка от междуэтажного перекрытия, кН;

n – количество перекрытий.

$$\sum N^{\text{пер}} = 8 \cdot 36,06 = 288,48 \text{ кН}.$$

Отметка расчётного сечения

$$0,000 + 0,900 + 0,720 = +1,620;$$

Вес верхнего участка стены над оконными проёмами 9-го этажа до верха парапета стены определяется по формуле

$$N_1^{CT} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \rho \cdot h \cdot l_k \cdot (\nabla^{пар} - \nabla^{верх.ок.}), \quad (2.48)$$

где γ_f – коэффициент надёжности здания по ответственности, равный 1,1;

γ_n – коэффициент надёжности по нагрузке, равный 1;

ρ – плотность кирпича, кН/м³;

h – толщина стены, м;

l_k – то же, что и в (2.44), м;

$\nabla^{пар}$ – отметка верха парапета, м;

$\nabla^{верх.ок.}$ – отметка верха окон 9-го этажа, м;

$$N_1^{CT} = 1,1 \cdot 1 \cdot 14 \cdot 0,64 \cdot 2,84 \cdot (30 - 25,935) = 113,78 \text{ кН.}$$

Вес участка стены в пределах ширины простенка

$$N_2^{CT} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \rho \cdot h \cdot b_{пр} \cdot (\nabla^{верх.ок.} - \nabla^{1-1}), \quad (2.49)$$

где γ_f – то же, что и в (2.48);

γ_n – то же, что и в (2.48);

ρ – то же, что и в (2.48), кН/м³;

h – то же, что и в (2.48), м;

$b_{пр}$ – ширина простенка, м;

∇^{1-1} – отметка расчётного сечения, м;

$\nabla^{верх.ок.}$ – отметка верха окон 9-го этажа, м.

$$N_2^{CT} = 1,1 \cdot 1 \cdot 14 \cdot 0,64 \cdot 2,6 \cdot (25,935 - 1,62) = 623,09 \text{ кН.}$$

Вес участка стены в пределах высоты между оконными проёмами

$$N_3^{CT} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \rho \cdot h \cdot b_{ок} \cdot h_{ок} \cdot n, \quad (2.50)$$

где γ_f – то же, что и в (2.48);

γ_n – то же, что и в (2.48);

ρ – то же, что и в (2.48), кН/м³;

h – то же, что и в (2.48), м;

$b_{ок}$ – ширина окна, м;

$h_{ок}$ – высота окна, м;

n – количество участков.

$$N_3^{CT} = 1,1 \cdot 1 \cdot 14 \cdot 0,64 \cdot 1,47 \cdot 1,74 \cdot 8 = 282,35 \text{ кН.}$$

Определяем вес стен

$$\sum N_i^{ct} = N_1^{ct} + N_2^{ct} + N_3^{ct} = 113,78 + 623,09 + 282,35 = 1019,22 \text{ кН.}$$

Суммарная нормальная сила N в расчётном сечении 1-1 от нагрузок покрытия, перекрытий и веса стены

$$N = N^{пок} + N^{пер} + N^{ct} = 43,5 + 288,48 + 1019,22 = 1351,2 \text{ кН.}$$

Определение изгибающего момента M и эксцентриситета e_0 в расчётном сечении.

Поскольку коэффициент $K_1 = 0,9 \neq K_2 = 0,8$, расчётная сила $N'^{пер}$ от перекрытия над первым этажом, создающая момент $M'_{пер}$ и равная $N'^{пер} = N^{пер} = 38,05 \text{ кН}$, должна быть скорректирована.

Временная нагрузка на перекрытие должна быть пересчитана с учётом коэффициента $K_1 = 0,9$ определяется по формуле

$$g_{вр}^{пер} = K_1 \cdot g_{р.,вр.}^{пер}, \quad (2.51)$$

где K_1 – коэффициент снижения временной нагрузки от плиты перекрытия;

$g_{р.,вр.}^{пер}$ – то же, что и в (2.46), кН/м^2 .

$$g_{вр}^{пер} = 0,9 \cdot 1,95 = 1,755 \text{ кН/м}^2.$$

Полная нагрузка от одного перекрытия

$$N'_{пер} = (7,025 + 1,755) \cdot 4,2 = 36,88 \text{ кН.}$$

Изгибающий момент $M'_{пер}$ в уровне опирания плиты перекрытия на стену

$$M'_{пер} = N'_{пер} \cdot e_{п}, \quad (2.52)$$

где $N'_{пер}$ – то же, что и в (2.46);

$e_{п}$ – эксцентриситет равнодействующей опорного давления плиты перекрытия, относительно оси простенка.

Эксцентриситет равнодействующей опорного давления плиты перекрытия относительно оси простенка определяется по формуле

$$e_{п} = \frac{h}{2} - \frac{t}{3}, \quad (2.53)$$

где h – то же, что и в (2.48), м;

t – опирание плиты перекрытия на стену, м.

$$e_{п} = \frac{0,64}{2} - 0,12/3 = 0,28 \text{ м.}$$

$$M'_{\text{пер}} = 36,88 \cdot 0,28 = 10,33 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Расчётная высота простенка определяется по формуле

$$H = H_{\text{эт}} - h_{\text{пол.пок.}} - \frac{h_{\text{пл}}}{2} - h_{\text{пл}}, \quad (2.54)$$

где $H_{\text{эт}}$ – высота этажа, м;

$h_{\text{пол.пок.}}$ – толщина покрытия пола на межэтажных перекрытиях, м;

$h_{\text{пл}}$ – толщина плиты перекрытия, м.

$$H = 3,3 - 0,9 - \frac{0,22}{2} - 0,22 = 2,07 \text{ м}.$$

Момент M в расчётном сечении от нагрузки с перекрытия и с учётом момента от веса пояса стены над окнами 1-го этажа

$$M = 1,08 \cdot M'_{\text{пер}} \cdot \frac{H_1}{H}, \quad (2.55)$$

где $M'_{\text{пер}}$ – изгибающий момент в уровне опирания плиты перекрытия на стену, кН·м;

H_1 – высота до сечения, м;

H – расчётная высота простенка, м.

$$M = 1,08 \cdot 10,33 \cdot \frac{1,62}{2,07} = 8,7 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Эксцентриситет e_0 в сечении от суммарной нагрузки с покрытия, перекрытий и от веса стены определяется по формуле

$$e_0 = \frac{M}{N}, \quad (2.56)$$

где M – момент в расчётном сечении 1-1 от нагрузки с перекрытия и с учётом момента от веса пояса стены над окнами 1-го этажа, кН·м;

N – суммарная нормальная сила в расчётном сечении от нагрузок покрытия, перекрытий и веса стены, кН.

$$e_0 = \frac{8,7}{1351,2} = 0,0064 \text{ м}.$$

Эксцентриситет не превышает $0,35 \cdot h = 0,35 \cdot 0,64 = 0,224$ м, поэтому расчёт простенка необходимо производить только по несущей способности, то есть по 1-ой группе предельных состояний.

Расчёт простенка по несущей способности.

Согласно [20] $\alpha = 1000$ для раствора марки М150 и марки кирпича М150.
Приведённая гибкость

$$\lambda_h = \frac{H}{h}, \quad (2.57)$$

где H – то же, что и в (2.55), м;
 h – то же, что и в (2.48), м.

$$\lambda_h = \frac{2,07}{0,64} = 4,23.$$

Гибкость сжатой части сечения простенка определяется по формуле

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h - 2 \cdot e_0}, \quad (2.58)$$

где H – то же, что и в (2.55), м;
 e_0 – эксцентриситет в сечении от суммарной нагрузки с покрытия, перекрытий и от веса стены, м;
 h – то же, что и в (2.48), м.

$$\lambda_{hc} = \frac{2,07}{0,64 - 2 \cdot 0,0064} = 4,3.$$

Согласно [20] коэффициент продольного изгиба $\varphi = 0,9977$ при $\lambda_h = 4,23$,
 $\varphi_c = 0,9968$ при $\lambda_{hc} = 4,3$.

Коэффициент продольного изгиба при внецентренном сжатии элемента

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2}, \quad (2.59)$$

где φ – коэффициент продольного изгиба;
 φ_c – коэффициент продольного изгиба сжатой части сечения элемента.

$$\varphi_1 = \frac{0,9977 + 0,9968}{2} = 0,997.$$

$$\omega = 1 + \frac{e_0}{h} \leq 1,45, \quad (2.60)$$

где e_0 – то же, что и в (2.58);
 h – то же, что и в (2.48), м.

$$\omega = 1 + \frac{0,0064}{0,64} = 1,01 \leq 1,45.$$

Принимаем в расчёте $\omega = 1,01$.

Требуемое расчётное сопротивление кладки определяется по формуле

$$R = \frac{N}{m_g \cdot \varphi_1 \cdot A \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot e_0}{h}\right) \cdot \omega}, \quad (2.61)$$

где N – то же, что и в (2.49);

m_g – коэффициент, учитывающий влияние длительного воздействия нагрузки, равный 1, согласно [20];

φ_1 – коэффициент продольного изгиба при внецентренном сжатии элемента;

A – площадь сечения участка между оконными проёмами, m^2 ;

e_0 – то же, что и в (2.58);

h – то же, что и в (2.48), м;

ω – коэффициент, согласно [20].

Требуемое расчетное сопротивление кладки по (2.61)

$$R = \frac{1351,2}{1 \cdot 0,997 \cdot 0,64 \cdot 2,84 \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot 0,0064}{0,64}\right) \cdot 1,01} = 753,32 \text{ кПа.}$$

Согласно СП 15.13330.2012 принимаем марку кирпича М100, раствор марки М100; $R = 2,2$ МПа.

3 Расчет и конструирование фундаментов

3.1 Исходные данные для проектирования

Проектирования фундамента производится под кирпичную несущую стену.

Инженерно-геологические условия строительной площадки представлены на рисунке 3.1.

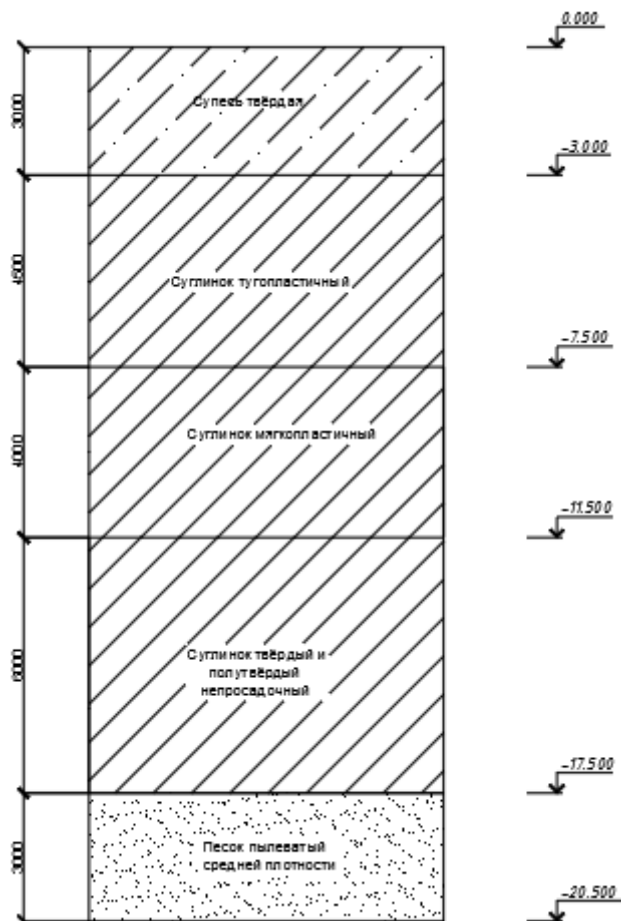


Рисунок 3.1 – инженерно-геологическая колонка

Физико-механические характеристики грунтов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – физико-механические характеристики грунтов

Полное наименование грунта	h, м	W	e	Плотность, т/м ³			$\gamma(\gamma_{sb})$, кН/м ³	I _L	S _r	Расчетные характеристики			R ₀ , кПа
				ρ	ρ_d	ρ_s				φ , град	C, кПа	E, МПа	
Супесь твердая	3	0,14	0,54	2	1,75	2,7	20	0	-	29,1	17,4	24,8	290
Суглинок тугопластичный	4,5	0,23	0,8	1,95	1,53	2,7	19,5	0,36	-	16	24	12	200
Суглинок мягкопластичный	4	0,25	0,88	1,91	1,53	2,7	19,1	0,55	-	16	22	7	195
Суглинок твердый и полутвердый непросадочный	6	0,17	0,75	1,81	1,55	2,7	18,1	0,36	-	24	37	27,5	185

Окончание таблицы 3.1

Полное наименование грунта	h, м	W	e	Плотность, т/м ³			$\gamma(\gamma_{sb})$, кН/м ³	I _L	S _r	Расчетные характеристики			R ₀ , кПа
				ρ	ρ_d	ρ_s				ϕ , град	C, кПа	E, МПа	
Песок средней крупности маловлажный средней плотности	3	0,05	0,61	1,73	1,66	2,66	17,3	-	0,3	33	1	25	400

3.2 Сбор нагрузок на фундамент

В качестве расчетного участка принят фундамент под участок несущей стены по оси Д в осях 2-4.

Сбор нагрузок на фундамент приведён в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на фундамент

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Покрытие			
Постоянная «Техноэласт ТКП» ($\delta = 10$ мм; $\rho = 1400$ кг/м ³)	0,1·12=0,12	1,2	0,144
«Техноэласт ХПП» ($\delta = 10$ мм; $\rho = 1400$ кг/м ³)	0,1·12=0,12	1,2	0,144
Стяжка из цементно-песчаного раствора ($\delta = 50$ мм; $\rho = 1800$ кг/м ³)	0,05·18=0,9	1,3	1,17
Утеплитель «ТЕХНО РУФ Н 40» ($\delta = 200$ мм; $\rho = 120$ кг/м ³)	0,2·1,2=0,24	1,2	0,288
Железобетонная плита перекрытия ($\delta = 220$ мм; $\rho = 2500$ кг/м ³)	0,22·25=5,5	1,1	6,05
Временная Снеговая нагрузка	1,8	1,4	2,52
Итого	8,68		10,32
1-9 этаж			
Постоянная Стяжка из керамзитобетона ($\delta = 60$ мм; $\rho = 12,5$ кН/м ³)	0,06·12,5=0,75	1,3	0,975
Железобетонная плита перекрытия ($\delta = 220$ мм; $\rho = 2500$ кг/м ³)	0,22·25=5,5	1,1	6,05
Временная Эксплуатационная	1,5	1,3	1,95
Итого на этаж	7,75		8,975
Нагрузка от несущей стены			
Штукатурка ($\delta = 20$ мм; $\rho = 19,5$ кН/м ³)	0,02·19,5=0,39		0,51
Кладка из глиняного обыкновенного кирпича ($\delta = 510$ мм; $\rho = 18$ кН/м ³)	0,51·18 = 9,18	1,3	11,93
Утеплитель «ТехноВентОптима» ($\delta = 180$ мм; $\rho = 0,9$ кН/м ³)	0,18·0,9=0,162	1,2	0,19

Окончание таблицы 3.2

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Итого нагрузка от стены на участок	9,73		12,63
Итого	26,16		31,93

Нагрузка на 1 погонный метр фундамента приведена в таблице 2.5.

Таблица 3.2 – Нагрузка на фундамент

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Нагрузка от покрытия	$8,68 \cdot 3,035 = 26,34$		31,32
Нагрузка от перекрытия (1-9 этаж)	$7,75 \cdot 3,035 \cdot 9 = 211,69$		345,15
Собственный вес стены	$9,73 \cdot 34,5 = 335,7$		535,7
Итого	583,73		912,97

3.2 Проектирование фундамента из забивных свай

Глубина заложения ростверка $d_p = 3,8$ м.

Сопряжение ростверка со свайей – жёсткое.

Класс бетона фундамента В15.

В качестве несущего слоя выбираем суглинок твердый и полутвердый непросадочный, залегающий с отметки -10 м. Принимаем сваи длиной 12 м – марки С120.30. Отметку головы сваи принимаем на 0,3 м выше подошвы ростверка с последующей срубкой. Отметка нижнего конца сваи составляет -15,5 м. Заглубление в несущий слой 4 м.

3.2.1 Определение несущей способности свай

Несущая способность свай определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum (f_i \cdot h_i)), \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условий работы свай в грунте;

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

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

u – периметр поперечного сечения сваи;

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

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта;

h_i – толщина i –го слоя грунта.

Данные для расчёта несущей способности свай представлены в табл. 3.3

Таблица 3.3 – Данные для расчёта несущей способности забивной сваи

Отметка поверхности	Инженерно-геологическая колонка	Свая	Толщина слоя h, м	Расстояние от поверхности до середины слоя z	f, кПа	f ^{nl} , кПа
	Супесь твердая	С 12.30				
-3.500	Суглинок тугопластичный		2	4,5	34	68
			2	6,5	38	76
	Суглинок мягкопластичный		2	8,5	18	36
			2	10,5	19	38
	Суглинок твердый и полутвердый непросадочный		2	12,5	48	96
-15.500		2	14,5	51	102	
	Песок средней крупности водоупорный средней плотности					

Принимаем $R = 5250$ кПа; $A = 0,09$ м².

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 5250 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 416) = 1071,7 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k, \quad (3.2)$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания;

F_d – несущая способность сваи;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи, принимается равным 1,4.

Допускаемая нагрузка на сваю составит

$$N_{св} = 1071,7 / 1,4 = 765,5 \text{ кН.}$$

Ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кН.

3.2.2 Определение числа свай в ростверке

Количество свай определяется по формуле

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}}, \quad (3.3)$$

где γ_k – коэффициент надежности;

d_p – глубина заложения ростверка;

γ_{cp} – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

Количество свай по формуле (3.3)

$$n = \frac{912,97}{600 - 0,7 \cdot 3,8 \cdot 24} = 1,86 \text{ шт.}$$

Расчетное расстояние между осями свай определяется по формуле

$$a = \frac{1}{n}, \quad (3.4)$$

где n – количество свай.

Расчетное расстояние между сваями по формуле (3.4)

$$a = \frac{1}{1,86} = 0,54$$

Принимаем шаг свай $a = 0,54$ м. Так как на 1 м получилось меньше двух свай и шаг свай находится в пределах $1,5d < a < 3d$, то принимаем двухрядное шахматное расположение свай в плане.

Расстояние между двумя рядами свай определяется по формуле

$$c_p = \sqrt{(3d)^2 - a^2}, \quad (3.5)$$

$$c_p = \sqrt{(3 \cdot 0,3)^2 - 0,54^2} = 0,72 \text{ м.}$$

Принимаем $c_p = 0,72$ м.

Ширину ростверка определяем в зависимости от числа рядов свай $m = 2$, расстояния от края ростверка до грани сваи $c_0 = 150$ мм и расстояния между рядами свай $c_p = 0,72$ м.

Ширина ростверка определяется по формуле

$$b_p = d + 2c_0 + (m - 1) \cdot c_p, \quad (3.6)$$

где c_0 – расстояние от края ростверка до грани сваи, м;

m – количество рядов свай;

c_p – расстояние между рядами свай.

Ширина ростверка по формуле (2.66)

$$b_p = 0,3 + 2 \cdot 0,15 + (2 - 1) \cdot 0,72 = 1,2 \text{ м.}$$

3.2.3 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Приведенное продольное усилие определяется по формуле

$$N' = N_k + N_p, \quad (3.7)$$

где N_k – нагрузка, передающаяся на 1 пог. м ростверка;

N_p – нагрузка от веса ростверка.

Нагрузка от веса ростверка с учетом вышележащих блоков ФБС определяется по формуле

$$N_p = 1,1 \cdot h_p \cdot b_p \cdot \gamma_{cp} + N_{фбс}, \quad (3.8)$$

где 1,1 – коэффициент надежности по нагрузке;

h_p – высота ростверка;

b_p – ширина ростверка;

$N_{фбс}$ – нагрузка от блоков ФБС.

Нагрузка от блоков ФБС (20 блок ФБС 24.6.6 –Т).

$$N_{фбс} = \frac{20 \cdot 1,96 \cdot 9,81}{2,38} = 161,58 \text{ кН.}$$

Нагрузка от веса ростверка по формуле (3.8)

$$N_p = 1,1 \cdot 0,75 \cdot 1,2 \cdot 24 + 161,58 = 187,7 \text{ кН.}$$

Приведенная нагрузка по формуле (3.7)

$$N' = 912,97 + 187,7 = 1100,67 \text{ кН.}$$

3.2.4 Определение нагрузок на каждую сваю

Для рядового свайного фундамента нагрузка на сваю определяется по формуле

$$N_{св} = N' \cdot a, \quad (3.9)$$

где N' – приведенная нагрузка, кН;

a – расчетное расстояние между сваями, м.

Основная проверка определяется условием

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.10)$$

где $N_{\text{св}}$ – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

F_d – несущая способность сваи;

γ_k – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4, если несущая способность свай определена расчетом.

Нагрузка на сваю по формуле (3.10)

$$N_{\text{св}} = 1100,67 \cdot 0,54 = 574,36 \text{ кН.}$$

Сравниваем нагрузку на сваю с допустимой нагрузкой

$$N_{\text{св}} = 574,36 \text{ кН} \leq 600 \text{ кН.}$$

$$N > 0.$$

Условия выполняются.

3.2.5 Конструирование ростверка

Высота ростверка – 750 мм.

Расстояние от края ростверка до грани сваи – 150 мм.

Ширина ростверка – 1200 мм.

Расчет ленточного ростверка на изгиб.

Ростверк рассчитываем на изгиб как многопролетную балку с опорами на сваях.

Опорные и пролетные моменты $M_{\text{оп}}$, $M_{\text{пр}}$ определяются по формулам

$$M_{\text{оп}} = \frac{(N'_1 + N_p) \cdot L_p^2}{12}, \quad (3.11)$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{(N'_1 + N_p) \cdot L_p^2}{24}, \quad (3.12)$$

где N'_p – расчетная нагрузка на рядовой свайный фундамент, кН/м;

N_p – нагрузка от веса фундамента кН/м;

L_p – расчетная величина пролета, м.

Расчетная величина пролета определяется по формуле

$$L_p = 1,05 \cdot (2 \cdot a - d), \quad (3.13)$$

где a – расстояние между сваями в осях, м;

d – сторона сечения сваи, м.

Расчетная величина пролета по формуле (3.13)

$$L_p = 1,05 \cdot (2 \cdot 0,54 - 0,3) = 0,819 \text{ м.}$$

По формуле (2.71) и (2.72) получаем

$$M_{\text{оп}} = \frac{(912,97 + 187,7) \cdot 0,812^2}{12} = 60,48 \text{ кН.}$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{(912,97 + 187,7) \cdot 0,812^2}{24} = 30,24 \text{ кН.}$$

Сечение арматуры определяется по формуле

$$A_s = \frac{M}{\xi \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (3.14)$$

где M – величина момента в сечении;

ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;

h_0 – рабочая высота каждого сечения, $h_0 = 0,6 - 0,05 = 0,55 \text{ м}$;

R_s – расчетное сопротивление арматуры класса А400 (350 МПа).

Коэффициент α_m определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_{\text{оп}}}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b}, \quad (3.15)$$

где b – ширина сжатой зоны сечения;

$$\alpha_m = \frac{60,48}{1,2 \cdot 0,65^2 \cdot 7500} = 0,014;$$

$\xi = 0,993$ – коэффициент, зависящий от α_m ;

Сечение арматуры по формуле (3.14)

$$A_s = \frac{60,48}{0,993 \cdot 0,65 \cdot 365 \cdot 10^3} = 0,00026 \text{ м}^2 = 2,6 \text{ см}^2.$$

Принимаем арматуру каркасов верхнюю и нижнюю 2 Ø14 А400 с $A_s = 3,08 \text{ см}^2$. При этом предусматриваем ширину защитного слоя не менее 50 мм.

Конструктивно принимаем поперечную распределительную арматуру Ø8 А240 с шагом 200 мм.

3.2.6 Выбор сваебойного оборудования

Выбираем для забивки свай дизель-молот. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть в границах от 0,8 до 1,5. Масса

сваи С120.30 $m_2 = 2,73$. Предварительно выбираем трубчатый дизель-молот С-1047 с массой ударной части $m_4 = 2,5$ т.

Принимаем: $m_4 = 2,5$ т; $E_d = 63$ кДж; $m_1 = 5,1$ т.

Отказ в конце забивки сваи определяется по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.16)$$

где E_d – энергия удара;

η – коэффициент, принимается равным 1500 кН/м;

A – площадь поперечного сечения сваи;

F_d – несущая способность сваи;

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника;

m_4 – масса ударной части.

Отказ в конце забивки сваи по формуле (2.76)

$$S_a = \frac{63 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840 \cdot (840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{5,1 + 0,2 \cdot (2,73 + 0,2)}{5,1 + 2,73 + 0,2} = 0,0074 \text{ м.}$$

Отказ находится в пределах 0,005–0,01 м, поэтому сваебойный молот (С-1047) выбран верно.

3.3 Проектирование фундамента из буронабивных свай

Несущая способность сваи определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum (f_i \cdot h_i)), \quad (3.17)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте (принимается 1);

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи (принимается 1);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи (принимается 1250 в соответствии с [10, табл.7.8])

A – площадь поперечного сечения сваи (принимается 0,07);

u – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи (принимается 0,8);

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта;

h_i – толщина i –го слоя грунта.

Данные для расчета буронабивной сваи приведены в таблице 2.8.

Таблица 3.4 – данные для расчета буронабивной сваи

Отметка поверхности	Инженерно-геологическая колонка	Свая	Толщина слоя h, м	Расстояние от поверхности до середины слоя z1	f_c , кПа	f_{ct} , кПа
	Супесь твердая					
-3.500	Инженерно-геологическая колонка	БНС 12-300	2	4,5	34	68
			2	6,5	38	76
			2	8,5	18	36
			2	10,5	19	38
			2	12,5	48	96
-15.500	Суглинок твердый и полутвердый непрочный		2	14,5	51	102
	Песок средней крупности, мелкозернистый средней плотности					
					$f_{ct} = 116$ кПа	$R = 1250$ кПа

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1250 \cdot 0,07 + 0,94 \cdot 0,8 \cdot 416) = 400,33 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k, \quad (3.18)$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания;

F_d – несущая способность свай;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи, принимается равным 1,4.

Допускаемая нагрузка на сваю составляет

$$N_{св} = 400,33 / 1,4 = 285,95 \text{ кН.}$$

Количество свай определяется по формуле

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}}, \quad (3.19)$$

где $\frac{F_d}{\gamma_k}$ – допускаемая нагрузка на одну сваю;

γ_k – коэффициент надежности;

d_p – глубина заложения ростверка;

γ_{cp} – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах.

Количество свай

$$n = \frac{912,97}{600 - 0,7 \cdot 3,8 \cdot 24} = 1,86 \text{ шт.}$$

Принимаем двухрядное расположение свай.

Расчетное расстояние между сваями

$$a = \frac{1}{1,86} = 0,54$$

Принимаем шаг свай $a = 0,5$ м. Так как на 1 м получилось меньше двух свай и шаг свай находится в пределах $1,5d < a < 3d$, то принимаем двухрядное шахматное расположение свай в плане.

Расстояние между двумя рядами свай

$$c_p = \sqrt{(3 \cdot 0,3)^2 - 0,5^2} = 0,75 \text{ м.}$$

Принимаем $c_p = 0,75$ м.

Ширину ростверка определяем в зависимости от числа рядов свай $m = 2$, расстояния от края ростверка до грани сваи $c_0 = 150$ мм и расстояния между рядами свай $c_p = 0,75$ м.

Ширина ростверка

$$b_p = 0,3 + 2 \cdot 0,15 + (2 - 1) \cdot 0,75 = 1,25 \text{ м.}$$

Фрагмент ленточного ростверка с буронабивными сваями представлен на рисунке 3.2.

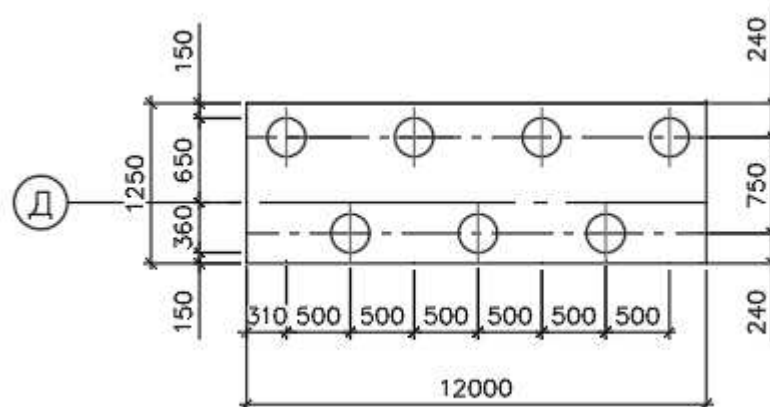


Рисунок 3.2 – Фрагмент ленточного ростверка с буронабивными сваями

3.3.1 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Нагрузка от блоков ФБС (20 блок ФБС 24.6.6 –Т)

$$N_{\text{фбс}} = \frac{20 \cdot 1,96 \cdot 9,81}{2,38} = 161,58 \text{ кН.}$$

Нагрузка от веса ростверка

$$N_p = 1,1 \cdot 0,75 \cdot 1,25 \cdot 24 + 161,58 = 188,31 \text{ кН.}$$

Приведенная нагрузка

$$N' = 912,97 + 188,31 = 1101,28 \text{ кН.}$$

3.3.2 Определение нагрузок на каждую сваю

Нагрузка на сваю по формуле

$$N_{\text{св}} = 1101,28 \cdot 0,5 = 550,64 \text{ кН.}$$

Сравниваем нагрузку на сваю с допустимой нагрузкой

$$N_{\text{св}} = 550,64 \text{ кН} \leq 600 \text{ кН.}$$

$$N > 0.$$

Условия выполняются.

3.3.3 Конструирование ростверка

Высота ростверка – 750 мм.

Расстояние от края ростверка до грани сваи – 150 мм.

Ширина ростверка – 1250 мм.

Расчет ленточного ростверка на изгиб.

Ростверк рассчитываем на изгиб как многопролетную балку с опорами на

Расчетная величина пролета

$$L_p = 1,05 \cdot (2 \cdot 0,5 - 0,3) = 0,735 \text{ м.}$$

По формуле (3.11) и (3.12) получаем

$$M_{\text{оп}} = \frac{(912,97 + 188,31) \cdot 0,735^2}{12} = 49,58 \text{ кН.}$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{(912,97 + 188,31) \cdot 0,735^2}{24} = 24,79 \text{ кН.}$$

Коэффициент α_m

$$\alpha_m = \frac{49,58}{1,25 \cdot 0,65^2 \cdot 7500} = 0,012;$$

$\xi = 0,994$ – коэффициент, зависящий от α_m ;

Сечение арматуры по формуле

$$A_s = \frac{49,58}{0,994 \cdot 0,65 \cdot 365 \cdot 10^3} = 0,00021 \text{ м}^2 = 2,1 \text{ см}^2.$$

Принимаем арматуру каркасов верхнюю и нижнюю 2 Ø12 А400 с $A_s = 2,26 \text{ см}^2$. При этом предусматриваем ширину защитного слоя не менее 50 мм.

Конструктивно принимаем поперечную распределительную арматуру Ø8 А240 с шагом 200 мм.

3.4 Техничко-экономическое сравнение фундаментов

Свайные фундаменты сравниваем исходя из их стоимости и трудоемкости, предпочтение отдается более экономичному и менее трудоемкому варианту.

Стоимость и трудоемкость работ возведения свайного фундамента из забивных свай представлена в таблице 3.5, возведения свайного фундамента из буронабивных свай – в таблице 3.6.

Таблица 3.5 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента из забивных свай

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед.изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость чел/ч	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм	Всего
1-168	Разработка грунта экскаватором	1000 м ³	1,99	91,2	181,49	8,33	16,58
	Стоимость свай марки С120.30	м	264	7,68	2027,52	-	-
5-7	Забивка свай в грунт	м ³	23,98	19,6	470,01	3,31	79,37
5-31	Срубка голов свай	шт	22	1,19	26,18	0,96	21,12
6-2	Устройство подбетонки	м ³	1,44	39,10	56,3	4,5	6,48

Окончание таблицы 3.5

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед.изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость чел/ч	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм-я	Всего
6-6	Устройство ростверка объемом до 10 м ³	м ³	9,4	38,53	362,18	4,1	38,54
	Стоимость арматуры ростверка	т	0,1	240	24,96	-	-
Итого					3149,05		162,09

Таблица 3.6 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента из буронабивных свай

Номера сценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость , чел/ч	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
1-168	Разработка грунта экскаватором	1000 м ³	1,99	91,2	181,49	8,33	16,58
5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	20,16	86	1733,76	11,2	225,79
-	Арматура свай	т	3,3	240	792	-	-
-	Трубка полиэтиленовая	км	0,43	480	230,4	-	-
6-2	Устройство подбетонки	м ³	1,56	39,10	60,99	4,5	7,02
6-6	Устройство ростверка объемом до 10 м ³	м ³	9,8	38,53	377,59	4,1	40,18
-	Стоимость арматуры ростверка	т	0,115	240	27,6	-	-
Итого:					3403,83		289,57

В результате сравнения таблиц 3.5 и 3.6 можно сделать вывод, что фундамент из забивных свай более экономичен и менее трудозатратен, чем фундамент из буронабивных свай.

Принимаем фундамент из забивных свай сечением 300х300 м.

4 Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на производство кирпичной кладки

4.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на производство кирпичной кладки стен 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярска.

В технологическую карту включены технологические процессы по кирпичной кладке стен и перегородок, монтаж перемычек и плит перекрытий с сопутствующими и вспомогательными работами.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Объем работ по производству кирпичной кладки 5034,7 м.

Производство работ ведется в обычных климатических условиях для г. Красноярска.

Строительство производится из материалов и изделий, производимых местными предприятиями.

4.1.2 Общие положения

Технологическая карта разработана в соответствии с [29]

Данная технологическая карта разработана с учетом требований [18], [23], [26].

Работы, приведенные в технологической карте, выполнять с соблюдением требований безопасности и охраны труда, в соответствии с [27] и [28].

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы.

До начала кирпичной кладки должны быть выполнены:

- работы по организации строительной площадки;
- работы по возведению нулевого цикла;
- геодезическая разбивка осей здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе кран, подмости, необходимые приспособления и инвентарь, материалы и изделия;
- подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты работающих, средства подмащивания и инструменты;

Доставку кирпича на объект осуществляют поддонами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор доставляют автосамосвалами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора раздаточным бункером.

Разгрузку поддонов с кирпичом с автомашины и подачу на при объектный склад, а затем на рабочее место осуществляют универсальными

стропами 4СК-5.0/4000, $Q = 5$ т. При этом обязательно днища поддонов защищают брезентовыми фартуками, чтобы предотвратить выпадение кирпича.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на железобетонной плите.

Сборные железобетонные перемычки складировются в штабели на подкладках высотой 100-120 мм, чтобы под них можно было подвести ветви стропа. Размещение подкладок и прокладок должно быть не более 200мм от торцов складировемых изделий. Высота штабеля не должна превышать более трех рядов по высоте. На приобъектном складе перемычки должны быть уложены в штабель на подкладки. Пакет плотно затянуть стропами.

Доставка раствора на объект осуществляется автосамосвалами. Чтобы предотвратить расслаивание раствора, его раствора на рабочее место каменщиков башенным краном осуществляется только после его перегрузки в ящики через шнековый агрегат для приема, перемешивания и выдачи кладочного раствора.

Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м^3 в металлические ящики вместимостью $0,25 \text{ м}^3$. Раствор загружают в ящики непосредственно перед началом проведения работ.

Основные работы.

Работы по устройству кирпичной кладки ведутся по захваткам.

При производстве кирпичной кладки стен используются инвентарные шарнирно – пакетные подмости. Для кладки наружных стен в зоне лестничной клетки, а также лифтовых шахт используются специальные подмости индивидуального изготовления. Общую ширину рабочих мест принимают равной 2м, рабочую зону 60-70 см.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен выполнять в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполнять 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.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей по мере надобности;
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей;
- расшивка швов;

- проверка правильности выложенной кладки.

Процесс кладки перегородок состоит из следующих операций:

- разметка осей перегородок;
- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей по мере надобности;
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстиление и разравнивание раствора на стене;
- кладка перегородок под штукатурку с креплением их к стенам и заделкой мест примыканий.

Процесс укладки брусков перемычек состоит из следующих операций:

- укладка при помощи крана оконных и дверных перемычек на растворе;
- выверка и исправление положения;
- заполнение стыков и швов раствором.

Кирпичная кладка стен и перегородок ведется звеном «двойка». Участники звена выполняют следующие операции. Каменщик четвертого разряда (№ 1) устанавливает рейку-порядовку и натягивает причальный шнур. Каменщик третьего разряда (№ 2) берет кирпичи с поддона и принимается их раскладывать. Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней стороне стены, а для внутренней версты на середине стены. В то время, когда каменщик № 2 расстиляет раствор, каменщик № 1 ведет кладку наружной и внутренней версты методом "вприжим". После укладки 4-5 кирпичей избыток раствора, который выжимается горизонтального шва на лицо стены каменщик подрезает ребром кельмы. Одновременно с кладкой стены каменщик №2 расширяет горизонтальные швы, после – вертикальные. После кладки наружной версты каменщик № 2 совместно с каменщиком №1 приступают к кладке забутки.

При устройстве проемов при кладке внутренней версты каменщик № 1 закладывает просмоленные пробки для крепления оконных блоков. По окончании кладки каменщик № 1 проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проемов измеряют метром. В случае отклонений каменщик № 1 исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой. Далее каменщики переходят работать на другую захватку.

Выполнив кирпичную кладку на 1 ярусе, каменщики переходят на 2 ярус.

Последовательность работ по устройству кирпичной кладки стен второго яруса аналогична работам по устройству кирпичной кладки первого яруса.

Для устройства кирпичной кладки 3-го яруса устанавливают подмости во второе положение. Последовательность работ по устройству кирпичной кладки стен третьего яруса аналогична работам по устройству кирпичной кладки первого яруса.

Для установки подмостей в первое положение такелажник второго разряда строит подмости за четыре внешние петли. По сигналу машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники четвертого и второго разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом

установки и плавно опускают на место, следя за их примыканием к соседним подмостям, они должны примыкать к соседним подмостям плотно. При необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают. Для установки подмостей во второе положение плотники четвертого и второго разрядов строят подмости и переходят на стоящие рядом подмости подают. Затем по сигналу плотников машинист крана поднимает подмости. Плотники должны следить за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники устанавливают подмости на перекрытие. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

Монтаж сборных железобетонных перемычек ведется по окончании кладки второго яруса стен с подмостей. Монтаж перемычки начинается с проверки горизонтальности и соответствия отметки опорной поверхности проектной, после чего перемычка укладывается на подготовленную растворную постель, а стыки и швы заполняются раствором. На каждой захватке монтаж начинают с крайних перемычек. По ним натягивают причалку и монтируют промежуточные перемычки. Отметки опорных поверхностей крайних перемычек выверяются по нивелиру. До установки промежуточной перемычки при помощи рейки и уровня необходимо выверить опорную поверхность, на которую она укладывается. На опорную поверхность следует нанести растворы маяка, по которым доводят и окончательно выравнивают растворную постель. Перемычку подаваемую краном, укладывают на подготовленную растворную постель, величина опирания концов перемычки на простенки определяется проектом. В процессе укладки следует тщательно следить за тем, чтобы боковые поверхности перемычки лежали в одной плоскости с поверхностью стены.

Брусковые перемычки небольшого веса следует подавать пакетами по 5-10 шт.

При установке перемычек обращается внимание на точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания.

После устройства наружных и внутренних стен, приступают к кирпичной кладке перегородок.

При устройстве перегородок каменщик № 1 закрепляет и натягивает причальный шнур.

Каменщик № 2 раскладывает кирпичи сначала на перекрытии, затем на выложенной перегородке, вплотную один к другому, на расстоянии трех кирпичей от начала кладки, оставляя место для расстилки раствора. Так укладывает шесть кирпичей, после чего расстилку раствора. После того как каменщик № 1 уложит три кирпича, каменщик № 2 укладывает раствор еще под три кирпича.

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Работы на втором и третьем ярусах производятся с подмостей и аналогичны работам на первом ярусе.

Работы по кирпичной кладке стен необходимо выполнять с соблюдением горизонтальности и вертикальности рядов. Горизонтальные и вертикальные швы должны быть заполнены раствором.

При кладке стен с вентиляционными каналами пользоваться ковшом лопатой не следует. Раствор в таком случае накладывают на сплошные участки стен, берут его оттуда кельмой и разравнивают между каналами. При устройстве тычковых рядов кирпич раскладывают перпендикулярно оси стены, а при устройстве ложковых рядов параллельно оси стены. Для кладки наружных верст кирпич следует размещать на внутренней, для кладки внутренних – на наружной версте.

Этаж перекрывается только после устройства перегородок. Монтаж плит перекрытия производить после подачи материалов на этаж для работ последующих за кирпичной кладкой. Подъем плит перекрытия производить башенным краном с помощью 4-х ветвевого стропа. Укладку плит перекрытий на стены производить по выровненному слою раствора, той же марки, который принимался для кладки стен нижележащего этажа.

Заключительные работы.

После завершения основных работ производится демонтаж технологического оборудования, в частности подмостей, уборка, снятие предупредительных знаков и щитов, ограждений.

4.1.4 Требования к качеству 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.

Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, материалов и изделий; операционный контроль технологического процесса и приемочный контроль качества работ.

При входном контроле необходимо проверить наличие документов о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта.

В сопроводительном документе о качестве доставленных материалов должны проверяться сведения:

- о наименовании и адресе предприятия - изготовителя;
- о номере и дате выдачи документа качества;
- о наименовании и марке доставленной строительной продукции;
- о числе продукции в упаковке (партии);
- о дате изготовления доставленных строительных материалов,
- о прочностных характеристиках материалов;

- об обозначениях в соответствии с ГОСТ или ТУ.

Железобетонные перемычки оконных и дверных проемов не должны иметь сколов, трещин, выступов металлической арматуры на поверхность. На боковой поверхности перемычек несмываемой краской должна быть нанесена их маркировка.

Кирпич, применяемый для кладки, должен соответствовать требованиям [3].

Отклонения от установленных размеров и показателей внешнего вида кирпича не должны превышать на одном изделии по длине ± 4 ; по ширине ± 3 ; по толщине ± 3 .

Операционный и приемочный контроль качества работ по устройству перегородок выполнять в соответствии с требованиями [23]. Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность ее рядов необходимо проверять по ходу выполнения кладки (через 0,5 - 0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в пределах яруса.

Отклонения в размерах и положении конструкции кирпичных стен не должны превышать:

- по толщине конструкций ± 15 мм;
- по ширине проемов ± 15 мм;
- смещение осей конструкции от разбивочных осей 10 мм.

Отклонение поверхности и углов кладки от вертикали на один этаж 10 мм; на здание высотой более двух этажей 30 мм.

Толщина швов в кладке:

- горизонтальных -2; +3 мм;
- вертикальных -2; +2 мм.

Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм.

Горизонтальные и поперечные вертикальные швы кирпичной кладки стен, а также швы (горизонтальные, поперечные и продольные вертикальные) в перемычках, простенках и столбах следует заполнять раствором.

Приемку выполненных работ по возведению кирпичных стен необходимо производить до оштукатуривания внутренних поверхностей. Элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительно-монтажных работ, принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно-технической документации.

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах и оборудовании, технологической оснастке, инструменте, инвентаре, приспособлениях, материалах и изделиях, калькуляция трудозатрат и заработной платы, график производства работ приведена на листе 7 графической части.

Потребность в материалах и изделиях определяется для выполнения технологического процесса и его операций в предусмотренных объемах определяется по рабочим чертежам с учетом действующих норм расхода материалов в строительстве.

Выбор крана для монтажа.

Расчет для выбора крана производим для самой тяжелой конструкции поднимаемой краном при монтаже здания.

Наиболее тяжелым элементом является плита перекрытия массой 2,1 т.

Грузоподъемность определяется по формуле

$$M = M_э + M_г, \quad (4.1)$$

где $M_э$ – масса элемента, т;

$M_г$ – масса грузозахватных приспособлений, т.

Грузоподъемность по формуле (3.1)

$$M = 2,1 + 0,032 = 2,132 \text{ т.}$$

Расчетная схема для определения параметров башенных кранов приведена на рисунке 4.1.

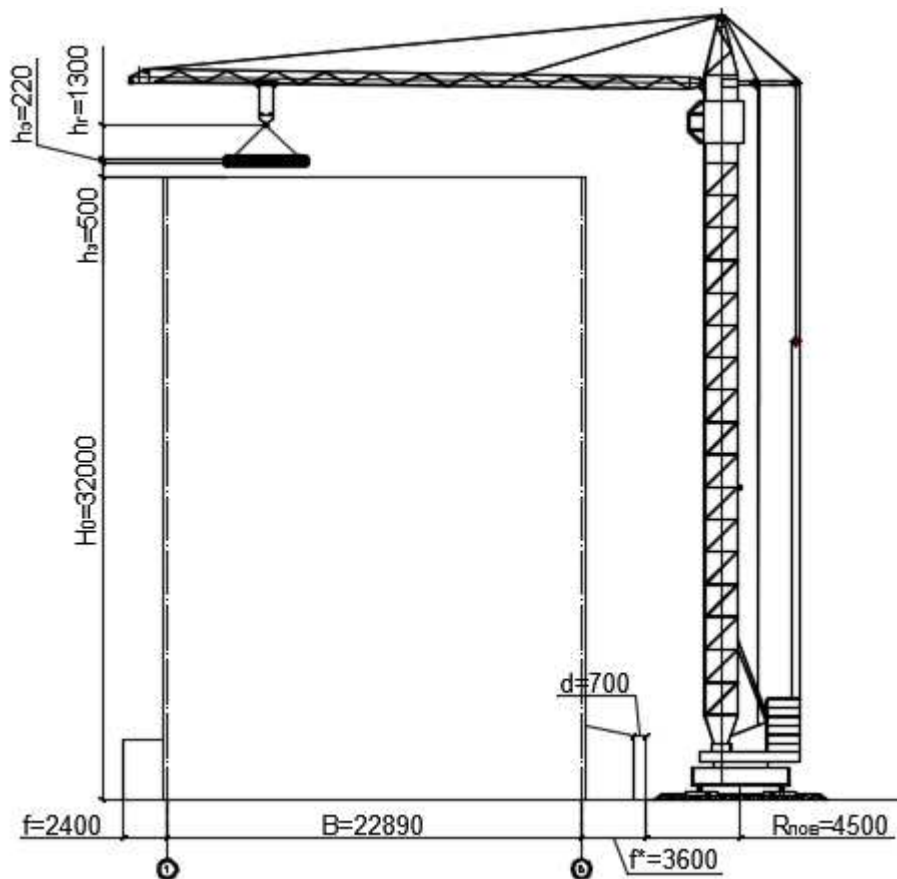


Рисунок 4.1 – Расчетная схема

Монтажная высота подъема определяется по формуле

$$H_к = h_0 + h_3 + h_э + h_г, \quad (4.2)$$

где h_0 – высота от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;
 h_3 – высота подъема элемента над опорой, м;
 h_9 – высота элемента в положении подъема, м;
 h_T – высота грузозахватного устройства, м.

Монтажная высота подъема по формуле (4.2)

$$H_k = 32,62 + 0,5 + 0,22 + 1,3 = 34,64 \text{ м.}$$

Вылет стрелы для башенных кранов определяется по формуле

$$L = B + f + f^* + d + R_{пов} \quad (4.3)$$

где B - ширина здания в осях, м;

f, f^* - расстояния от осей до выступающих частей здания, м;

d - расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте, принимаемое равным 0,7 м при высоте выступающей части здания до 2 м;

$R_{пов}$ - радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте, принимаемый по паспортным данным, м;

Вылет стрелы по формуле (4.3)

$$L = 22,89 + 2,4 + 2,9 + 0,7 + 4,5 = 33,39 \text{ м.}$$

Так как производство ведется с одной стоянки крана, посчитаем монтажный вылет крюка.

Монтажный вылет крюка определяется по формуле

$$L = a/2 + b + c, \quad (4.4)$$

где a – ширина кранового пути, м;

b – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания, м;

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

Монтажный вылет крюка по формуле (4.4)

$$L = 7,5/2 + 5,2 + 27,5 = 36,45$$

На основании посчитанных параметров выбираю кран КБ-504.

Вылет стрелы – 40 м.

Грузоподъемность – 10 т.

Высота подъема – 60 м.

4.1.6 Техника безопасности и охрана труда

Работы по устройству кирпичной кладки производить с соблюдением требований [28] и [29].

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

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемасливания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

Применяемые средства подмащивания должны быть только инвентарного изготовления.

Зазор между возводимой стеной и рабочим настилом не должен превышать 50 мм. Настилы рабочих подмостей должны регулярно (не менее 2-х раз в смену) очищаться от мусора.

При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения — предохранительный пояс.

Кладка стен ниже и на уровне перекрытия, устраиваемого из сборных железобетонных плит, должна производиться с подмостей нижележащего этажа. Не допускается монтировать плиты перекрытия без предварительно выложенного из кирпича бортика на два ряда выше укладываемых плит.

Расшивку наружных швов кладки необходимо выполнять с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда. Запрещается находиться рабочим на стене во время проведения этой операции.

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 перематывания 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.

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

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

Строповку элементов надо делать так, чтобы они подавались к месту установки в положении, близком к проектному.

При подъеме элементов их перемещение в горизонтальном направлении ведется на высоте не менее 0,5 м над другими предметами.

Запрещается оставлять поднятые элементы на весу.

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

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

4.1.7 Техничко-экономические показатели

Трудозатраты на выполнение работ составляют 10242,79 чел.см., определены по калькуляции затрат труда, см. лист 7 графической части.

Объем работ по производству кирпичной кладки по технологической карте составил 5034,7 м, определен по рабочим чертежам проекта.

Продолжительность производства работ составляет 109 дней, определена по графику производства работ, см. лист 7 графической части.

Максимальное количество рабочих в смену 13 человек, определено по графику движения рабочих кадров.

Работы организованы в 2 смены.

Сметные показатели определены в разделе Экономика строительства, в приложении Б.

5 Организация строительного производства

5.1 Определение и обоснование принятой продолжительности возведения объекта

Определение продолжительности строительства выполняется согласно [38].

Продолжительность строительства общежитий принимается по нормам для жилых зданий соответствующей этажности и общей площади.

Общая площадь возводимого здания составляет 4561,2 м².

Согласно п.9 общих положений [38] применяется метод линейной интерполяции исходя из имеющихся в нормах мощностей.

Продолжительность строительства девятиэтажного кирпичного жилого дома общей площадью 3000 м² составляет 9 месяцев. Продолжительность строительства девятиэтажного кирпичного жилого дома общей площадью 6000 м² составляет 11 месяцев.

Продолжительность строительства на единицу прироста общей площади здания равна

$$(11 - 9)/(6000 - 3000) = 0,00067 \text{ мес.}$$

Прирост площади равен

$$4561,2 - 3000 = 1561,2 \text{ м}^2.$$

Продолжительность строительства с учётом интерполяции

$$T = 0,00067 \cdot 1561,2 + 9 = 10 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства зданий на свайных фундаментах увеличивается из расчёта 10 рабочих дней на каждый 100 свай.

Количество свай равняется 285 штук. Таким образом продолжительность строительства увеличится на 28,5 дней.

Общая продолжительность строительства здания

$$T = 10 + 1 = 11 \text{ мес.}$$

5.2 Проектирование объектного строительного генерального плана на основной период строительства 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярск

Объектный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярск.

Производство работ ведется в обычных климатических условиях для г. Красноярска.

5.2.1 Выбор монтажного крана

Для возведения надземной части здания принят кран КБ-504.

Кран рассчитан и подобран в разделе Технология строительного производства, см. Технологическую карту на производство кирпичной кладки.

5.2.2 Размещение монтажного крана

Поперечная привязка крана определяется по формуле

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}, \quad (5.1)$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус, описываемый поворотной частью крана, м;

$l_{\text{без}}$ – минимальное допустимое расстояние от поворотной части крана до выступающей части здания, м.

Поперечная привязка по формуле (5.1)

$$B = 4,5 + 0,7 = 5,2 \text{ м.}$$

Работы по монтажу осуществляются с одной стоянки крана. Длина рельсового пути в этом случае 12,5 м.

Привязку ограждений рельсовых путей производят исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между конструкциями крана и ограждением.

Расстояние от оси ближайшего к ограждению рельса до ограждения определяется по формуле

$$L_{\text{пп}} = (R_{\text{пов}} - 0,5 \cdot a) + l_{\text{без}}, \quad (5.3)$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус, описываемый поворотной частью крана, м;

a – ширина колеи крана, м;

$l_{\text{без}}$ – безопасное расстояние, м.

$$L_{\text{пп}} = (4,5 - 0,5 \cdot 7,5) + 0,7 = 1,45 \text{ м.}$$

5.2.3 Определение зон действия крана

Границу опасной зоны в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, принимают от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого груза и минимального расстояния отлёта груза при его падении.

Опасная зона действия крана определяется по формуле

$$R_{\text{оп}} = R_p + 0,5B_{\Gamma} + L_{\Gamma} + X, \quad (5.4)$$

где $R_{\text{оп}}$ – опасная зона действия крана, м;

R_p – максимальный требуемый вылет крюка крана, м;

B_{Γ} – наименьший габарит перемещаемого груза, м;

L_{Γ} – наибольший габарит перемещаемого груза, м;

X – величина отлёта падающего груза, м.

Величина опасной зоны действия крана по формуле (5.4)

$$R_{\text{оп}} = 36,45 + 0,5 \cdot 0,3 + 1 + 7,7 = 45,3 \text{ м.}$$

Величина монтажной зоны определяется по формуле

$$R_{\text{монт}} = L_{\Gamma} + X, \quad (5.5)$$

где L_{Γ} – наибольший габарит перемещаемого груза, м;

X – величина отлёта падающего груза, м.

$$R_{\text{монт}} = 1 + 5,5 = 6,5 \text{ м.}$$

5.2.4 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок использован автомобильный транспорт.

Схема движения транспорта и расположение дорог в плане обеспечивает подачу в сторону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам и бытовым помещениям.

В зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 7 м, длина участка уширения 18 м.

Ширина проезжей части однополосных - 3,5 м. Радиусы закругления дорог принимаю 12 м, при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 4,3 м.

Протяженность автомобильных дорог на генплане – 0,133 км.

5.2.5 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

$$P = (P_{\text{общ}}/T) \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.6)$$

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

T – продолжительность расчётного периода, дн.;

T_n – норма запаса материала, дн.;
 K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;
 K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчётного периода.

Полезная площадь склада определяется по формуле

$$F = P/V, \quad (5.7)$$

где P – то же, что в (4.6);

V – количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада.

Общая площадь склада определяется по формуле

$$S = F/\beta, \quad (5.8)$$

где F – то же, что в формуле (5.7)

β – коэффициент использования склада.

Результаты расчета площади складов приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Результаты расчета площади складов

Наименование изделий, материалов, конструкций	Ед.изм.	Общее кол-во материалов, $P_{обл.}$	Продолжительность периода T , дн.	Норма запаса материала T_n , дн.	Коэфф.		Количество мат-а на складе $P_{скл.}$	β	Нормат. площадь склада на 1 м ² , V	Полезная площадь склада, F , м ²	Фактическая пл-дь склада, S , м ²
					K_1	K_2					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кирпич	тыс. шт.	997	109	5	1,1	1,3	65,4	0,7	0,75	87,2	124,57
Плиты перекрытий	шт.	725	109	5	1,1	1,3	47,56	0,75	1,2	39,62	52,84
Перемычки	шт.	198	109	5	1,1	1,3	12,99	0,75	1,2	10,82	14,43
Итого площадь открытых складов											191,84

5.2.6 Расчет потребности во временных инвентарных зданиях

Численность рабочих кадров представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – численность рабочих кадров

№ п/п	Категория работающих	Удельный вес работающих, %	Занятые в наиболее многочисленную смену
1	Рабочие	84	42
2	ИТР и служащие	12	6
3	ПСО	4	2

Наибольшее число рабочих на стройплощадке 50 человек.

Требуемая площадь временных помещений определяется по формуле

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.9)$$

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

$F_{\text{н}}$ – норма площади, м^2 , на одного рабочего (работающего).

Определение площади временных сооружений представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Определение площади временных сооружений

№	Наименование помещений	Численность рабочих	Норма площади на одного рабочего, м^2	Требуемая площадь, м^2	Размеры ВхL, м	Принятый тип помещений
1	Прорабская	6	24 на 5 чел.	28,8	6х3	Инвентарный
2	Диспетчерская	1	7 на 1 чел.	7	6х3	Инвентарный
3	Гардеробная	42	0,9	37,8	7,5х3,1	Инвентарный
4	Душевая	42	0,43	18,06	8х3,5	Инвентарный
5	Туалет	50	0,07	3,5	2,5х2	Неинвентарный
6	Помещение для обогрева	42	1	42	6,5х2,6	Инвентарный
7	Помещение для сушки одежды	42	0,2	8,4	6,5х2,6	Инвентарный
8	Столовая	50	0,6	30	6,5х2,6	Инвентарный

5.2.7 Электроснабжение строительной площадки

Мощность, необходимая для обеспечения строительной площадки электроэнергией, определяется по формуле

$$P = \alpha \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_t}{\cos \phi} + \sum K_3 \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_4 \cdot P_{\text{н}} \right), \quad (5.10)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

P_c – мощности силовых потребителей, кВт;

P_T – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;
 $P_{об}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;
 $\cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Определение нагрузок по установленной мощности

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. Спроса, K_c	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
1.Сварочный аппарат	шт.	1	20	0,7	20
2.Растворобетонсмеситель	шт.	1	1,6	0,7	23,3
3. Кран башенный	шт.	1	60	0,2	12
3.Административные и бытовые помещения	м ²	142,95	0,015	0,8	1,26
4.Душевые и уборные	м ²	33	0,003	0,8	0,07
5.Кирпичная кладка	м ²	8153,01	0,003	1	24,4
6.Территория строительства	м ²	4789,32	0,0002	1	0,96
7. Основные проезды	км	0,133	5	1	0,665
7.Склады	м ²	191,84	0,003	1	0,57

Общая нагрузка по установленной мощности

$$P=1,1 \cdot 83,59=91,6 \text{ кВт.}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП-160, мощностью 160кВт.

Количество прожекторов определяется по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (5.11)$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (прожектор ПЗС-35 $P=0,4$);

E – освещенность, принимаемая по нормативным данным $E=2$;

S – размеры площадки, подлежащей освещению (6137 м²);

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35 $P_{л}=500$ Вт)

Количество прожекторов по формуле (5.11)

$$n = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 4789,14}{500} = 7,66 = 8.$$

Принимаем для освещения строительной площадки 8 прожекторов. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 320 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

5.2.8 Временное водоснабжение строительной площадки

Суммарный расход воды, определяется по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.12)$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{маш}}$, $Q_{\text{хоз-быт}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды, л/с, соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \sum \frac{q_i \cdot V \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600}, \quad (5.13)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

V – объем строительно-монтажных работ;

q_i – норма удельного расхода воды, на единицу потребителя, л;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – количество часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на производственные нужды по формуле (5.13)

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \sum \frac{157251}{8 \cdot 3600} = 6,56.$$

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин определяется по формуле

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600, \quad (5.14)$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды для данного вида потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = 1 \cdot 700 \cdot \frac{2}{3600} = 0,4 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}; \quad (5.15)$$

где $Q_{\text{хоз-пит}}$ – расход воды на хозяйственно-питьевые потребности, л/с;

$Q_{\text{душ}}$ – расход воды на душевые установки, л/с.

Расход воды на хозяйственно-питьевые потребности определяется по формуле

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_{\text{ч}} / (8 \cdot 3600), \quad (5.16)$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ – максимальное количество рабочих в смену, чел.;

q_3 – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену (для канализованных площадок $q_3=25 - 30$ л);

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{хоз-пит}} = 25 \cdot 30 \cdot 2,7 / (8 \cdot 3600) = 0,07 \text{ л/с.}$$

Расход воды на душевые установки определяется по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot K_{\text{ч}} / (t_{\text{душ}} \cdot 3600), \quad (5.17)$$

где q_4 – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем (0,3 – 0,4);

$t_{\text{душ}}$ – продолжительность пользования душем (0,5 - 0,7 ч).

$$Q_{\text{душ}} = 21 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,1 \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,07 + 0,1 = 0,17 \text{ л/с.}$$

Расход воды на противопожарные цели для небольших объектов с площадью приобъектной территории до 10 га включительно составляет 20 л/с.

Ввиду того, что во время пожара резко сокращается или полностью останавливается использование воды на производственные и хозяйственные нужды, ее расчетный расход $Q_{\text{расч}}$, л/с, определяется по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз-быт}}), \quad (5.18)$$

где $Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные цели, л/с.

Так как расход воды на противопожарные цели превышает ее расход на производственные и хозяйственно бытовые нужды, $Q_{\text{расч}}$ принимаем равным $Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/с}$.

По расчетному расходу воды диаметр магистрального ввода временного водопровода определяется по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{\text{расч}} / (\pi \cdot v)}, \quad (5.19)$$

где $Q_{\text{расч}}$ – расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам (для труб малого диаметра $v = 0,7 - 1,2 \text{ м/с}$).

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{20 / (\pi \cdot 1,2)} = 145,72 \text{ мм.}$$

Принимаем $D = 150 \text{ мм}$.

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения.

Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды.

5.2.9 Охрана труда и пожарная безопасность

Участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ.

Участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда.

При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, когда в опасные зоны, расположенные вблизи строящихся зданий, а также мест перемещения грузов кранами, попадают транспортные или пешеходные пути, санитарно-бытовые или производственные здания и сооружения, другие места постоянного или временного нахождения людей на территории строительной площадки или вблизи ее следует применять средства для искусственного ограничения зоны работы башенных кранов, применять защитные сооружения-укрытия и защитные экраны.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Места временного или постоянного нахождения работников располагаются за пределами опасных зон.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов установлены защитные ограждения, а на границах зон потенциально опасных производственных факторов установлены сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

На участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям. Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током.

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

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъеме.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания или сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса (участка) согласно проекту.

Производство работ внутри зданий и сооружений с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и т. п.), не допускается.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складываемыми материалами и конструкциями.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Между штабелями (стеллажами) на складах предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Включение, запуск и работа транспортных средств, машин, производственного оборудования и других средств механизации должны производиться лицом, за которым они закреплены и имеющим соответствующий документ на право управления этим средством.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно поставляться комплектно со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредных веществ.

5.2.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Природоохранные мероприятия подразделяют по следующим основным направлениям:

- охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы;
- снижение уровня загрязнения воздуха;
- борьба с шумом.

На территории строительства максимально сохраняется растительный покров. На территории строящегося объекта не допускается не предусмотренная проектной документацией срубка древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом стволов растущих деревьев и кустарников.

Запрещается использовать деревья в качестве живых столбов для прокладки временных линий электропередачи, связи и т.д., закреплять на деревьях указатели.

До начала возведения проектируемого здания необходимо произвести срезку и складирование используемого для рекультивации верхнего плодородного слоя почвы, чтобы сохранить существующие земельные насаждения.

После окончания строительства объекта срезанный слой вновь перемещается на территорию объекта. Вся территория участка благоустраивается, производится озеленение.

Временные дороги и устраиваются с учетом предотвращения повреждения растительности. Движение строительной техники и автотранспорта организовано. Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных емкостях.

На объекте организован сбор отработанных и заменяемых масел с последующей отправкой их на регенерацию. Слив масла на растительный и почвенный покров запрещается.

Весь строительный мусор должен удаляться в специально подготовленные контейнеры. Емкости для сбора мусора устанавливаются в специально отведенных местах. Мусор вывозится со строительной площадки в установленные сроки в определенные предназначенные для этого места.

Предусматривается установка границ строительной площадки на время производства работ.

Для снижения уровня загрязнения воздуха организованы следующие мероприятия:

- увлажнение материалов (при разборке конструкций, уборке мусора и пыли и др.);
- устройство местной вытяжной вентиляции в местах образования пыли;
- систематическая уборка рабочих мест.

Не допускается уборка мусора и отходов без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей.

Уменьшение загрязнения воздушной среды достигается за счет снижения концентрации токсичных веществ в выбросах строительной техники, например применяя краны с электроприводом.

Для борьбы с шумом запрещается проводить строительные и монтажные работы в ночное время суток.

5.2.11 Технико-экономические показатели

Площадь территории строительной площадки 4789,32 м².

Площадь открытых складов 191,84 м².

Протяженность автодорог 0,133 км.

Протяженность электросетей 109,8 м; в том числе постоянных 20 м.

Протяженность водопроводных сетей 51,86 м, в том числе постоянных 16 м.

Протяженность канализационных сетей 42,93 м, в том числе постоянных 15,4 м.

Протяженность ограждения строительной площадки 310,7 пог.м.

6 Экономика строительства

6.1 Составление и анализ локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки стен 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярска

Сметная документация составлена на основании [32].

Составление сметной документации начинается с составления локальной сметы.

Составление сметы производим в ценах 2000 года с применением индексов к СМР для перевода в цены I квартал 2020 года. Сметная стоимость пересчитана в текущие цены I квартал 2020 г. с использованием индекса 8,34.

При составлении локального сметного расчета на производство кирпичной кладки использовался базисно-индексный метод.

Базисно-индексный метод – метод определения сметной стоимости на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства.

Этот метод заключается в том, что сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, после чего она переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов. Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам; разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий.

В таком случае неучтенные позиции в открытых расценках добавляются из сборников ФССЦ. Размеры накладных расходов и сметной прибыли приняты по общестроительным работам от фонда оплаты труда и принят равным 112% (вид строительства: жилищно-гражданское) и 65% соответственно.

В полную сметную стоимость работ, определённых в локальном сметном расчете, также входят лимитированные затраты и начисляемый налог на добавленную стоимость (НДС), который определяется по [32].

В локальной смете учтены также следующие лимитированные затраты:

- затраты на строительство временных зданий и сооружений – 1,1 % (на основании [33]);
- дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время – 2,2 % (на основании [34,]);
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% (на основании [35]);

Налог на добавленную стоимость принимаем равным 20% (на основании [32]).

Локальная смета на производство кирпичной кладки стен 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярска приведена в Приложении Б пояснительной записки.

Анализ сметной стоимости работ по производству кирпичной кладки.

В таблице 6.1 представлен анализ структуры локального сметного расчета на производство кирпичной кладки стен по составным элементам.

Таблица 6.1 - Структура локального сметного расчета на производство кирпичной кладки стен по составным элементам

Элементы	Сумма, руб	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	48810813,01	75,16
в том числе:		
материалы	46420948,01	71,48
эксплуатация	1126394,03	1,73
основная заработная плата	1263470,83	1,95
Накладные расходы	1608488,62	2,48
Сметная прибыль	933497,86	1,44
Лимитированные затраты	2768267,15	4,26
НДС	10824213,33	16,67
ИТОГО	64945279,97	100,00

Результаты анализа структуры на производство кирпичной кладки по составным элементам приведены на рисунке 6.1.

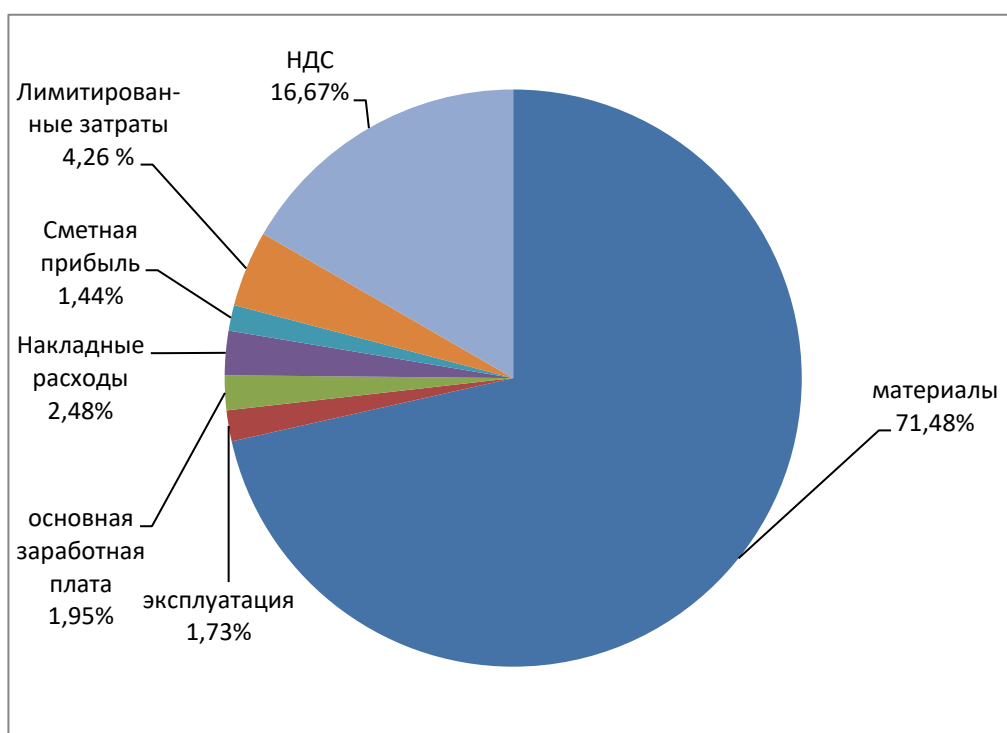


Рисунок 6.1 – Структура ЛСР на производство кирпичной кладки по составным элементам

Диаграмма структуры ЛСР на производство кирпичной кладки по составным элементам приведена на Рисунке 6.2.

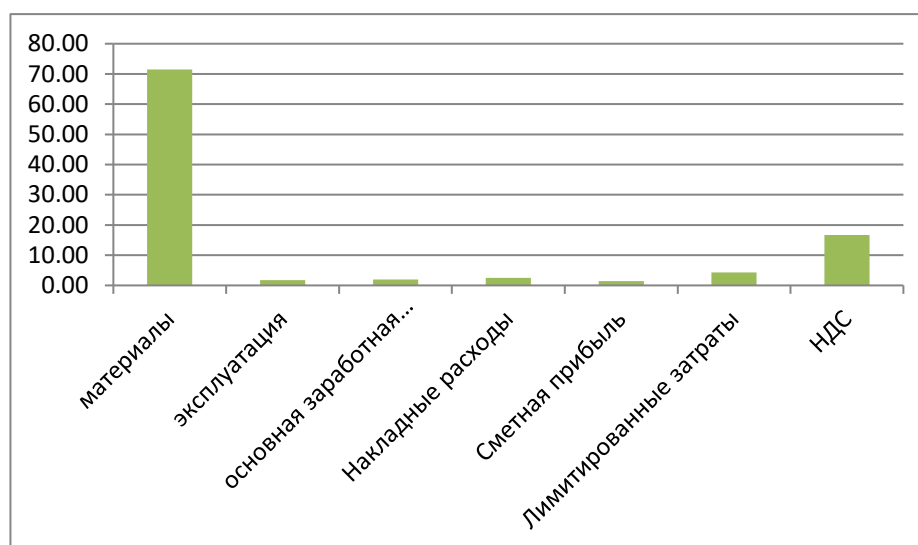


Рисунок 6.2 – структура ЛСР на производство кирпичной кладки по составным элементам

По результатам таблицы и построенной диаграммы видно, что большая часть средств расходуется на строительные материалы (46420948,01 руб.; 71,83 %), меньшая – на сметную прибыль (933497,86 руб.; 1,44 %).

6.2 Определение стоимости строительства 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярска на основании УНЦС

Прогнозная стоимость строительства рассчитывается на основании [32].

Прогнозная стоимость строительства объекта определяется для обоснования потребности в инвестициях.

При расчете прогнозной стоимости строительства были использованы сборники нормативных цен строительства [35] и [36]. Для определения учитывается функциональное назначение объекта и его мощностные характеристики.

Сметная стоимость рассчитывается в текущих ценах 1 квартала 2020 года.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе осуществляется с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле

$$C_{\text{пр}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НСЦ}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер}}^{\text{зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_c \right) + Z_p \right] \times I_{\text{ГР}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где $НЦС_i$ – показатель, принятый с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов;

N – общее количество используемых показателей;

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

$K_{пер}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации;

$K_{пер/зон}$ – отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны, к величине индекса изменения строительно-монтажных работ, рассчитанного для соответствующего субъекта Российской Федерации;

$K_{рег.}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району;

Z_p – дополнительные затраты, определяемые по отдельным расчетам;

$I_{пр}$ – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Продолжительность строительства объектов, показатели мощности которых отличается от приведенных в сборниках НДС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Показатель НДС для объекта, значение количества мест в котором меньше показателя середины диапазона значений определяется по формуле

$$П_в = П_с - (с - в) \cdot \frac{П_с - П_a}{с - a}, \quad (6.2)$$

где $П_a$ и $П_с$ – пограничные показатели из таблицы сборника [14], тыс.руб.;

a и $с$ – параметр для пограничных показателей, количество мест;

$в$ – параметр для определяемого показателя, $a < в < с$, количество мест.

Принимаем: $П_a = 1011,91$ тыс.руб.; $П_с = 1485,54$ тыс.руб.; $a = 50$ мест; $с = 200$ мест; $в = 190$ мест.

Показатель НДС для 9-ти этажного общежития на 190 мест равен

$$П_в = 1485,54 - (200 - 190) \cdot \frac{1485,54 - 1011,91}{200 - 50} = 1024,54 \text{ тыс. руб.}$$

Принимаем следующие значения:

- Показатель укрупненного норматива цены строительства определяем по таблице 01-02-2020 Общежития по расценкам 01-02-020-01 и 01-02-020-02. Стоимость единицы измерения (место для общежития) на 50 мест – 1485,54 тыс. руб., для общежития на 200 мест 1011,91 тыс. руб. Для общежития на 196 мест методом интерполяции определяем стоимость строительства единицы измерения (место), и она составляет 1024,54 тыс. руб.

- $M = 196$ мест, согласно заданию на проектирование;

- Коэффициент на стесненность 1,06, согласно [14, п. 30];

- $K_{пер}$ (Поправочный коэффициент для перехода от базового района к Красноярскому краю) = 0,93, согласно [14, п. 31, табл. 1];

- $K_{рег}$ (Регионально-климатический коэффициент) = 1,03, согласно [13, п.32, табл. 2];

- Коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе = 1, согласно [14, п.33, табл. 3];

- Коэффициент, учитывающий сейсмичность территории строительства = 1, согласно [14, п.34];

- НДС принимаем 20% согласно [15];

- 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 – строительство), $I_{пр} = 104,2 \%$.

Определение стоимости строительства объекта приведено в таблице 6.1

Таблица 6.2 – Определение стоимости строительства

№	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020 тыс. руб.	Стоимость в текущем уровне, тыс.руб.
1	Общежитие на 196 мест					
	Стоимость 1 места*кол. мест	НЦС 81-02-02-2020 табл. 01-02-020, расценка 01-02-020-02	место	196	1024,54	200809,84
	Коэффициент на стесненность	п.30 ТЧ НЦС 81-02-01-2020			1,06	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	П.31 ТЧ НЦС 81-02-01-2020			0,93	

Продолжение таблицы 6.2

№	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единицы измерения	Кол .	Стоимость изм. по состоянию на 01.01.2020 тыс. руб.	Стоимость в текущем уровне, тыс.руб.
	Регионально-климатический коэффициент	п. 32 ТЧ НЦС 81-02-01-2020			1,03	
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе	П 33. ТЧ НЦС 81-02-01-2020			1	
	Стоимость строительства с учетом коэффициентов района, климата, снегоборьбы					203897,09
2	Благоустройство					
	МАФ для общежитий	НЦС 81-02-16-2020, табл. 16-02-001, расценка 16-02-001-02	100 м ² территории	2,9	248,98	722,04
	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 до 2,5 м с покрытием из фигурчатой брусчатки	НЦС 81-02-16-2020 Табл. 16-06-002, Расценка 16-06-002-07	100 м ² покрытия	1,2	234,65	281,58
	Светильники на железобетонных опорах с ртутными лампами	НЦС 81-02-16-2020 Табл. 16-07-002, Расценка 16-07-002-01	100 м ² территории	2,9	27,72	80,39
	Стоимость благоустройства					1084,01
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	п.25 ТЧ НЦС 81-02-16-2020			0,99	
	Регионально-климатический коэффициент	п.26 ТЧ НЦС 81-02-16-2020			1,01	

Окончание таблицы 6.2

№	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единицы измерения	Кол .	Стоимость изм. по состоянию на 01.01.2020 тыс. руб.	Стоимость в текущем уровне, тыс.руб.
	Стоимость благоустройства с учетом коэффициентов					1083,90
	Всего по состоянию на 01.01.2020					204980,99
	Продолжительность строительства		мес.	11		
	Начало строительства	01.04.2020				
	Окончание строительства	01.03.2021				
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс дефлятор Минэкономразвита России			1,042	
	Стоимость строительства с учетом срока строительства					213590,19
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		42718,04
	Всего с НДС					256308,23

Итоговая стоимость строительства составила 256308,23 тыс. руб., в том числе НДС 42718,04 тыс. руб.

6.3 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу любого проекта. Технико-экономические показатели служат обоснованием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для его строительства.

Значение планировочного коэффициента определяется по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}}, \quad (6.3)$$

где $S_{\text{жил}}$ – жилая площадь квартир;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь квартир.

Общая площадь помещений общежитий определяется как сумма площадей жилых комнат, подсобных помещений, помещений общественного назначения, лоджий, балконов и веранд.

Значение планировочного коэффициента по формуле (6.3)

$$K_{\text{пл}} = \frac{1182,32}{4561,2} = 0,24.$$

Объёмный коэффициент определяется по формуле

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{жил}}}, \quad (6.4)$$

где $V_{\text{стр}}$ – строительный объём здания;

$S_{\text{жил}}$ – то же, что и в формуле (6.3).

Строительный объём здания определяется как сумма строительного объёма выше отметки +0,000 (надземной части) и ниже отметки нуля (подземной части).

Объёмный коэффициент по формуле (6.4)

$$K_{\text{пл}} = \frac{23199,33}{1182,32} = 19,62.$$

Сметную себестоимость работ, приходящуюся на 1 м² определяется по формуле

$$C/c = \frac{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.5)$$

где ПЗ – величина прямых затрат;

НР – величина накладных расходов;

ЛЗ – величина лимитированных затрат.

Сметная себестоимость работ

$$C/c = \frac{48810813,01 + 1608488,62 + 2768267,15}{4561,2} = 11660,87 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства работ определяется по формуле

$$R_{\text{з,см.}} = \frac{\text{СП}}{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}} \times 100\%, \quad (6.6)$$

где ПЗ, НР и ЛЗ – то же, что и в формуле (6.5);

СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету).

Сметная рентабельность по формуле (6.6)

$$R_{3,см.} = \frac{933497,86}{48810813,01+1608488,62+2768267,15} \times 100\% = 1,76 \%$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле

$$B = \frac{C_{смр}}{ТЗО_{см}}, \quad (6.7)$$

где $C_{смр}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.;

$ТЗО_{см}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Нормативная выработка по формуле (6.7)

$$B = \frac{64945279,97}{17467,94} = 3717,97 \text{ руб.}$$

Удельные показатели прогнозной стоимости на 1 м² жилой площади, общей площади, строительного объема определяются путем деления общей прогнозной стоимости строительства соответственно на жилую площадь и строительный объем здания.

Технико-экономические показатели приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Объёмно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	659,04
Этажность	эт.	9
Строительный объём	м ³	23199,33
в том числе надземной части	м ³	21418,77
Общая площадь квартир	м ²	1924,32
Жилая площадь квартир	м ²	1182,32
Общая площадь помещений общежития	м ²	4561,2
Количество квартир	шт.	48
в том числе двухкомнатных	шт.	48
Средний размер квартир	м ²	40,22
двухкомнатных	м ²	40,22
Планировочный коэффициент		0,24
Объёмный коэффициент		19,62
Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), всего, в том числе стоимость работ по производству кирпичной кладки	тыс. руб.	256308,23
	тыс. руб.	64945279,97
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей)	руб.	14238,64
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (жилой)	руб.	54930,37
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объёма	руб.	2799,45
Сметная себестоимость работ по производству кирпичной кладки на 1 м ² площади	руб.	11660,87

Окончание таблицы 6.3

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Сметная рентабельность производства работ по производству кирпичной кладки	%	1,76
Показатели трудовых затрат		
Трудоёмкость производства кирпичной кладки	чел.-ч	17467,94
Трудоёмкость производства кирпичной кладки на 1 м ² общей площади	чел.-ч	3,83
Нормативная выработка на 1 чел-ч	руб./чел.-ч	3717,97
Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	11

Сметная рентабельность производства работ имеет положительное значение.

По определенным технико-экономическим показателям можно сделать вывод о целесообразности строительства объекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе был разработан проект 9-ти этажного общежития профессиональных квалификаций по ул. Толстого г. Красноярск

В ходе разработки данного проекта были достигнуты следующие результаты.

В архитектурно – строительном разделе были приняты объемно-планировочные, архитектурно-художественные и конструктивные решения. Разработаны планы, в том числе план типового этажа, фасад, разрез здания и основные архитектурные узлы.

В расчетно–конструктивном разделе были выполнены расчет сборной железобетонной плиты перекрытия и расчет простенка. Также были рассчитаны и сконструированы два варианта свайного фундамента, была проведена их оценка и выбран наиболее оптимальный и экономически выгодный вариант.

В разделе Технология строительного производства была разработана технологическая карта на кирпичную кладку, были подобраны основные средства механизации, разработана схема организации производства, определен график движения рабочих кадров.

В разделе Организация строительного производства разработан объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

В разделе Экономика строительства был составлен и проанализирован локальный сметный расчет на производство кирпичной кладки в ценах I квартала 2020 г. Также была определена стоимость строительства объекта. Она составила 256308,23 тыс. руб. По определенным технико-экономическим показателям был сделан вывод о целесообразности строительства объекта.

Таким образом, в ходе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены все поставленные задачи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ 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 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. С 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45 с.
- 3 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; Введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.
- 4 СП 379.1325800.2018 Общежития и hostелы. Правила проектирования. – Введ. 06.12.2018. – М.: Минстрой России, 2018 – 48 с.
- 5 СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. С изм. от 01.02.2011. – Введ. 01.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 43 с.
- 6 СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 12.01.2012. – М.: Минрегион России, 2012. – 42 с.
- 7 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. – М.: Минрегион России, 2013. – 52 с.
- 8 СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; Введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74 с.
- 9 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. - 90 с.
- 10 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.
- 11 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 64 с.
- 12 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.
- 13 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96 с.
- 14 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.
- 15 СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70 с.

- 16 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.
- 17 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.
- 18 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 01.07.2013 – М.: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.
- 19 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва :Минрегион РФ, 2012. – 120 с.
- 20 СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 56 с.
- 21 СанПиН 2.4.1.3049-13 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций. – М.: НИИСФ РААСН, 2013.
- 22 Федеральный закон №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности – Введ. 11.07.2008.
- 23 ГОСТ 530-2016 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартиформ, 2013. – 31 с.
- 24 ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.
- 25 ГОСТ 30403-2012 Конструкции строительные. Метод испытаний на пожарную опасность. – Введ. 01.04.2014. – М.: Минрегион России, 2012.
- 26 ГОСТ 28013-98 Растворы строительные. Общие технические условия. – Введ. 01.07.1999. – М.: ЦНИИСК, 1999. – 43 стр.
- 27 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001 – М.: Госстрой России, 2001. – 48 с.
- 28 СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ 01.01.2003. – М.: Госстрой России, 2003. – 53 с.
- 29 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.
- 30 МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 12 с.
- 31 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. – 15 с.

32 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

33 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

34 МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.

35 МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры. - Введ. 2011-04-10. - М.: Госстрой России, 2011.

36 ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

37 ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001

38 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. – Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

39 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.

40 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит. вузов / Л.Г. Дикман. –М.: АСВ, 2002. – 512 с.

41 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.

42 Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ. – М.: Юрайт-Издат, 2016. – 83 с.

43 Учебно-методическое пособие к выпускной квалификационной работе бакалавров направления 08.03.01 «Строительство»: профиль подготовки – «Промышленное и гражданское строительство» / С.В. Деордиев, О.В. Гофман, И.Я. Петухова, Е.М. Сергуничева, С.П. Холодов, И.И. Терехова, И.А. Саенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Электрон. дан. – Красноярск: СФУ, 2016.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчет производится в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Исходные данные:

- район строительства – г. Красноярск;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, t_{ext} – минус 37°C;
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^\circ\text{C}$, z_{ot} – 235сут;
- средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^\circ\text{C}$, t_{ot} – минус 6,5°C;
- расчётная температура внутреннего воздуха, t_{int} – плюс 24°C.
- влажностный режим помещения здания, в зависимости от t_{int} и ϕ_{int} [13, табл. 1] – сухой;
- зона влажности района строительства по приложению 1 [13, прил. В] – сухая;
- условие эксплуатации ограждающих конструкций [13, табл. 2] – А.

А.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

Конструкция наружной стены изображена на рисунке А.1.

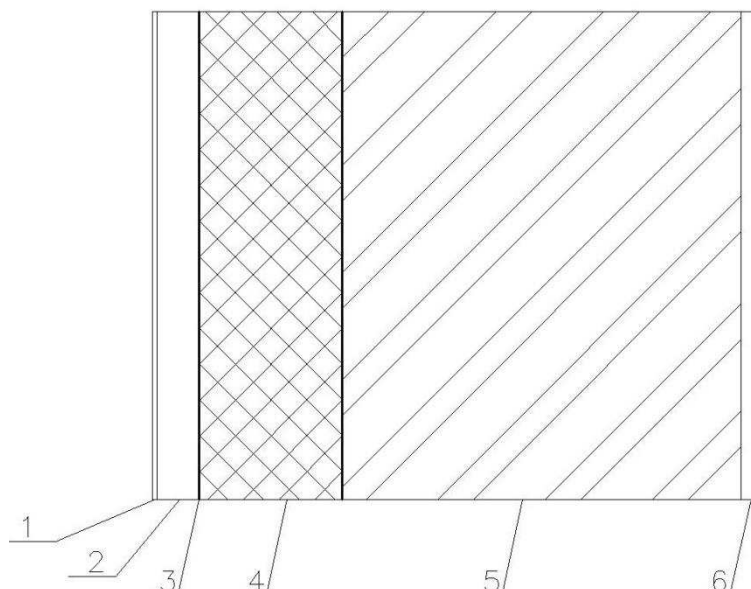


Рисунок А.1 – Конструкция наружной стены

Таблица А.1 – Конструкция наружной стены

№ слоя	Наименование материала	Плотность ρ , кг/м ³	Толщина δ , м	Теплопроводность λ , Вт/(м ² ·°С)
1	Плиты Краспан	-	0,01	-
2	Воздушный зазор 30 мм	-	0,03	-
3	Ветро-гидрозащитная паропроницаемая мембрана Tyvek	-	-	-
4	Утеплитель «ТехноВентОптима»	90	x	0,042
5	Кладка из обыкновенного глиняного кирпича по ГОСТ 530-2012	1800	0,51	0,56
6	Штукатурка	1950	0,04	-

1. Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяют по формуле А.1:

$$ГСОП = (t_{int} - t_{ot}) \cdot Z_{ot} \quad (A.1)$$

$$ГСОП = (24 - (-6,5)) \cdot 235 = 7167,5 \text{ °С} \cdot \text{сут/год.}$$

2. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется согласно формуле А.2:

$$R_0^{TP} = a \cdot ГСОП + b, \quad (A.2)$$

где a , b – коэффициенты для соответствующих групп зданий [СП 50.13330.2012, табл. 3]

$$R_0^{TP} = 0,00035 \cdot 7167,5 + 1,4 = 3,91 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

3. Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле А.3:

$$R_0^{PP} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_H} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (A.3)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции [СП 50.13330.2012, табл. 4];

α_H – коэффициент теплоотдачи для зимних условий [СП 50.13330.2012, табл. 6].

Выразим толщину слоя утеплителя x :

$$x = 0,042 \cdot \left(3,91 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,51}{0,6} \right) = 0,171 \text{ м} = 171 \text{ мм.}$$

Полученную величину округляем в большую сторону до значения, кратного 10мм (стандартная толщина плит).

Принимаем: толщину утеплителя «ТехноВентОптима» = 180 мм.

Подставляем значение в формулу (А.3):

$$R_0^{пр} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,18}{0,042} + \frac{0,51}{0,56} = 5,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_0^{тр} = 3,93 \text{ °C}/\text{Вт} < R_0^{пр} = 5,35 \text{ °C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется.

А.2 Теплотехнический расчёт кровли

Состав кровли приведен в Таблице А.2

Таблица А.2 – Конструкция кровли

№ слоя	Наименование материала	Плотность ρ , кН/м ³	Толщина δ , м	Теплопроводность λ , Вт/(м ^{°C})
1	Верхний слой кровельного ковра – Техноэласт ТКП Технониколь	-	0,004	-
2	Нижний слой кровельного ковра – Техноэласт ХПП Технониколь	-	0,004	-
3	Праймер	-	0,001	-
4	Стяжка из цементно-песчаного раствора	1800	0,05	0,58
5	Полиэтилен	-	-	-
6	Теплоизоляция – Утеплитель «ТЕХНО РУФ Н 40»	120	x	0,039
8	Пароизоляция «Унифлекс» (Технониколь)	-	0,0025	-
9	Железобетонная плита перекрытия	2500	0,22	1,92

1. Градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, определяют по формуле А.1:

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6,5)) \cdot 235 = 6227,5 \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}.$$

2. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется согласно формуле А.2:

$$R_0^{тр} = 0,0005 \cdot 7167,5 + 2,2 = 5,31 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

3. Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле А.3.

Выразим толщину слоя утеплителя x:

$$x = 0,039 \cdot \left(5,31 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,05}{0,58} - \frac{0,22}{1,92} \right) = 0,193 \text{ м} = 193 \text{ мм}.$$

Полученную величину округляем в большую сторону до значения, кратного 10мм (стандартная толщина плит).

Принимаем: толщину утеплителя ТЕХНО РУФ 40 равную 200 мм.

Подставляем значение в формулу (А.3):

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,05}{0,58} + \frac{0,2}{0,039} + \frac{0,22}{1,92} = 5,49 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_0^{\text{тр}} = 5,31 \text{°C}/\text{Вт} < R_0^{\text{пр}} = 5,49 \text{°C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется.

А.3 Теплотехнический расчёт светопрозрачных ограждающих конструкций

1. Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяют по формуле А.1:

$$\text{ГСОП} = (24 - (-6,5)) \cdot 235 = 7214,5 \text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}.$$

Величина ГСОП отличается от значений [13, табл.3]. Соответственно требуемое сопротивление теплопередаче окна определяем методом интерполяции.

$$R_0^{\text{тр}} = 0,71 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Подбираем окна по [23, табл. 2], исходя из полученного требуемого сопротивления теплопередачи окна.

Принимаем по [23] окно с двух камерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием 4М₁-12Аг-4М₁-12Аг-И4, согласно [23, табл. 5] вышеуказанного документа. Приведённое сопротивление теплопередаче составляет $R_0^{\text{пр}} = 0,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

$$R_0^{\text{тр}} = 0,71 < R_0^{\text{пр}} = 0,72 - \text{Условие выполняется.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

9-ти этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЁТ № 1
(локальная смета)

на производство кирпичной кладки

Основание: чертежи раздел АР, ведомость объёмов работ, Технологическая карта на производство кирпичной кладки

Сметная стоимость: 64627543,76 руб.

Средства на оплату труда: 17467,94 руб.

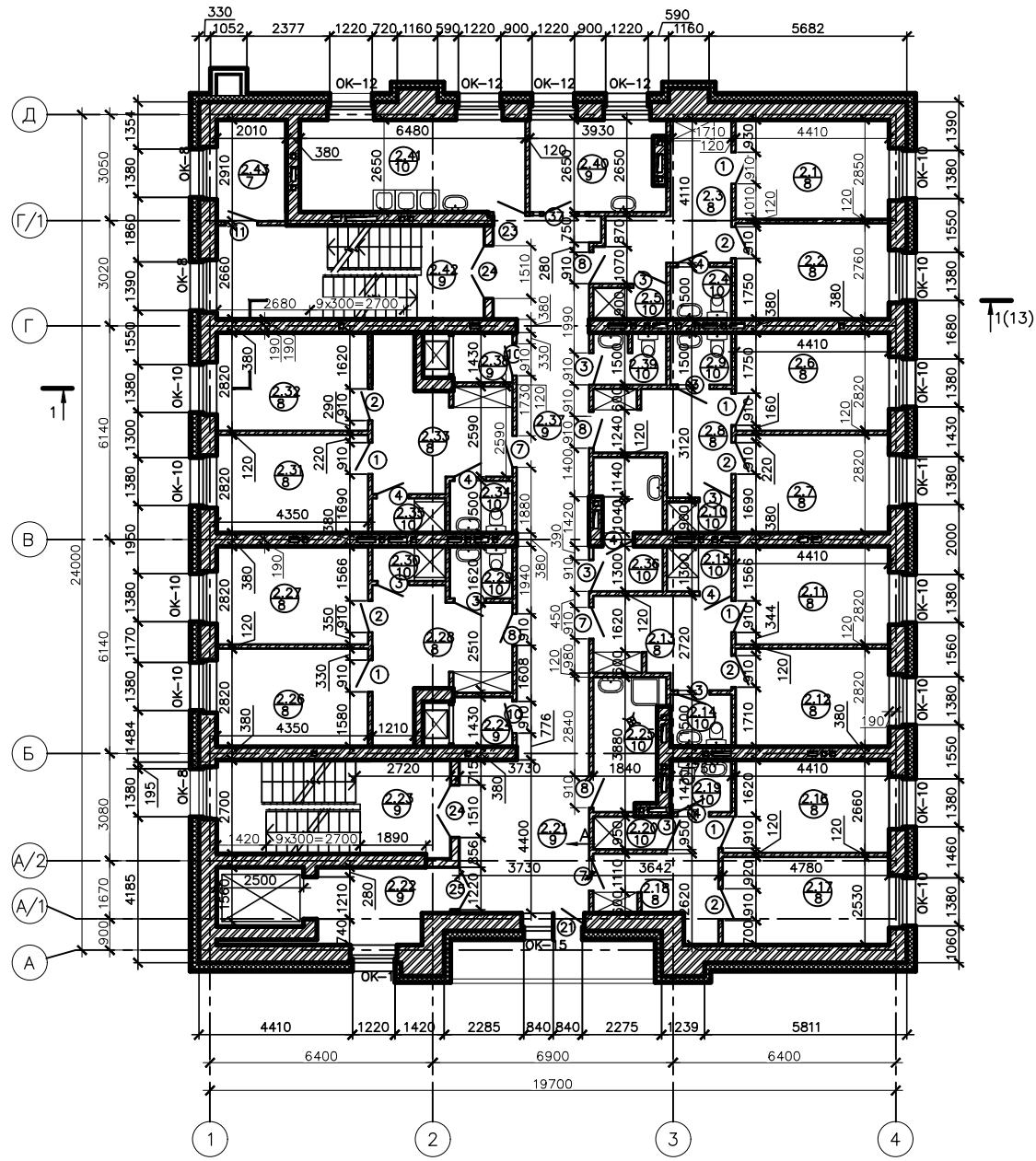
Составлен(а) в текущих(прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020 г.

№ п/п	Обоснование	Наименование работы	Единица измерения	Кол-во	Прямые затраты на единицу, руб.	в том числе				Прямые затраты всего, руб.	в том числе				Затраты труда на единицу	Затраты труда рабочего
						ОЗП	ЭММ	в т.ч. ЗПМ	МАТ		ОЗП	ЭММ	в т.ч. ЗПМ	МАТ		
Раздел 3. Стены и перегородки																
1	ФЕР 08-02-001-03	Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа до 4 м	м3	1480.00	77.76	41.60	34.56	5.40	1.60	115084.80	61568.00	51148.80	7992.00	2368.00	4.76	7044.80
2	ФССЦ 04.3.01.12-0003	Раствор цементно-известковый М50	м3	356.68	519.80				519.80	185402.26				185402.26		
3	ФССЦ 04.3.01.12-0003	Раствор цементно-известковый М150	м3	356.68	559.23				559.23	199466.16				199466.16		
4	ФССЦ 06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, размер 250х120х65 мм, марка 100	1000 шт.	592.00	1752.00				1752.00	1037184.00				1037184.00		
5	ФССЦ 06.1.01.05-0036	Кирпич керамический одинарный, размер 250х120х65 мм, марка 125	1000 шт.	592.00	1863.37				1863.37	1103115.04				1103115.04		
6	ФЕР 08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4м	м3	1039.70	72.56	36.40	34.56	5.40	1.60	75440.63	37845.08	35932.03	5614.38	1663.52	4.38	4553.89
7	ФССЦ 04.3.01.12-0003	Раствор цементно-известковый М50	м3	243.29	519.80				519.80	126462.14				126462.14		
8	ФССЦ 04.3.01.12-0003	Раствор цементно-известковый М150	м3	243.29	559.23				559.23	136055.07				136055.07		
9	ФССЦ 06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, размер 250х120х65 мм, марка 100	1000 шт.	410.68	1752.00				1752.00	719511.36				719511.36		
10	ФССЦ 06.1.01.05-0036	Кирпич керамический одинарный, размер 250х120х65 мм, марка 125	1000 шт.	410.68	1863.37				1863.37	765248.79				765248.79		
11	ФЕР 08-02-002-03	Кладка перегородок из кирпича армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2	25.15	2406.41	1219.79	361.67	56.65	824.95	60530.84	30682.60	9097.45	1424.97	20750.79	143.00	3597.02

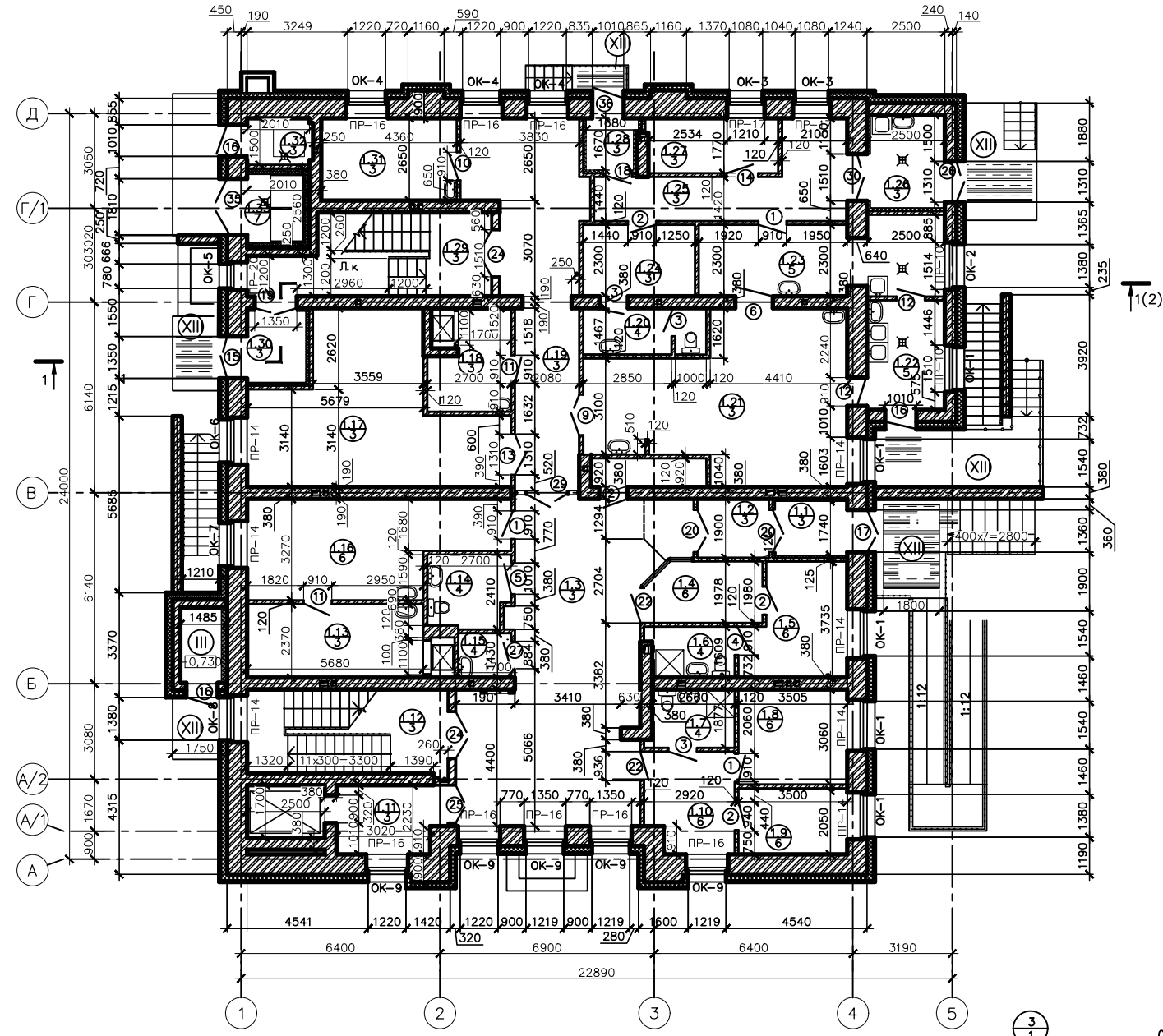
12	ФССЦ 04.3.01.12-0002	Раствор цементно-известковый М25	м3	57.85	497.00				497.00	28751.45				28751.45		
13	ФССЦ 04.3.01.12-0003	Раствор цементно-известковый М50	м3	57.85	519.80				519.80	30070.43				30070.43		
14	ФССЦ 06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 100	1000 шт.	126.78	1752.00				1752.00	222111.55				222111.55		
15	ФССЦ 06.1.01.05-0036	Кирпич керамический одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 125	1000 шт.	126.78	1863.37				1863.37	236230.60				236230.60		
16	ФЕР 07-05-007-10	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт.	12.82	1043.81	129.35	784.51	122.58	129.95	13381.64	1658.27	10057.42	1571.48	1665.96	14.80	189.74
17	ФССЦ 05.1.03.09-0022	Перемычка брусковая ЗПБ-13-37-П, бетон В15 (М200), объем 0,034 м3, расход арматуры 2,06 кг)	шт.	37.00	49.23				49.23	1821.51				1821.51		
18	ФССЦ 05.1.03.09-0011	Перемычка брусковая 2ПБ-16-2-П, бетон В15 (М200), объем 0,026 м3, расход арматуры 0,79 кг)	шт.	67.00	34.94				34.94	2340.98				2340.98		
19	ФССЦ 05.1.03.09-0039	Перемычка брусковая 5ПБ-25-37-П, бетон В15 (М200), объем 0,135 м3, расход арматуры 1,62 кг)	шт.	9.00	209.61				209.61	1886.49				1886.49		
20	ФССЦ 05.1.03.09-0018	Перемычка брусковая 3ПБ-25-8-П, бетон В15 (М200), объем 0,065 м3, расход арматуры 2,42 кг)	шт.	24.00	87.34				87.34	2096.16				2096.16		
21	ФССЦ 05.1.03.09-0032	Перемычка брусковая 5ПБ-21-27-П, бетон В15 (М200), объем 0,114 м3, расход арматуры 6,06 кг)	шт.	2.00	161.97				161.97	323.94				323.94		
22	ФССЦ 05.1.03.09-0023	Перемычка брусковая 3ПБ-21-8-П, бетон В15 (М200), объем 0,055 м3, расход арматуры 1,73 кг)	шт.	693.00	73.05				73.05	50623.65				50623.65		
23	ФССЦ 05.1.03.09-0031	Перемычка брусковая 5ПБ-18-27, бетон В15 (М200), объем 0,1 м3, расход арматуры 3,76 кг)	шт.	13.00	136.57				136.57	1775.41				1775.41		
24	ФССЦ 05.1.03.09-0024	Перемычка брусковая 3ПБ-18-8-П, бетон В15 (М200), объем 0,048 м3, расход арматуры 1,5 кг)	шт.	5.00	71.34				71.34	356.70				356.70		
25	ФССЦ 05.1.03.09-0017	Перемычка брусковая 3ПБ-18-37-П, бетон В15 (М200), объем 0,048 м3, расход арматуры 4,2 кг)	шт.	49.00	74.63				74.63	3656.87				3656.87		
26	ФССЦ 05.1.03.09-0016	Перемычка брусковая 3ПБ-16-37-П, бетон В15 (М200), объем 0,041 м3, расход арматуры 3,26 кг)	шт.	7.00	61.93				61.93	433.51				433.51		
27	ФССЦ 05.1.03.09-0010	Перемычка брусковая 2ПБ-13-1-П, бетон В15 (М200), объем 0,22 м3, расход арматуры 0,57 кг)	шт.	373.00	28.58				28.58	10660.34				10660.34		

Итого прямые затраты по разделу 3 - Стены и перегородки в базисных ценах										5130022.32	131753.94	106235.70	16602.83	4892032.68		15385.44
Итого прямые затраты по разделу 3 - Стены и перегородки с учетом индекса перевода в текущие цены 1 кв. 2020 г к СМР = 8,34										42784386.16	1098827.90	886005.72	138467.60	40799552.54		15385.44
Накладные расходы(112 % от ФОТ)										1385770.96						
Сметная прибыль (65% от ФОТ)										804242.07						
Итого сметная стоимость										44974399.19						
Раздел 4. Перекрытия																
58	ФЕР 07-05-011-05	Установка панелей перекрытия с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м2	100 шт.	1.65	7336.42	1616.46	2407.15	360.96	3312.80	12105.09	2667.16	3971.80	595.58	5466.12	174.00	287.10
59	ФЕР 07-05-011-06	Установка панелей перекрытия с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2	100 шт.	5.72	12420.15	2985.00	4344.71	613.04	5090.44	71043.26	17074.20	24851.74	3506.59	29117.32	313.88	1795.39
60	ФССЦ 05.1.06.05-0001	Плиты перекрытия плоские из бетона В15 (М200), объемом более 1 м3 с расходом арматуры 40 кг/м3.	м3	1.75	1412.50				1412.50	2471.88				2471.88		
61	ФССЦ 05.1.06.14-0011	Плиты железобетонные многопустотные	м3	524.70	1170.00				1170.00	613899.00				613899.00		
62	ФССЦ 04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный цементный марки 100	м3	44.39	519.80				519.80	23073.92				23073.92		
Итого прямые затраты по разделу 4 - Перекрытия в базисных ценах										722593.15	19741.36	28823.54	4102.17	674028.23		2082.49
Итого прямые затраты по разделу 4 - Перекрытия с учетом индекса перевода в текущие цены 1 кв. 2020 г к СМР = 8,34										6026426.85	164642.93	240388.31	34212.12	5621395.47		2082.49
Накладные расходы(112 % от ФОТ)										222717.66						
Сметная прибыль (65% от ФОТ)										129255.79						
Итого сметная стоимость										6378400.30						
ИТОГИ ПО СМЕТЕ																
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах										5852615.47	151495.30	135059.24	20705.00	5566060.91		17467.94
Итого прямые затраты с учетом индекса перевода в текущие цены 1 кв. 2020 г к СМР = 8,34										48810813.01	1263470.83	1126394.03	172679.72	46420948.01		17467.94
Накладные расходы(112 % от ФОТ)										1608488.62						
Сметная прибыль (65% от ФОТ)										933497.86						
Итого сметная стоимость										51352799.49						
Затраты на устройство временных зданий и сооружений										564880.79						
Итого с временными зданиями и сооружениями										51917680.29						
Дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время										1142188.97						
Итого с производством работ в зимнее время										53059869.25						
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты										1061197.39						
Итого с непредвиденными										54121066.64						
НДС (20%)										10824213.33						
ИТОГО										64945279.97						

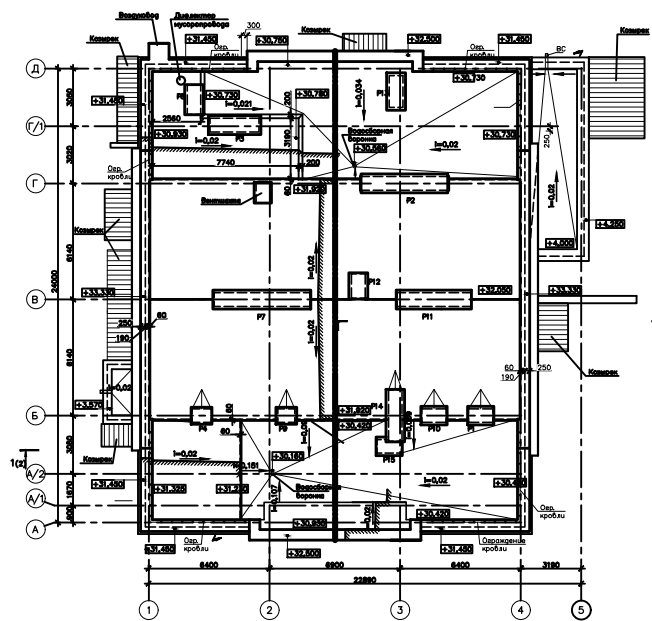
План типового этажа



План на отм. 0.000



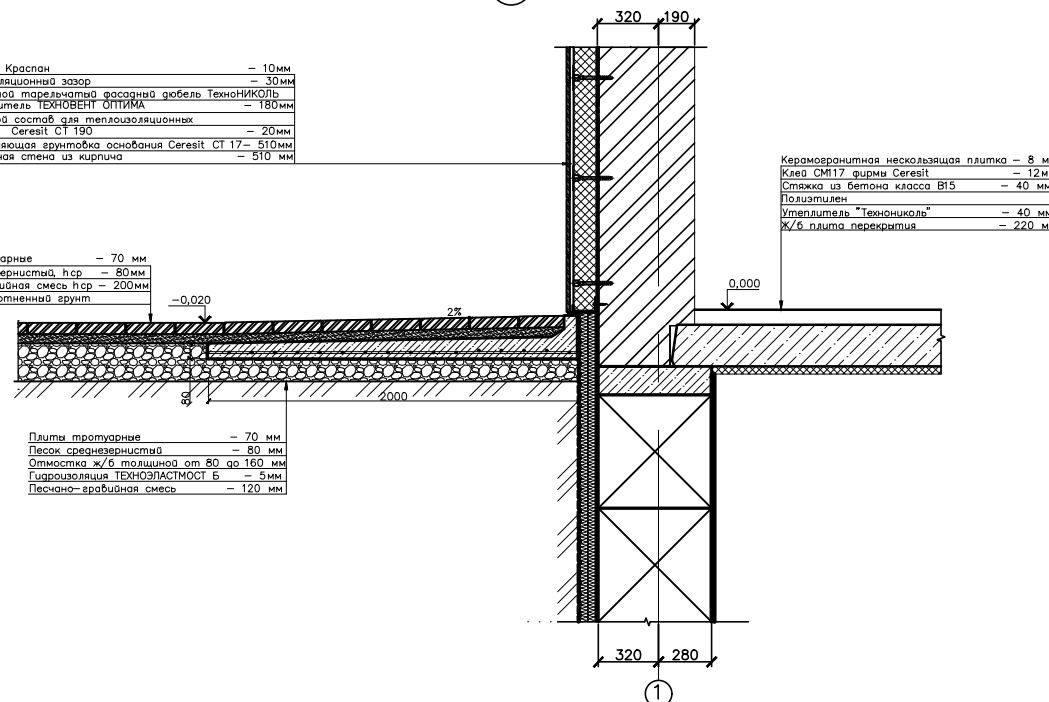
План кровли



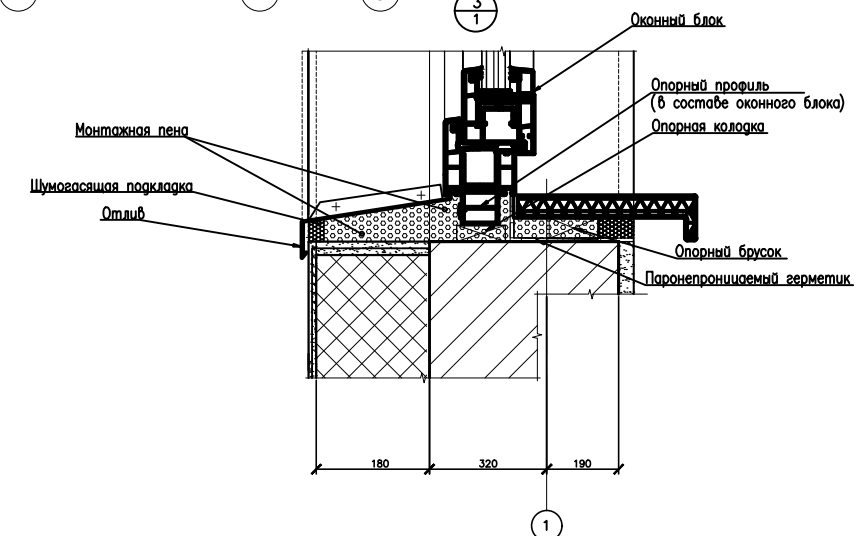
Плита Краспан — 10 мм
 Вентиляционный зазор — 30 мм
 Зубчатый порельефный фасадный добор ТехноНИКОЛЬ
 Утеплитель ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА — 180 мм
 Клеевой состав для теплоизоляционных плит Ceresit CT 190 — 20 мм
 Упрочняющая грунтовка основания Ceresit CT 17 — 510 мм
 Наружная стена из кирпича — 510 мм

Плита тротуарная — 70 мм
 Песок среднезернистый, h_{сп} — 80 мм
 Песчано-гравийная смесь h_{сп} — 200 мм
 Насыпной уплотненный грунт

Плита тротуарная — 70 мм
 Песок среднезернистый — 80 мм
 Отмостка ж/б толщиной от 80 до 160 мм
 Гидроизоляция ТЕРМОЭЛАСТИКОСТ Б — 5 мм
 Песчано-гравийная смесь — 120 мм



Керамогранитная несвязывающая плитка — 8 мм
 Клей СМ117 фирмы Ceresit — 12 мм
 Стяжка из бетона класса В15 — 40 мм
 Полиэтилен
 Утеплитель ТехноНИКОЛЬ — 40 мм
 Ж/Б плита перекрытия — 220 мм

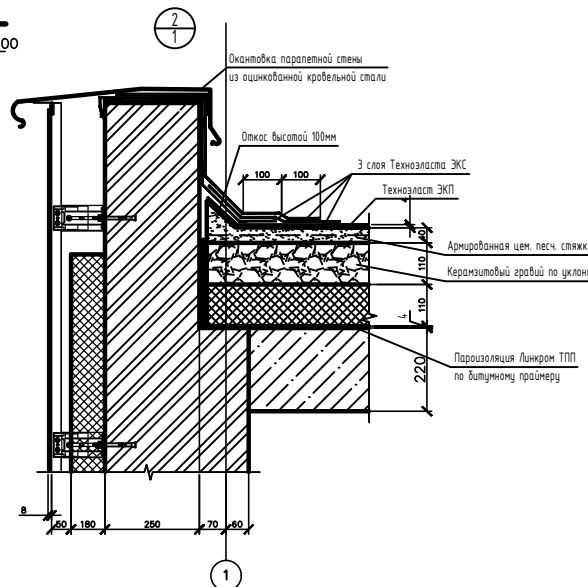
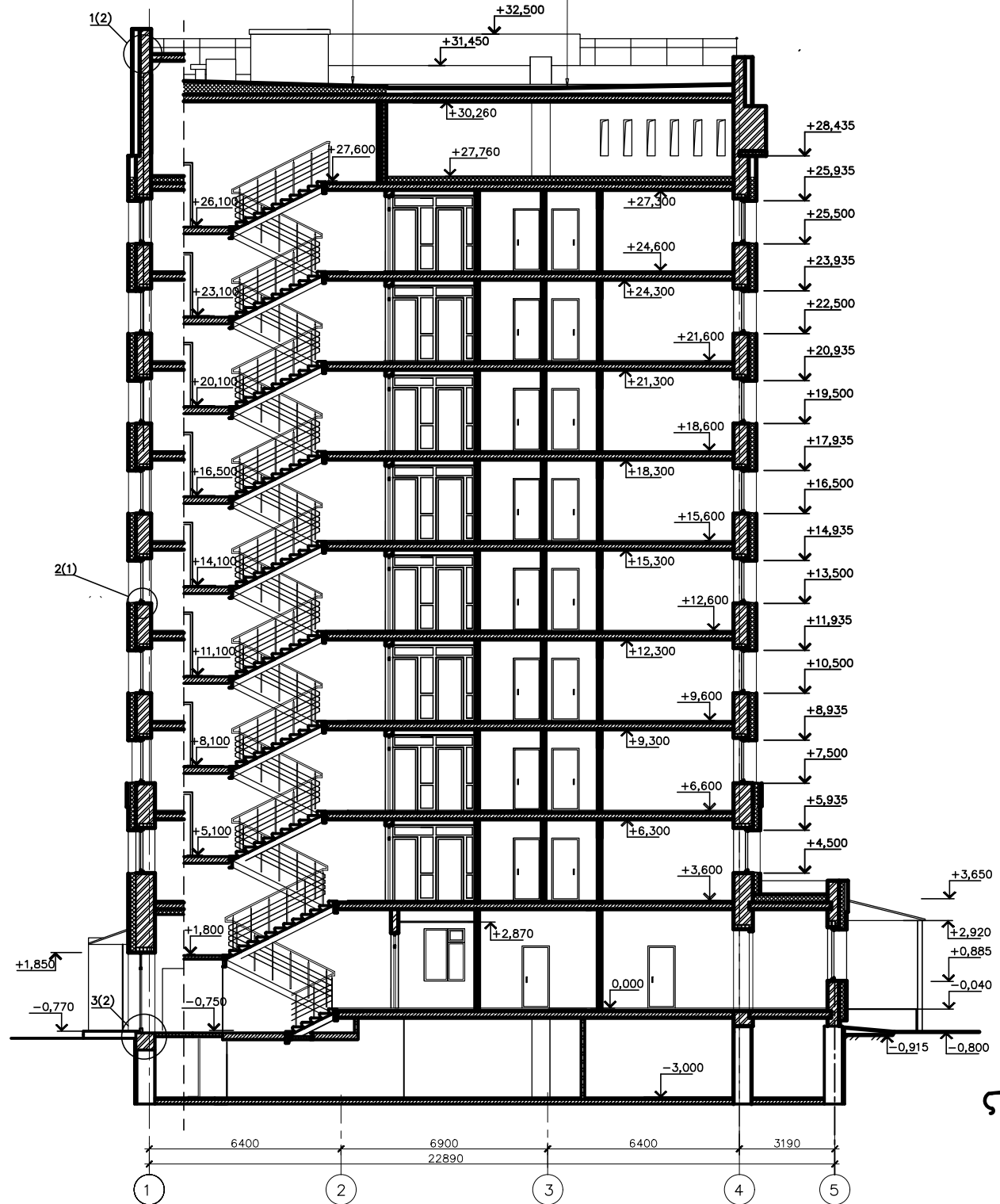


1. Над отверстиями для прохода теплологических коммуникаций шириной от 200мм до 600мм запроектированы рядовые перемычки из арматура Ø8 А-III ГОСТ 5781-82* укладываемые на цементно-песчаном растворе М50 с защитным слоем не менее 30мм с заделкой в кладку на 250мм с каждой стороны. Количество стержней над отверстиями при толщине стен 120мм — 2шт, 380мм — 6шт. Расход арматура — 125,84м (49,56кг).
 2. После разработки инженерных коммуникаций, пустоты отверстий в стенах и перегородках заделать цементно-песчаным раствором М100 на всю толщину.

БР-08.03.01.01 ТК										
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт										
Изм.	Колуч.	№	Лист	Погр.	Дата	9-этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций по ул.Толстого в Красноярск		Страница	Лист	Листов
Разработал	Иванова Л.В.							1		7
Консультант	Ромаша Н.Н.									
Руководитель	Горман А.В.									
Н.Контр.	Горман А.В.					План на отметке 0.000; план типового этажа; план кровли Узел 2; Узел 3		Кафедра СМ и ТС		
Зав.каф.	Евдокимова И.Г.									

Разрез 1-1

Гидроизоляция 1 слой "Техноласт - ТКП" ТУ 5774-003-00287852-99	Гидроизоляция 1 слой "Техноласт - ХПП" ТУ 5774-003-00287852-99
Праймер (грунтовка)	Праймер (грунтовка)
Стяжка из цементно-песчаного раствора - 50мм	Стяжка из цементно-песчаного раствора - 50мм
Полиэтилен (ГОСТ 0354-82)	Полиэтилен (ГОСТ 0354-82)
Керамзит по уклону $\gamma=500$ кв/м ³	Керамзит по уклону $\gamma=500$ кв/м ³
Пароизоляция "Унифлекс" (Техноколь)	Пароизоляция "Унифлекс" (Техноколь)
Ж/бетонная плита покрытия - 220мм	Ж/бетонная плита покрытия - 220мм



Фасад 5-1



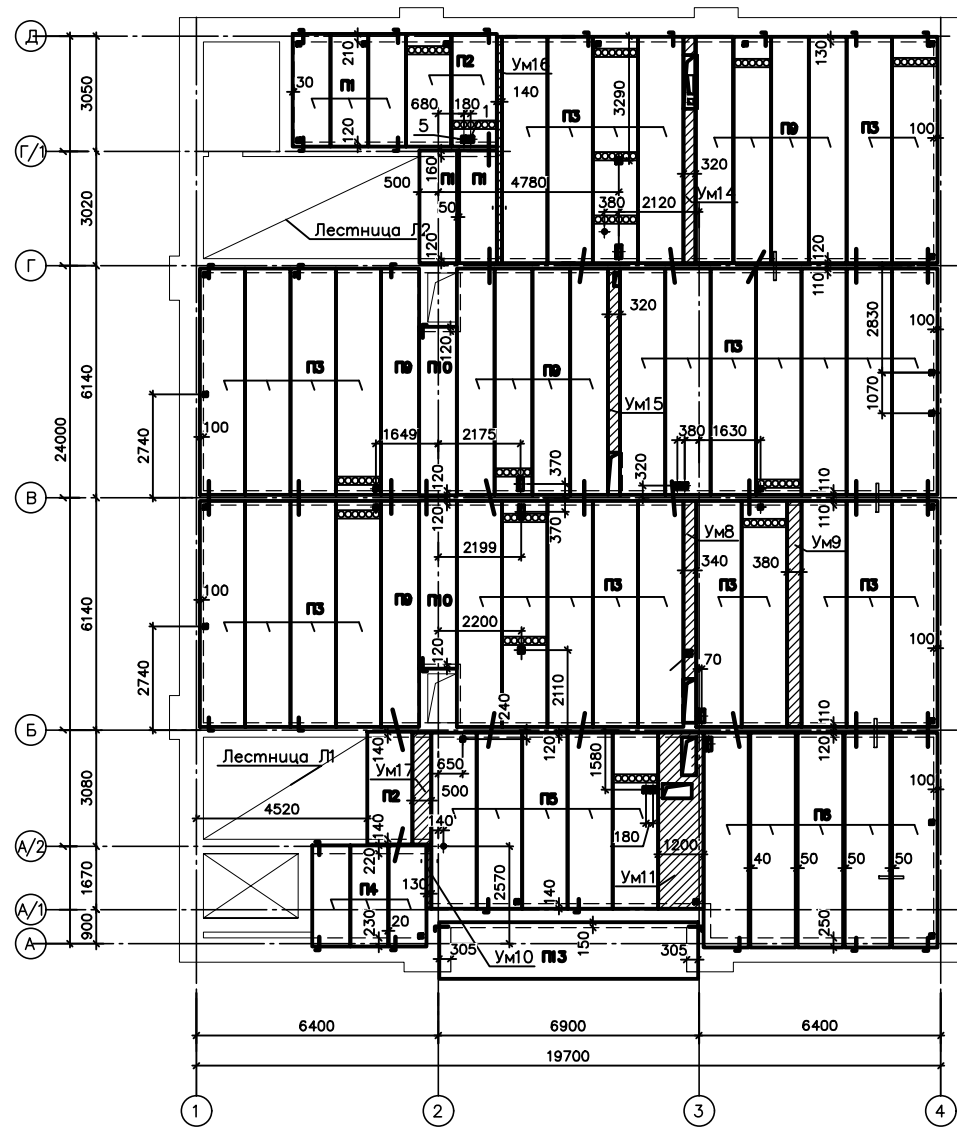
Условные обозначения

	Фиброцементная плита КраспанКолорМинерит (цвет коричневый S4010-Y30R)		Фасадная штукатурка Ceresit СТ137 цвет коричневый
	Фиброцементная плита КраспанКолорМинерит (цвет оранжевый S1040-Y50R)		Керамогранит цвет серый
	Фиброцементная плита КраспанКолорМинерит (цвет слоновая кость S0510-Y40R)		Фиброцементная плита КраспанКолорМинерит (цвет белый S0500-N)
	Металлочерепица Монтеррей цвет оранжевый (RAL 2004)		Керамогранит цвет оранжевый
	Кирпич облицовочный цвет красный (ГОСТ 530-2007)		

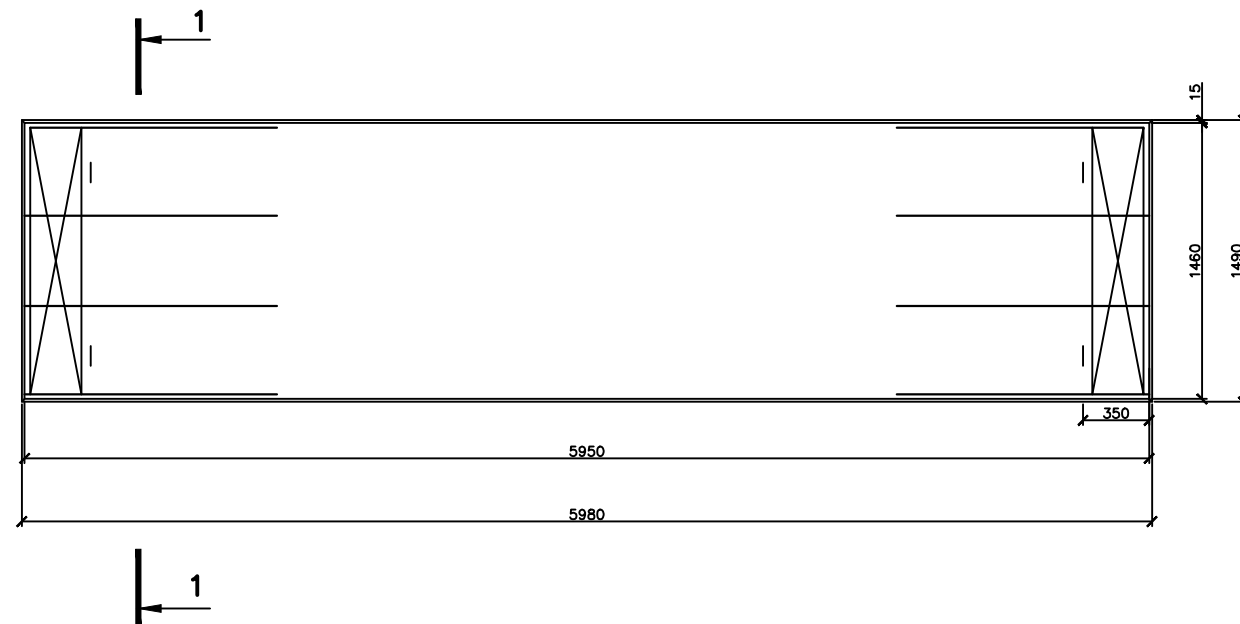
1. Металлические конструкции окрасить эмалью ПФ1189 ТУ 6-10-1710-79 в 2 раза.
2. В области 0,6м вокруг водосливной воронки предусмотреть понижение уклона до 5% для предотвращения застойных зон.
3. Облицовку фасадов выполнить навесной системой КРАСПАН.

БР-08.03.01.01 ТК			
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч.	№	Лист
Разработал	Иванова Л.В.		
Консультант	Ромашова Н.Н.		
Руководитель	Горман О.В.		
Н.Контр.	Горман О.В.		
Заб.кадр.	Евстифеева И.Г.		
9-ти этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций по ул.Толстого в Красноярске		Стация	Лист
Разрез 1-1; Фасад 5-1; Узел 1		2	7
Кафедра СМ и ТС			

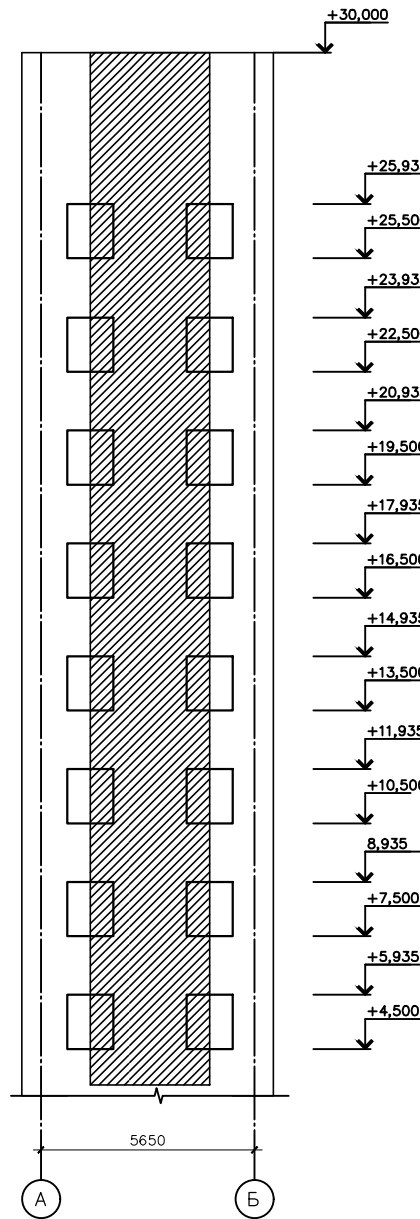
Схемы расположения плит перекрытия на отм. +6,600



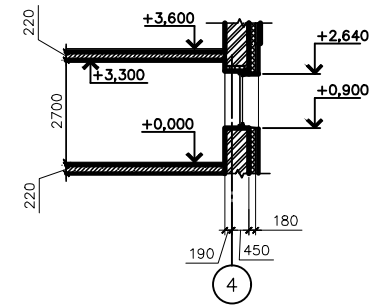
Плита ПК 60.12-8АУТ



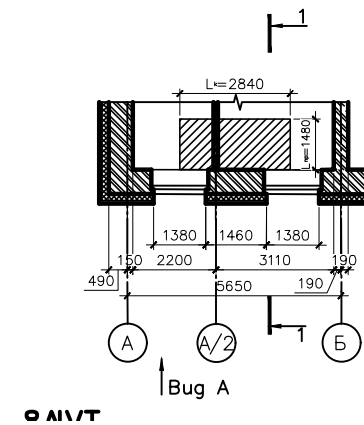
Вид А



Разрез 1-1



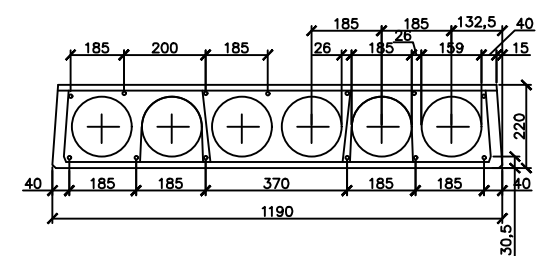
План простенка



Спецификация элементов к схеме расположения плит перекрытия на отм. +6,600

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. к.	Примечание
Ж/б плиты					
П1	1.141-1 6.60	ПК 30.10-8м	5	882	
П2		ПК 30.12-8м	3	1080	
П3	1.141-1 6.64	ПК 60.12-8АУТ	31	2100	
П4	1.141-1 6.60	ПК 27.10-8м	3	795	
П5	1.141-1 6.64	ПК 48.12-8АУТ-1	5	1700	
П6	1.141-1 6.64	ПК 57.12-8АУТ	5	2000	
П9	1.141-1 6.64	ПК 60.10-8АУТ	10	1725	
П10	1.141-1 6.64	ПК 48.10-8АУТ-1	2	1700	
П13	1.041.1-2 6.2	ПК 68.15-8АУТm	1	3230	
Участки монолитные					
Ум8		Участок монолитный Ум8	1		
Ум9		Участок монолитный Ум9	1		
Ум10		Участок монолитный Ум10	1		
Ум11		Участок монолитный Ум11	1		
Ум14		Участок монолитный Ум14	1		
Ум15		Участок монолитный Ум15	1		
Ум16		Участок монолитный Ум16	1		
Ум17		Участок монолитный Ум17	1		

Разрез 1-1



Примечания:

- Плиты перекрытия выполнять с пределом огнестойкости RE90.
- Отверстия в плитах перекрытия допускается выполнять диаметром не более 100 мм путём высверливания полог по оси пустот с точной разметкой от проволочных швоб по шаблону. Пробивка таких отверстий с использованием ударных инструментов запрещена.
- Отметки низа плит +6.600
- Плиты укладывать на свежееуложенный цементно-песчаный раствор марки М200 толщиной 10мм.
- Торцы плит должны быть заделаны в заводских условиях бетонными вкладышами.
- Заделку швов раствором М200 и дальнейшую кладку из кирпича производить после проверки правильности установки сборных элементов и выполнения антикоррозионной защиты соединительных, монтажных изделий и сварных швов.
- Соединительные изделия защитить слоем цементно-песчаного раствора М100, толщиной 30мм
- Отверстия размером до 100 мм пробивать в плитах перекрытия, в пределах пустот.
- Плиты перекрытий укладывать по выровненному слою цементного раствора М200
- Все монтажные и бетонные работы при устройстве перекрытий должны производиться в соответствии с СП 70.13330.2012.

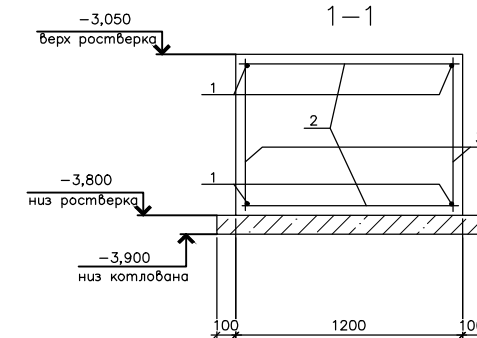
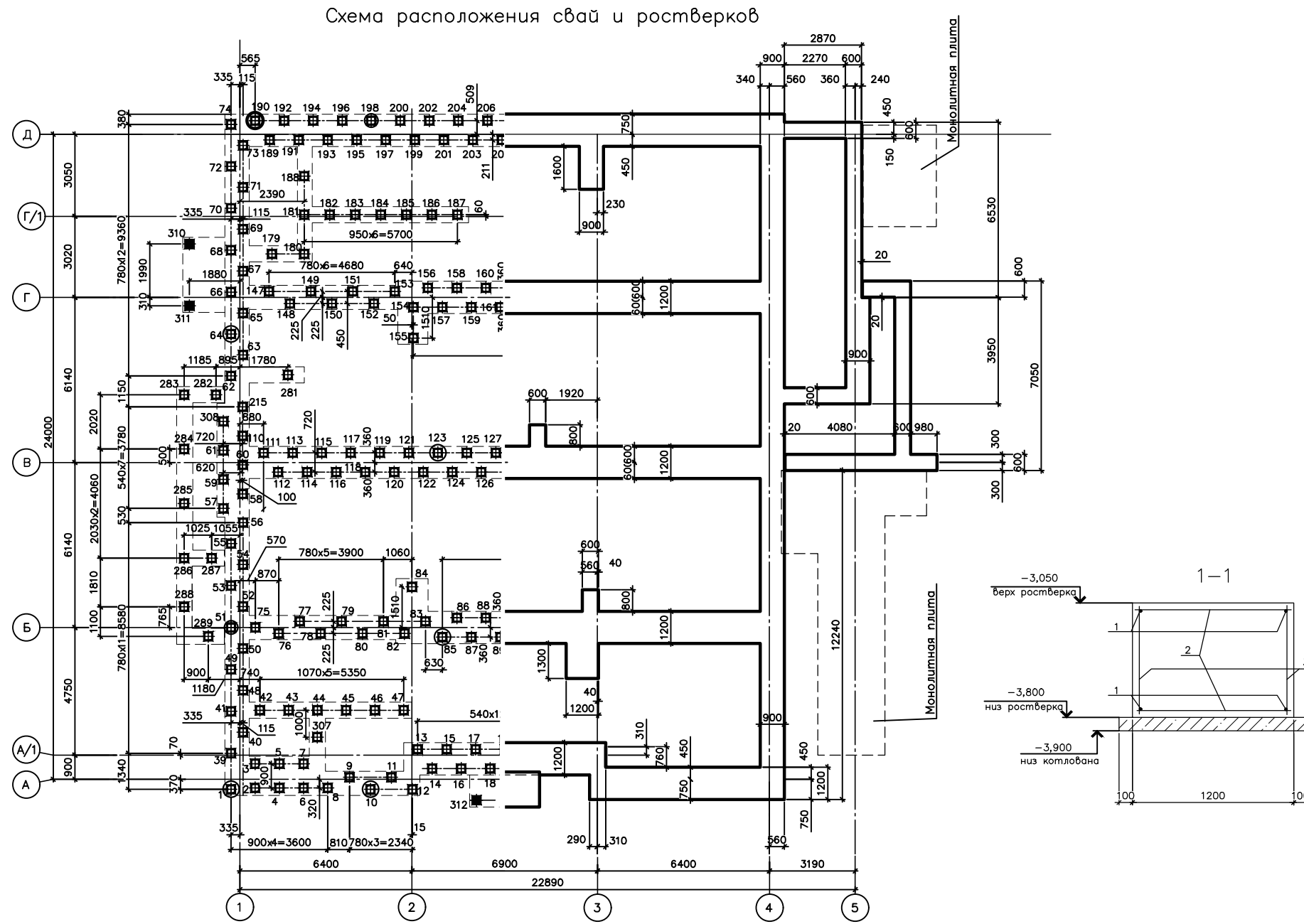
БР-08.03.0101 ТК					
ФГАОУ «Сибирский федеральный университет» Инженерно-строительный институт					
Мм.	Кол.уч.	№	Лист	Подп.	Дата
Разработал	Иванова А.В.				
Конструктор	Лаврова А.В.				
Руководитель	Гарфин О.В.				
И.Констр.	Гарфин О.В.				
Заяв.орг.	Сибирский ИТ				
9-ти этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций по ул.Толстого в Красноярске			Стация	Лист	Листов
Схема расположения плит перекрытия на отм. 6.600, Плита ПК 60.12-8АУТ, Разрез 1-1, план простенка, вид А, Спецификация элементов к схеме расположения плит перекрытия			3		7
Кафедра СМ и ТС					

Спецификация элементов монолитного ростверка

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
		Леточный ростверк			
		Сборочные единицы			
	ГОСТ 23279-84	Каркас плоский КР-1	2	116,08	
		Материалы			
		Бетон класса В15			32,92 м³
		Бетон класса В10			4,54 м³
		Каркас плоский КР-1	4	1,04	
		Детали			
1	ГОСТ 5781-82	Ø14 А-400 L=12000	4	10,66	
2	ГОСТ 5781-82	Ø8 А-240 L=1180	72	0,56	
3	ГОСТ 5781-82	Ø8 А-240 L=730	72	0,29	

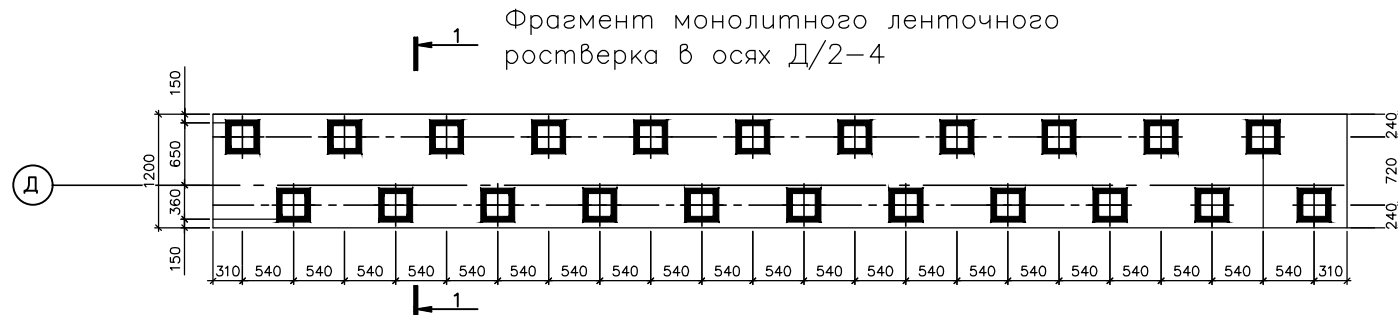
Спецификация свай

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
1-306	Серия 1.011.1-10	Свая С120.30	306	2730	

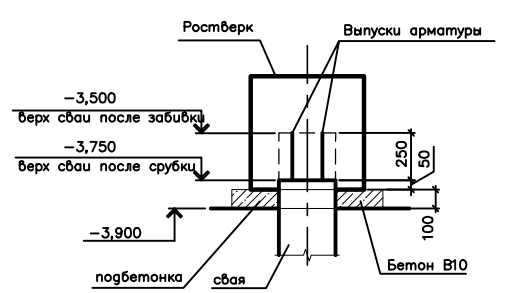


Ведомость расхода стали на ростверк

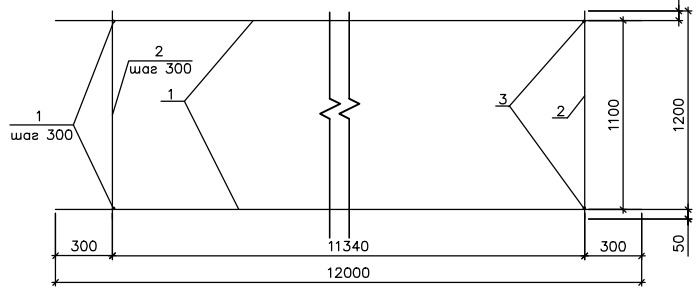
Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	A240		A400		
	ГОСТ 5781-82				
	Ø8	Итого	Ø14	Итого	
ЛР1	61,2	61,2	42,64	42,64	103,84



Узел заделки свай в ростверк



КР-1



- Приняты сваи марки С120.30 по серии 1.011.1-1, железобетонные, длиной 12 м, сплошного квадратного сечения 300x300, из бетона марки В25.
- Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю: N = 600 кН. Принятая нагрузка на сваю от здания N = 574,36 кН.
- Забивку свай производить трубчатый дизель-молотом С-1047 с массой ударной части 2,5 т.
- Сваи забивать в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром 250 мм с заглублением концов свай не менее 1 метра ниже забоя скважины.
- Допустимые отклонения осей расположения свай не более 6 см, для одиночных свай не более 5 см. Отклонение от вертикальной оси забитых свай не должно превышать 2%. Наибольшие допустимые отклонения уровня головы свай от проектной отметки 3 см.
- Приняты ленточные монолитные ростверки из бетона В15 шириной в плане 1200 мм, и высотой 750 мм. Ростверк армирован каркасом КР-1 с продольной арматурой 14-А-400 и поперечной арматурой 8-А-240.
- Под железобетонные ростверки выполнить бетонную подготовку из бетона В10 толщиной 100 мм.
- Обратную засыпку выполнять непучинистым грунтом, слоями не более 200 мм, с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения $k_p = 0,95$.
- По верху ростверка выполнить горизонтальную гидроизоляцию из цементно-песчаного раствора толщиной 30 мм.
- Боковые поверхности ростверков обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке холодным битумом.
- Отметка низа ростверков -3,800.

БР-08.03.0101 ТК					
ФГАОУ «Сибирский федеральный университет» Инженерно-строительный институт					
М.п.	Кол.лч.	№	Лист	Подп.	Дата
Разработал	Иванова А.В.				
Конструктор	Гарфан О.В.				
Руководитель	Гарфан О.В.				
И.Констр.	Гарфан О.В.				
Заяв.орг.	Сибирский ИТ				
9-этажное общежитие учебного центра профессиональной квалификации по ул.Толстого г.Красноярск				Страница	Лист
Схема расположения свай и ростверка; ведомость свай; спецификация элементов ростверка в осях Д/2-4; КР-1; узел заделки свай в ростверк; разрез 1-1				4	7
Кафедра СМ и ТС					

Схема производства работ

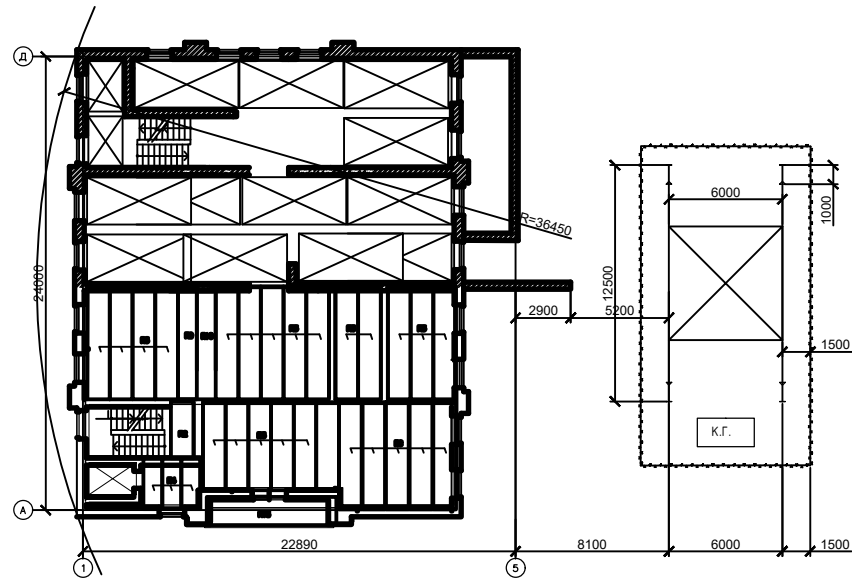


Схема складирования плит перекрытий

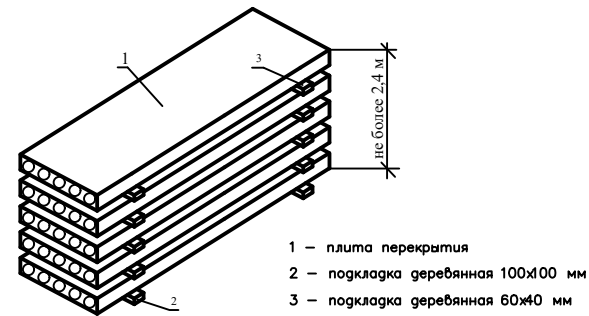


Схема складирования перемычек

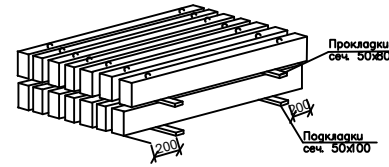
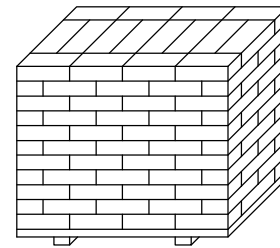
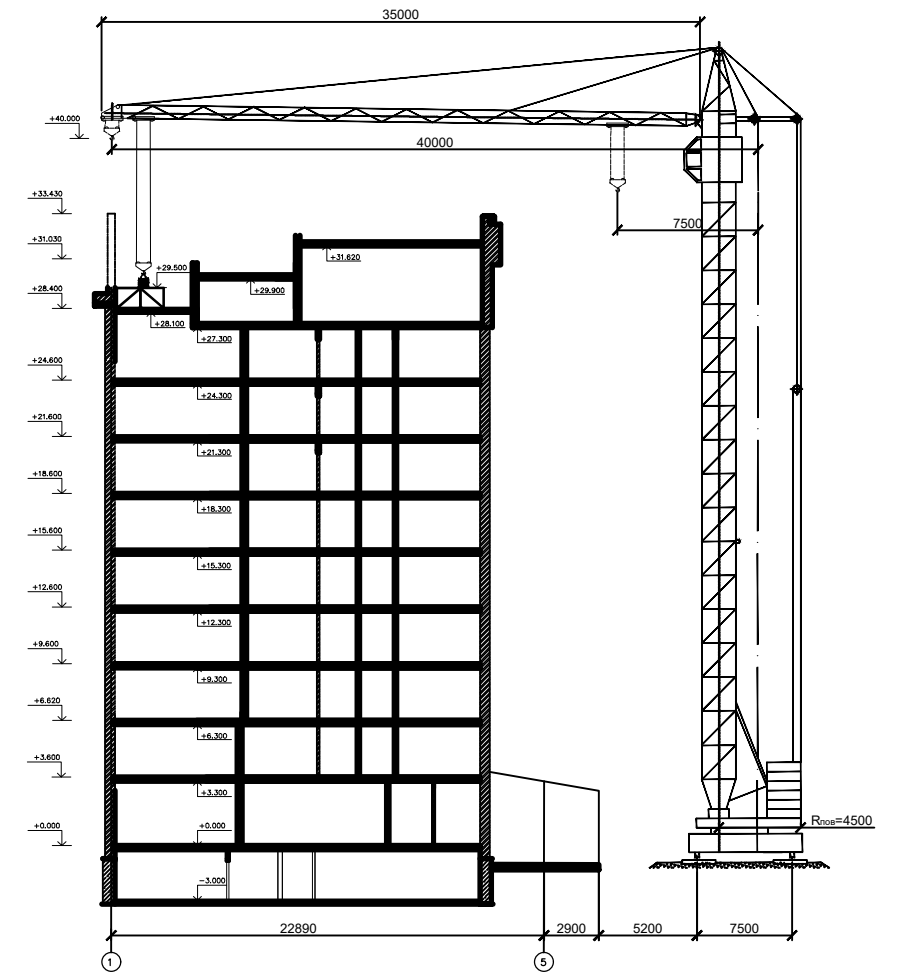


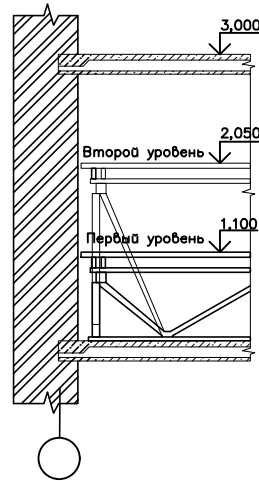
Схема складирования кирпича



Разрез 1-1



Разбивка стены на ярусы



Строповка ящика с раствором

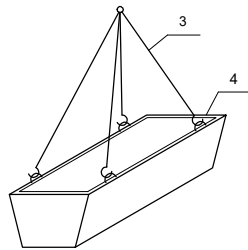


Схема строповки подгона с кирпичом

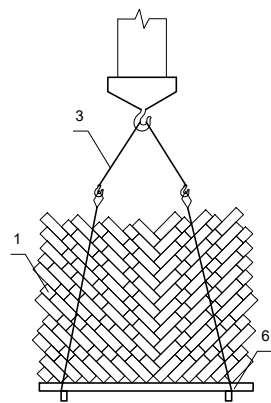


Схема строповки ж/б плиты перекрытия

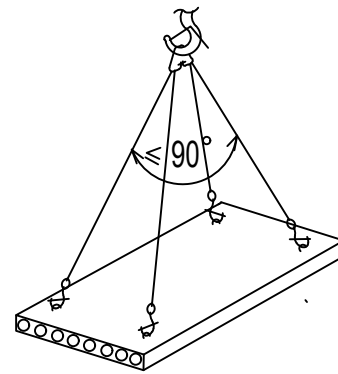
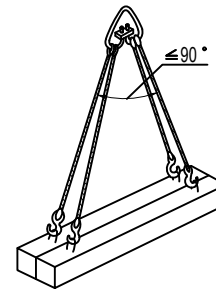
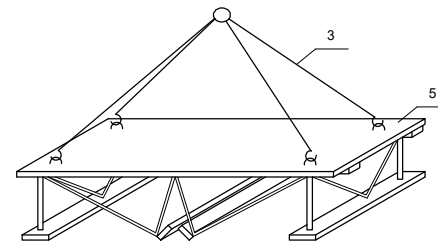


Схема строповки перемычек

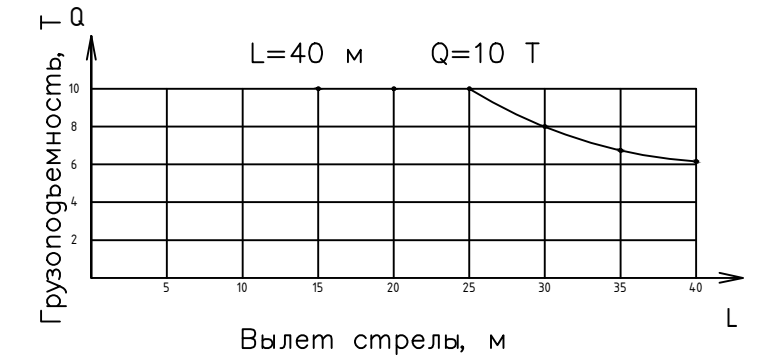


Условные обозначения
 1- кирпич
 2- подгон
 3- строп четырехветвевой
 4- ящик для раствора
 5- подмости

Строповка подмостей



КБ 504



Технические характеристики КБ 504

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Монтажный вылет крюка	м	40
Грузоподъемность	Т	10
Высота подъема	м	60
Скорость подъема груза	м/мин	60
Скорость передвижения крана	м/мин	19,2
Масса крана	Т	163
Частота вращения поворотной части крана	об/мин	0,6
БР-08.03.01.01 ТК		
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч	№ Лист
Разработал	Иванова Л.В.	
Консультант	Горман А.В.	
Руководитель	Горман А.В.	
Н.Контр.	Горман А.В.	
Зав.каф.	Евдокимов И.Г.	
9-ти этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого в. Красноярск		Страница 5
Технологическая карта на производство кирпичной кладки		Листов 7
Кафедра СМ и ТС		

Схема организации рабочего места каменщиков при кладке угла

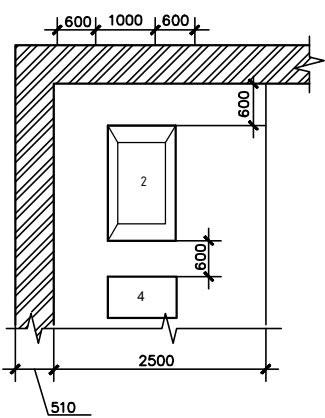


Схема организации рабочего места каменщиков при кладке простенков

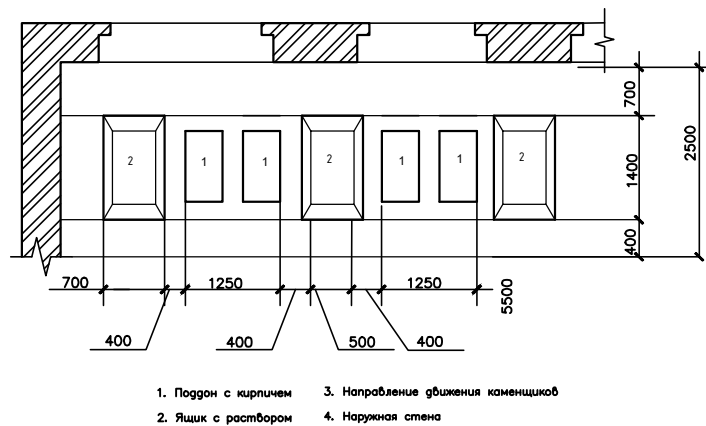
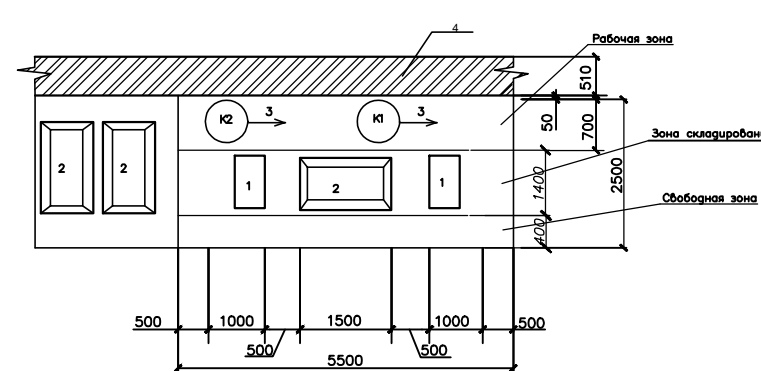


Схема организации рабочего места каменщиков при кладке стен



1. Подгон с кирпичем
 2. Ящик с раствором
 3. Направление движения каменщиков
 4. Наружная стена

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительства	м ²	4789,32
Протяженность автодорог	км	0,133
Протяженность электросетей	м	109,6
в т.ч. постоянных	м	20
протяженность водопроводных сетей	м	51,86
в т.ч. постоянных	м	16
Протяженность канализационных сетей	м	42,93
в т.ч. постоянных	м	15,4
Площадь открытых складов	м ²	191,84

Данный строительный генеральный план разработан на период возведения наземной части 9-ти этажного общежития учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого в Красноярске.

До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- ограждение территории строительной площадки защитно-охранном ограждением согласно ГОСТ 123.407-78;
- выполнена вертикальная планировка строительной площадки с учетом отвода поверхностных вод;
- выполнено обеспечение электроэнергией строительной площадки от действующих сетей;
- выполнено освещение строительной площадки при помощи прожекторов;
- выполнены временные транспортные пути (проезды) для автомобильного транспорта;
- выполнить въезд на строительную площадку со стороны ул. Толстого;
- размещен бытовое городок для нужд персонала, осуществляющего производство работ;
- выполнено обеспечение электроэнергией, теплом, питьевой водой и телефонной связью;
- подготовлены площадки для складирования строительных материалов и конструкций;
- оборудовать строительную площадку, места выполнения работ и бытового городка первичными средствами пожаротушения;
- вывешены схемы движения транспортных средств их разворотов и места разгрузки, а также план пожарной безопасности объекта;
- обозначены места проходов на рабочие места;
- закончены работы по возведению нулевого цикла.

Необходимо применить ограничение зоны обслуживания крана. В части участка, где опасная зона работы крана выходит за ограждение, конструкцию ограждения предусмотреть высотой не менее 2-х метров с козырьком.

Указания по технике безопасности на строительной площадке

Участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ.

При производстве работ соблюдать требования СП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие положения" и СП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

При въезде на строительную площадку поставить знаки ограничения скорости 5 км/ч, "въезд" и схему движения автотранспорта. На строительной площадке опасную зону зрания ограничить хорошо видимым сигнальным ограждением и знаками с надписью "Внимание! Опасная зона", "Вход воспрещен".

На границе опасной зоны работы крана установить предупредительные знаки "Стоп! Проход запрещен" и сигнальное ограждение. Нахождение людей в зоне работы крана запрещается.

Лица, работающие и находящиеся на строительной площадке, должны иметь защитные каски, установленные образцов в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.

Рабочие всех специальностей, работающие на высоте, обеспечиваются проверенными и испытанными предохранительными поясами в соответствии с ГОСТ Р 50849.

Запрещается нахождение людей под поднимаемым грузом. При подаче элементов все условные знаки подаются одним лицом - рабочим, обученным по профессии, квалификационной характеристика которой предусмотрено выполнение работ по строповке груза, назначенным приказом. Сигнал "Стоп" подается любым работником, обнаружившим опасность.

Запрещается выбрасывать строительный мусор, отходы и грубые использованные материалы, или какие-либо предметы через окна и с крыши. Проезды, проходы, рабочие места необходимо регулярно очищать от мусора, остатков производства работ, снега, наледи.

Строительная площадка должна быть оборудована средствами пожаротушения согласно правилам пожарной безопасности РФ.

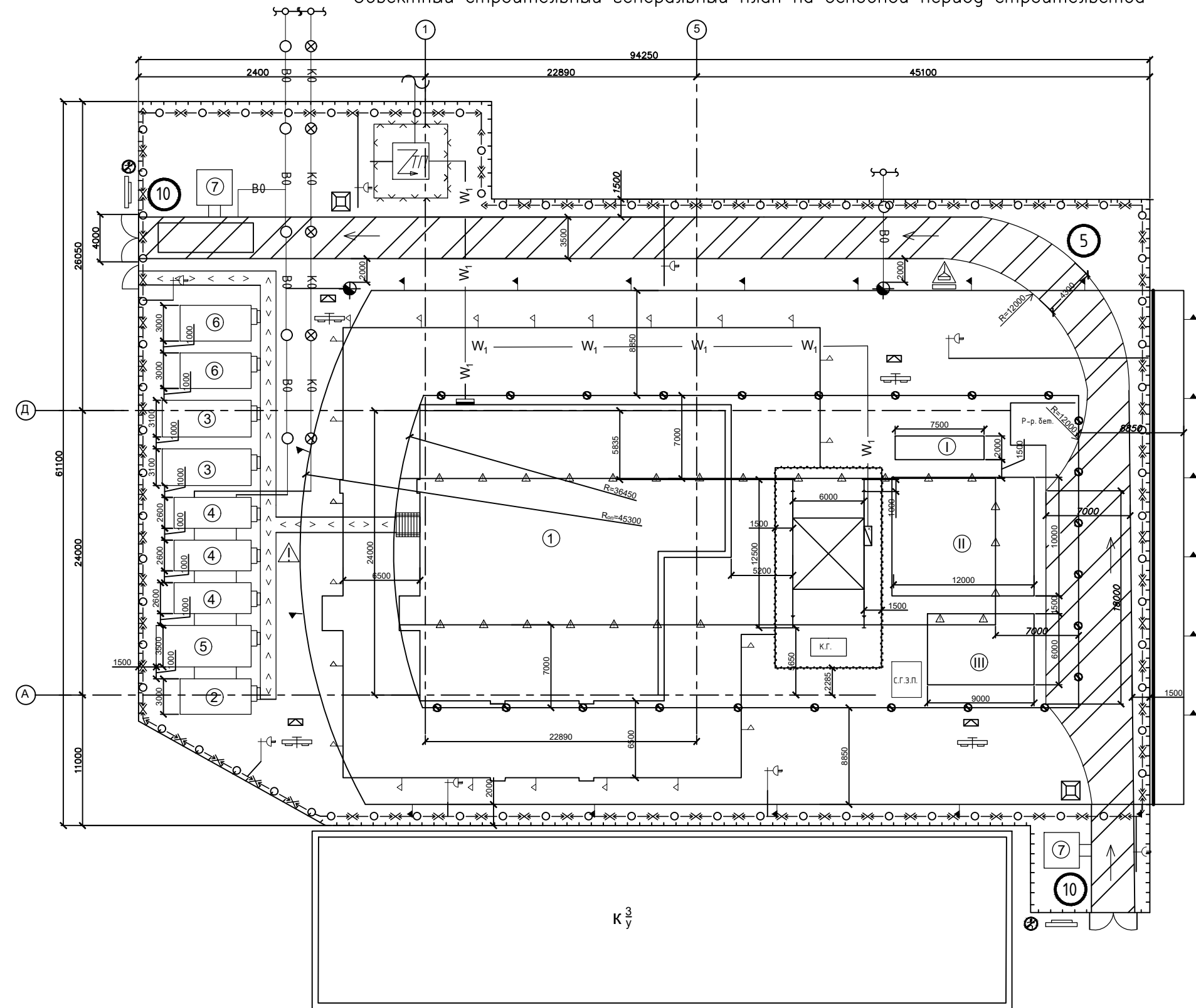
Противопожарное оборудование должно находиться в исправном работоспособном состоянии. Проходы к нему должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками.

Ответственность за пожарную безопасность строительной площадки, за соблюдение противопожарных требований, своевременное выполнение противопожарных мероприятий, обеспечение и исправное содержание средств пожаротушения, несет начальник строительного участка.

Экспликация зданий и сооружений

N п/п	Наименование	Объем, ед. изм.	Размер в плане, мм	Тип марка здания
1	Возводимое здание	шт 1	45260x3500	90,14
2	Диспетчерская	шт 1	6000x3000	54,2
3	Гардеробная	шт 2	7500x3100	1,66
4	Помещение для обогрева, приема пищи, сушки одежды	шт 3	6500x2600	33
5	Душевая	шт 1	8000x3500	18
6	Проробская	шт 2	6000x3000	2
7	КПП	шт 2	3000x3000	2

БР-08.03.01.01 ТК					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч	№	Лист	Погр.	Дата
Разработал	Иванова Л.В.				
Консультант	Горман А.В.				
Руководитель	Горман А.В.				
Н.Контр.	Горман А.В.				
Заб.каф.	Виршилова И.Г.				
9-ти этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций по ул. Толстого в Красноярске				Страница	Листов
Строительный генеральный план на возведение наземной части здания				7	7
				Кафедра СМ и ТС	



Условные обозначения

- | | | | |
|---|--|---|--|
| Площадка складирования кирпича | Площадка складирования кирпича | Площадка складирования плит перекрытий | Временное ограждение строительной площадки с козырьком |
| Контур строящегося здания | Временная пешеходная дорожка | Проектор на опоре | Временное ограждение строительной площадки - W2 |
| Ограждение трансформаторной подстанции | Временная дорога | Мусороприемный бункер | Кабель существующий площадки |
| Линия рабочей зоны крана | Въезд и выезд на строительную площадку | Пожарный гидрант | Место для первичных средств пожаротушения |
| Линия границы опасной зоны при работе крана | Ворота с калиткой | Пожарный гидрант | Канализационный колодец |
| Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания | Знак ограничения скорости движения транспорта | Пожарный гидрант | Водопрводный колодец |
| Защитное ограждение | Знак предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью | Место для первичных средств пожаротушения | Дренаж |
| Место хранения грузозахватных приспособлений и тары | Трансформаторная подстанция | Место для первичных средств пожаротушения | Распределительный шкаф |
| | Стенд с противопожарным инвентарем | Место для первичных средств пожаротушения | Кабель проектируемый |

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*


« 30 » июня 20 20 г.

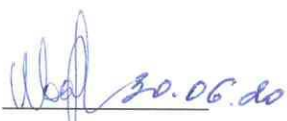
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

9-ти этажное общежитие учебного центра профессиональных квалификаций
тема
по ул. Толстого г. Красноярск

Руководитель  30.06.20 ст.преподаватель каф. СМиТС, О.В. Гофман
подпись, дата / *должность, ученая степень* / *инициалы, фамилия*

Выпускник  30.06.20 Л.В. Иванова
подпись, дата / *инициалы, фамилия*

Красноярск 2020