

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*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

В ВИДЕ \_\_\_\_\_  
*проекта, работы*

08.03.01. «Строительство»  
*код, наименование направления*

Общежитие на 150 мест в г. Железногорске  
*тема*

Руководитель \_\_\_\_\_  
*подпись, дата      должность, ученая степень*

И.И. Терехова  
*инициалы, фамилия*

Выпускник \_\_\_\_\_  
*подпись, дата*

Т.А. Полынцева  
*инициалы, фамилия*

Красноярск 2020

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «общежитие на 150 мест в г. Железногорске» содержит 115 страницы текстового документа, 44 использованных источника, 7 листов графического материала.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ, ВКЛЮЧАЯ ФУНДАМЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.

Вид строительства – новое строительство.

Объект строительства – 7 этажный жилой дом.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;

- подтвердить умение решать на основе полученных знаний инженерно-строительные задачи;

- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства;

Задачи разработки проекта:

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

В результате расчета были определены наиболее оптимальные конструктивные и архитектурные решения, которые позволили добиться желаемого результата.

В итоге был разработан проект с достаточно емкими капиталовложениями, в результате реализация которого будет введено современное жилье.

## Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-строительный раздел.....	9
1.1 Общие данные .....	9
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	9
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг).....	9
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства .....	9
1.2. Схема планировочной организации земельного участка .....	10
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	10
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства .....	11
1.3 Архитектурные решения.....	11
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....	11
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства .....	11
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства .....	12
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	12
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	14
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	15
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения).....	16
1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения .....	16

						ВКР-08.03.01.01-ПЗ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	Общежитие на 150 мест в 3 г. Железногорске			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Полынцева ТА									1	115
Руководитель	Терехова И.И.								СМиТС		
Н.контр.	Терехова И.И.										
Зав.кафед.	Енджиевская										

1.4.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....	16
1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	17
1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	18
1.4.4 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....	19
1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдения требований энергетической эффективности .....	20
1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды .....	21
1.5.1 Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов .....	21
1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	22
1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	22
1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций .....	22
1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара .....	23
1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара .....	24
1.6.5 Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности .....	24
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	25
2.1 Компоновка конструктивной схемы здания .....	25
2.2 Расчет колонны по оси 8/А .....	26
2.2.1 Исходные данные .....	26
2.3 Сбор нагрузок на монолитную колонну К – 1 .....	26
2.2.2 Статический расчет колонны в осях 8/А. ....	28
2.2.4 Анализ результатов расчета колонны в осях 8/А .....	32
3 Проектирование фундаментов .....	33
3.1. Исходные данные.....	33
3.2 Сбор нагрузок на фундамент .....	34
3.3 Проектирование забивных свай.....	36
3.3.1 Назначение вида сваи и ее параметров.....	36
3.3.2 Определение несущей способности сваи по грунту .....	36
3.3.3. Определение числа свай в фундаменте .....	37

3.3.4	Конструирование ростверка .....	38
3.3.5	Расчет поперечной арматуры.....	40
3.3.6	Подбор сваебойного оборудования.....	41
3.4	Проектирование фундамента на буронабивных сваях.....	41
3.4.1	Определение несущей способности буронабивной сваи.....	41
3.4.2	Определение несущей способности буронабивной сваи.....	42
3.4.3	Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка.....	43
3.5	Вариантное сравнение свайных фундаментов.....	44
4.	Технология строительного производства.....	46
4.1	Технологическая карта на монтаж надземной части крупнопанельного жилого дома 2-7 этаж .....	46
4.1.1	Область применения .....	46
4.2	Общие положения .....	46
4.3	Организация и технология выполнения работ.....	47
4.4	Требования к качеству работ .....	52
4.5.	Требования к качеству применяемых материалов .....	54
4.6	Потребность в материально-технических ресурсах.....	55
4.6.1	Выбор крана.....	55
4.7	Определение монтажных характеристик .....	55
4.8	Выбор крана по техническим параметрам .....	57
4.9	Техника безопасности и охрана труда .....	58
4.10	Норма расхода материала.....	60
4.11	Технико – экономические показатели .....	60
5	Организация строительного производства. Проектирование строительного генерального плана на монтаж надземной части здания .....	62
5.1	Проектирование объектного стройгенплана на период возведения надземной части .....	62
5.1.1	Подбор крана .....	62
5.1.2	Поперечная привязка крана к зданию.....	62
5.1.3	Продольная привязка крана к зданию .....	62
5.1.4	Определение опасных зон действия крана.....	62
5.1.5	Проектирование складов .....	63
5.1.6	Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях.....	64
5.1.7	Внутрипостроечные дороги .....	66
5.1.8	Электроснабжение строительной площадки.....	66
5.1.9	Временное водоснабжение.....	68
5.1.10	Потребность в сжатом воздухе .....	70
5.1.11	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	70
5.1.12	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	71
6	Экономический раздел .....	72

6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС .....	72
6.2 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ .....	76
6.3 Техничко–экономические показатели проекта.....	77
Заключение .....	80
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	91
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	93
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж .....	107
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	108

## Введение

Железногорск — город (с 1954) в Красноярском крае России. Административный центр закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) и одноимённого городского округа.

Город расположен на берегах небольших рек Кантат и Байкал (в правобережной части бассейна реки Енисей) в предгорьях Атамановского хребта — отрога Саян, в 25 км к северо-востоку от Красноярска.

Особый статус город получил в связи с секретными градообразующими предприятиями оборонной (атомной и, позже, космической) промышленности.

ЗАТО Железногорск занимает площадь 45 667 га, сегодня в нем проживает 94 тысячи человек. Кроме города Железногорска в ЗАТО входят четыре поселка - Подгорный, Тартат, Додоново и Новый Путь, а также одна деревня - Шивера.

Сегодня экономическую ситуацию в городе фактически определяют несколько блоков предприятий (секторов):

- ФГУП «ГХК» и ОАО «ИСС» — два крупнейших предприятия Железногорска с совокупным объемом производства в 2011 г. более 25 млрд руб. При этом уровень кооперации предприятий чрезвычайно низкий, что обуславливается замкнутыми и непересекающимися технологическими производственными системами;

- сектор малых и средних производств нестратегического характера;
- бюджетный сектор экономики.

Целесообразность строительства общежития обусловлена тем, что у компании ОАО «ИСС» появилась потребности в жилье для своих рабочих и студентов. При анализе рынка выяснилось, что в пределах города Железногорск отсутствует доступное жилье, которое находилось бы в минимальной близости от компании и по приемлемой цене.

В Железногорске достаточно высокий спрос на постройку панельных домов. Это связано с потребностью населения в качественном, надежном жилье с нестандартными планировочными решениями.

Дома из панелей имеют просто огромное количество положительных качеств, благодаря которым этот материал и пользуется популярностью уже многие века. К наиболее явным преимуществам домов относятся:

- Скорость строительства. В среднем здание возводится за 3-18 месяцев. Это намного быстрее, чем монолитные или кирпичные аналоги. Благодаря этому период окупаемости проекта минимален. Можно без особого риска приобретать квартиру на стадии котлована.

- Работы ведутся круглый год. Технология сборки блок-секций позволяет возводить стены при любых температурах при условии использования морозоустойчивых материалов.

- Автоматизация производства модулей. Секции собираются на автоматических линиях, что предполагает их высокое качество с минимальным количеством или отсутствие брака.

- Стандартизация элементов. Все проемы блок-секций выполняются по стандартным размерам. Сложностей с заказом дверей и окон не возникает.
- Бюджетная стоимость. Цена квартиры в таком доме ниже, потому что применяются недорогие технологии производства и сборки модулей.
- Срок эксплуатации. По проекту он равен пятидесяти годам, но в реальных условиях намного их превышает.
- Простота проведения отделочных работ. Внутренняя часть секций гладкая, поэтому трудоемкой подготовки к отделке стен не требуется.
- Равномерная усадка. Благодаря конструкции здание осаживается ровно, поэтому к декоративному оформлению комнат можно приступать сразу же.



# 1 Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 Общие данные

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

Настоящий проект общежитие на 150 мест в г. Железногорске, разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

Исходными данными являются:

- Задание на выполнение проектно-сметной документации: «Строительство общежития на 150 мест в г. Железногорске».
- Геологический разрез грунтового основания.
- Место расположения общежития и климатических особенностей.
- Требований нормативных документов СанПиН, СП, ГОСТ, НПБ и ТУ, действующих на территории Российской Федерации.

### 1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)

По функциональному назначению здание относится к гражданскому.

Помещения запроектированы на основании задания на проектирование и в соответствии с СП 54.13330.2016 "Здания жилые многоквартирные" (Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003).

При проектировании разрабатываются все условия для основных процессов, осуществляемых в здании общежития: обеспечение временного проживания граждан в период их работы, службы или для обучения в АО «ИСС», а также работников, командированных на данное предприятие, обеспечение охраны здоровья и создание благоприятных условий для разностороннего развития личности, в том числе возможности удовлетворения потребности проживаемых в самообразовании и в поддержки физической формы.

### 1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

В таблице 1 представлены технико-экономические показателя проекта строительства общежитие на 150 мест в г. Железногорске.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателя, единицы измерения	Ед.изм.	Значения
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	892,5
Общая площадь S <sub>з</sub>	м <sup>2</sup>	5232,3
Полезная площадь	м <sup>2</sup>	3746,3

Расчетная площадь	м <sup>2</sup>	2387,4
Количество этажей, в том числе:	эт	7
Жилая часть	эт	6
Административная часть	эт	1
Техническая часть	эт	1
Строительный объем здания V <sub>стр</sub> , в том числе:	м <sup>3</sup>	16501,0
Ниже отметки 0,000	м <sup>3</sup>	1859,7
Выше отметки 0,000	м <sup>3</sup>	14641,3

## 1.2. Схема планировочной организации земельного участка

### 1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Проектируемый объект «Общежитие на 150 мест в г. Железногорске» располагается на участке, свободном от застройки и лесных насаждений и находится по адресу: г. Железногорск, в части жилого квартала №35, ул. Свердлова, зд. 65, на перекрестке ул. Свердлова и ул. Северная.

Земельный участок проектируемого объекта ограничен:

- с запада - существующим асфальтированным проездом;
- с востока - неразграниченными землями с зелеными насаждениями;
- с юга – земельный участок школы №179;
- с севера – дом ул. Свердлова 67.

Земельный участок с кадастровым номером 24:58:0303026:79 площадью 2317 кв. м предоставлен администрацией, ЗАТО г. Железногорск Красноярского края

На рисунке 1 показана карта функциональных зон.

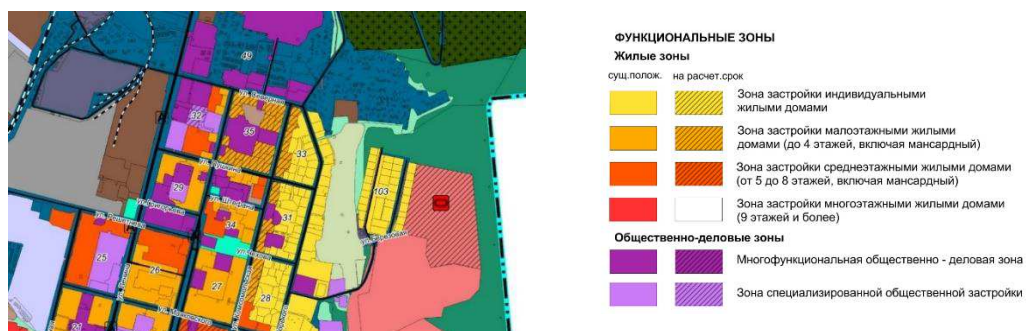


Рисунок 1 – Фрагмент генерального плана Красноярского края г. Железногорск общежитие

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

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью посредством примыкания главных улиц города к проездам жилой зоны. Внешний подъезд к объекту капитального строительства осуществляется с западной (ул. Свердлова) стороны участка по дорогам общего пользования.

Для перемещения транспорта внутри участка предусмотрены временные неасфальтированные дороги. Ширина временных дорог, радиусы кривых поворота, обеспеченность подъезда пожарных машин отвечают нормативным требованиям.

## **1.3 Архитектурные решения**

### **1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации**

Проектируемый жилой дом односекционный, с габаритными размерами в осях 42,0 х 19,3 м, имеет прямоугольную форму в плане.

Общее количество этажей - 8 этажей, включая: 6 жилых этажей; 1 административный, 1 технический.

Высота жилых этажей – 2,6 м.

Высота административного этажа – 4,2 м

За условную отметку 0.000 жилого дома принят уровень пола первого этажа что соответствует абсолютной отметке 202.31

Внешний вид здания:

Утеплитель для стен – РОКСWOOL «Венти Баттс Оптима» толщиной 100 мм. Цоколь и первый этаж здания облицован вентилируемой фасадной системой «Металл Профиль» из керамогранитной плитки. Окна – блоки оконные ПВХ, цвет белый. Витражи – ПВХ, цвет белый.

Внутренняя планировка общежития:

Планировочная и пространственная организация здания разработана на основе технологических требований в соответствии с СП 31-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий.

### **1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства**

Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения выполнены согласно заданию на проектирование.

В проектируемом здании предусмотрены следующие помещения:

На 1-ом этаже расположены помещения общего пользования:

- группа главного входа;
- помещения для занятия спортом;
- для проведения занятий (классы);
- вспомогательные помещения;
- административного назначения;
- зал для совещаний;
- лифтовые узлы.

На 2-7 этажах располагаются жилые ячейки:

- помещения для проживания;
- кухни;
- санузлы или ваннные комнаты и туалеты.

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

Для оформления фасадов применяется наружная отделка стен здания выполнена штукатуркой известково-песчаным раствором по утеплителю для стен – РОКСWOOL «Венти Баттс Оптима» толщиной 100 мм. Цоколь и первый этаж здания облицован вентилируемой фасадной системой «Металл Профиль» из керамогранитной плитки. Окна – блоки оконные ПВХ, цвет белый. Витражи – ПВХ, цвет белый.

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

При отделке используемые материалы и изделия должны соответствовать требованиям государственных стандартов и иметь гигиеническое заключение, выданное органами государственной санитарно-эпидемиологической службы, сертификаты соответствия и пожарной безопасности.

Внутренняя отделка помещений выполняется строительными материалами, разрешенными к применению органами госсанэпиднадзора, в соответствии с их функциональным назначением.

1) Помещения первого этажа:

Коридоры, помещение охраны, тренажерный зал, раздевалки тренажерного зала, классы, зал совещаний, бухгалтерия, касса, кабинет завхоза-

- потолки ARMSTRONG

- стены - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

- покрытие полов - плитка керамогранит на клею, линолеум на тепло-звукоизолирующей подоснове ПВХ-ППЗ ГОСТ 18108-80 (кабинеты, классы, зал совещаний), линолеум ПВХ Tarkett "Omnisports Reference" (тренажерный зал);

Санузлы, душевые, КУИ, помещение постирочной:

- потолки - подвесной потолок по серии 1.045.9-2.08.1 по типу П113 и окраска краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96

- стены - плитка керамическая ГОСТ 6741-91;

- покрытие полов - плитка керамическая для пола ГОСТ 6787-2001 на клею

2) Помещения 2-7 этажей:

Жилые комнаты, кухни, коридоры жилых ячеек:

- потолки - окраска краской ВД-ВА-221 по ТУ 2316-001-56881703-03

- стены - оклейка обоями улучшенного качества по ГОСТ 6810-2002; на кухнях предусмотрен фартук с применением керамической плитки ГОСТ 6741-91

- покрытие полов - линолеум на теплозвукоизоляционной основе по ГОСТ 18108-80

Ванные комнаты, туалеты:

- потолки - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96,

- стены - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

- покрытие полов - керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 на клею.

Коридоры общего пользования:

- потолки - окраска краской ВД-ВА-221 по ТУ 2316-001-56881703-03;

- стены - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

- покрытие полов - плитка керамическая для пола ГОСТ 6787-2001 на клею;

3) Лестничные клетки,

- потолки - окраска краской ВД-ВА-221 по ТУ 2316-001-56881703-03;

- стены - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

- покрытие полов - плитка керамическая для пола ГОСТ 6787-2001 на клею;

Электрощитовая

- потолок - окраска краской ВД-ВА-221 по ТУ 2316-001-56881703-03;

- стены - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

- покрытие полов - эмаль для бетонных полов.

Мусоросборная камера:

-потолок - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

-стены - облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91 на высоту 2,2м, выше окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

- покрытие полов - керамическая плитка.

Помещения ИТП

- потолок - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

- стены - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

- покрытие полов - бетонное, предусмотрена гидроизоляция.

В приложении В,Г представлена экспликация полов и ведомость отделки помещений соответственно.

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

Все помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы с естественным освещением согласно требованиям, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, СанПиН 2.4.2.2821-10.

Все помещения имеют естественное освещение через оконные и витражные проемы в наружных стенах, в соответствии с гигиеническими требованиями к естественному, искусственному, совмещенному освещению.

Для обеспечения естественного освещения проектом предусмотрены оконные проемы в наружных стенах.

Ведомость заполнения проемов приведена в таблице 4.

Таблица 1.2 – Ведомость заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.					Масса ед., кг	Примечание
			тех.подполье	1-й этаж	3-7этажи	чердак	Всего		
<b>Блоки оконные</b>									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 2100-1420 (4М1-10-4М1-10Аг-И4)	-	12	-	-	12		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 2100x1820(4М1-10-4М1-10Аг-И4)	-	2	-	-	2		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 2100-1420 (4М1-10-4М1-10Аг-И4)	-	1	-	-	1		
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 860x1870(4М1-10-4М1-10Аг-И4)	-	-	24	-	24		
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1460x1320(4М1-10-4М1-10Аг-И4)	-	-	63	-	63		
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1460x570(4М1-10-4М1-10Аг-И4)	-	-	81	-	81		
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1460x1780(4М1-10-4М1-10Аг-И4)	-	-	12	-	12		
БД-1	ГОСТ 30674-99	БП Б2 2160x870(4М1-10-4М1-10Аг-И4)	-	-	81	-	81		
<b>Доски подоконные (из поливинилхлорида)</b>									
ПД-1	ТУ 5772-005-56480319-2004	ПД1-34x200x1500	-	13	-	-	13		
ПД-2	ТУ 5772-005-56480319-2004	ПД1-34x200x1900	-	2	-	-	2		
ПД-3	ТУ 5772-005-56480319-2004	ПД1-34x200x700	-	-	162	-	162		
ПД-4	ТУ 5772-005-56480319-2004	ПД1-34x200x1400	-	-	68	-	68		

ПД-5	ТУ 5772-005-56480319-2004	ПД1-34x200x1860	-	-	12	-	12		
Двери внутренние с глухими полотнами									
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	-	10	59	-	69		
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10Л	-	8	26	-	34		
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8ЛП	-	2	-	-	2		
4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9ЛП	-	2	-	-	2		
5	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9П	-	1	-	-	1		
6	ТУ 5262-019-01218534-2013	ДПМ-01-30-2100x1050-Лв-Г	-	3	-	-	3		
7	ТУ 5262-019-01218534-2013	ДПМ-01-30-2100x1050-Пр-Г	-	1	-	-	1		
8	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППН 3-1-1 МЗ 2100-1050	-	-	36	-	36		
9	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ПЛН 3-1-1 МЗ 2100-1050	-	-	23	-	23		
10	по ГОСТ 6629-88	ДГ 21-13	-	1	-	-	1		
11	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7Л	-	-	57	-	57		
12	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	-	-	57	-	57		
Двери внутренние с остекленными полотнами									
13	ГОСТ 6629-88	ДО 21-10Л	-	-	28		28		
14	ГОСТ 6629-88	ДО 21-10	-	-	31		31		
15	ТУ 5262-019-01218534-2013	ДМП-02-60-2100-1400-Пр-О-1200x500-Д	-	-	6		6		
16	по ГОСТ 6629-88	ДО 21-13	-	2	12		14		
Двери наружные, служебные и люки									
17	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 1-2-3 МЗ 2100-1400	-	2	-	-	2		
18	Индивидуальное изготовление	Дверь стальная с кассовым окном 2100-1000	1	-	-	-	1		
19	ТУ 5262-003-01218534-2011	ДПС "Огнестоп" 1.60.ЕИ 30.21-10 п	-	1	-	-	1		
20	ТУ 5262-003-01218534-2011	ДПС "Огнестоп" 1.60.ЕИ 30.19-9 л	-	-	-	2	2		
21	ГОСТ 31173-2003	ДСВ КПН МЗ 1600-900	-	-	-	2	2		
22	ГОСТ 31173-2003	ДСВ КПН МЗ 1900-900	2	-	-	-	2		
23	ТУ 5262-003-01218534-2011	ДПС "Огнестоп" 1.60.ЕИ 30.19-9 л	1	-	-	-	1		
24	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 1-2-3 МЗ 2000-1000	2	-	-	-	2		

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

При проектировании здания были применены методы, помогающие обеспечить жилые помещения от шума и вибрации. (СП 51.13330.2011. Свод

правил. Защита от шума. Актуализированная редакция взамен СНиП 23-03-2003.)

Достижение необходимого уровня шума допустимой величины предусматривается за счет:

- оборудования с пониженным уровнем звукового давления;
- установки гибких вставок на воздуховодах до и после вентиляторов;
- ограничения скорости воздуха в магистральных воздуховодах;
- размещения установок в отдельных помещениях;
- облицовки ограждающих конструкций вентиляционных камер звукопоглощающим материалом;
- применения пластинчатых шумоглушителей, устанавливаемых до вентиляторов всех приточных установок и после вентиляторов систем, после вентиляторов всех вытяжных систем, которые обслуживают помещения с пребыванием людей наземной части здания.

- вентиляционные установки выполняются в шумопоглощающем корпусе.

Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования [4].

### **1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения)**

Внутренняя отделка выполнена из материалов, разрешённых МЗ РФ к применению в строительстве жилых и общественных зданий, и отвечающих функциональному назначению помещений, допускает проведение влажной уборки и дезинфекции, обеспечивает качественное состояние воздушной среды.

Используемые при отделке материалы обладают антистатическим действием и диффузно – отражающими свойствами: коэффициент отражения для потолка составляет 0,7; для стен - 0,5; для пола - 0,3.

## **1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения**

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

Район строительства – г. Железногорск, Красноярский край.

Климатический район IV;

Сейсмичность площадки строительства по СП 14.13330-2018 – 6 баллов.

В соответствии со СП 131.13330.2018 рассматриваемая площадка, характеризуется умеренным избыточно-влажным климатом с неустойчивым режимом погоды, которая относится к IV подрайону по климатическому районированию России для строительства.

Данный район строительства по СП 131.13330-2012\* "Строительная климатология" характеризуется следующими природно-климатическими данными:



Климатические параметра наиболее теплого времени года.

- температура наружного воздуха text наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 составляет минус 37 °С;
- температура наружного воздуха text наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 составляет минус 42 °С;
- средняя суточная амплитуда температуры наиболее холодного месяца, 12,1 °С;
- продолжительность отопительного периода –  $Z_{ht} = 233$  суток;
- средняя температура наружного воздуха при отопительном периоде –  $t_{ht}$  минус 6,7 °С;
- расчетное значение веса снегового покрова на 1м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли равно 1, кПа (180кгс/м<sup>2</sup>) – III снеговой район;
- нормативное ветровое давление – 0,38 кПа (38 кгс/м<sup>2</sup>), III ветровой район;
- преобладающие ветра: юго-западного и западного направления;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 72%;
- количество осадков за ноябрь-март – 46 мм;
- средняя температура внутреннего воздуха –  $t_{int} +21$ °С;
- влажностный режим помещений – нормальный, с влажностью 55-60%;
- зона влажности района строительства – сухая;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – А.

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

Проектируемое здание представляет собой в плане форму прямоугольника, размерами 42,0 × 19,3 м по осям, отапливаемое панельное семиэтажное общежитие с техническим этажом. Высота этажей равна 2,6 м. Конструктивная схема здания ниже отм. +4,200 - каркасная с внутренними продольными и поперечными диафрагмами жесткости и колоннами. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой несущих колонн, диафрагм жесткости и жестких дисков перекрытий из монолитного железобетона. Конструктивная схема дома выше отм. +4,200 решена с несущими поперечными и продольными стенами, при шаге поперечных стен 3,0 м, продольных стен 3,0 м и 6,0 м с опиранием плит перекрытия на стены по контуру. Прочность и устойчивость конструкций обеспечивается работой коробки секции как пространственной неизменяемой системы, образуемой жесткими вертикальными и горизонтальными диафрагмами, расположенными трех взаимно перпендикулярных и соединяемыми между собой местах их взаимного пересечения.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400 × 400 мм из бетона кл. В25, F100, W4.

Лестницы - сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам с монолитными железобетонными площадками.

Балконы - железобетонные плиты толщиной 100-80 мм, класс бетона В25, F150, W4.

Фундамент свайный. Сваи – забивные, ростверки – монолитные из бетона класса В25.

Перекрытия – плиты перекрытия сборные железобетонные многопустотные по серии 1.141-1, толщиной 220мм.

Наружные стены 2-7 этажа - трехслойные керамзитобетонные с дискретными связями толщиной 350 мм, несущие, класс керамзитобетона В15, F50, толщина несущего слоя 110 мм, запроектированы с учетом приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания согласно СП 50.13330.2012.

Наружные стены первого этажа – кирпичные.

Внутренние стены – Несущие, железобетонные панели толщиной 160 мм, класс бетона В15.

Перегородки - железобетонные панели толщиной 60 мм, класс бетона В15.

Крыша - сборная безрулонная железобетонная с внутренним отводом воды раздельной конструкции с проходным подкровельным пространством. Предварительно напряженные ребристые кровельные панели, корытообразные водосборные лотки, класс бетона В30, F150, W4.

Перемычки - сборные железобетонные по серии 1.038.0-1.

Перегородки – ГКЛ и остеклённые модули.

Потолок – подвесной типа «Армстронг».

Кровля плоская эксплуатируемая.

Водосток наружный, организованный.

Приямки, крыльца и пандусы выполняются монолитными из бетона класса В25.

Шахты лифта - самонесущие железобетонные тубинги, выполненные совместно со стволом класс бетона В22, 5, W4.

Плита входа - железобетонная плита с мозаичным покрытием, класс бетона В15, F100, W4.

Мусоропровода - ствол железобетонный Ø426мм, выполненный совместно с шахтой лифта, толщина стенок 60-100мм, бетон В22, 5, W4.

Конструкции жилого дома выполнены из материалов, устойчивых к воздействию окружающей среды и соответствующих II степени огнестойкости здания.

### **1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства**

При проектировании фундаментов учтены требования СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» и других нормативных документов.

В геологическом строении грунтового основания участвуют техногенные грунты и отложения аллювиального генезиса четвертичного возраста. Толща грунтов основания до разведанной глубины 25,60 м неоднородная, в ее пределах выделяется 6 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

- ИГЭ 1 – Насыпной грунт, мощностью 0,4-1,7 м;  
ИГЭ 2 – Суглинок твердый (полутвердый) просадочный, с  $e > 0,9$  мощностью - 5,1м;  
ИГЭ 3 – Суглинок твердый (полутвердый) просадочный, с  $e < 0,9$  мощностью - 5,8м;  
ИГЭ 4 – Супесь твердая просадочная, мощностью 1,5 м;  
ИГЭ 5 – Суглинок полутвердый непросадочный, с  $e > 0,8$  мощностью - 2,1м;  
ИГЭ 6 – Суглинок полутвердый непросадочный, с примесью органического вещества, мощностью - 1,3 м;

В здании фундамент предусматривается – свайный. Сваи – забивные, ростверки – монолитные из бетона класса В25.

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

Принятые технические решения в данном проекте обеспечивают необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей, в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации проектируемого объекта.

Объемно-пространственная композиция здания обусловлена панельной композиционной структурой здания, нормативными требованиями проектирования общежития, а именно СП 379.1325800.2018 «Общежития и hostелы», а также расположением участка строительства.

Размеры здания в плане 42,0 x 19,3 м.

Высота первого этажа – 4,2 м, высота 2-7 этажа 2,6 м.

Основные строительные показатели:

- общая площадь здания – 5232,3 м<sup>2</sup>;
- строительный объем – 16501,0 м<sup>3</sup>;
- площадь застройки здания – 892,5 м<sup>2</sup>.

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации по количеству эвакуационных и аварийных выходов, по расстоянию до эвакуационных выходов, по размерам проходов и проемов на путях эвакуации.

Общежитие имеет три изолированных входа, находящиеся далеко относительно друг друга. Главный вход в осях 7-9/А-1, А-2, дополнительные эвакуационные выходы в осях Г-В/4-5 и Г-В/11-12.

Размеры здания не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и позволяют сохранить нормируемую продолжительность инсоляции и освещенности помещений проектируемого и окружающих зданий.

Проектные решения соответствуют нормативным требованиям отраженных в главах следующих строительных норм и правил:

- СП 20.13330. 2016 «Нагрузки и воздействия»;

- СП 63.13330. 2018 «Бетонные, железобетонные конструкции. Нормы проектирования»;
- СП 16.1330.2017 «Стальные конструкции. Нормы проектирования»;
- СП 22.13330. 2016 «Основания зданий и сооружений».

#### **1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдения требований энергетической эффективности**

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 (см. приложение А).

Гидроизоляция и пароизоляция помещений:

В конструкции пола помещений первого этажа и второго этажа предусмотрена гидроизоляция и пароизоляция.

Снижение загазованности помещений:

Процессов, приводящих к повышенной загазованности помещений, в проектируемом здании не выявлено и не предусматривается. Проектом предусмотрена система вентиляции и дымоудаления с учетом требований к помещениям данного типа и учёта норм загазованности.

Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

В помещениях проектируемого объекта не предусматривается установка оборудования, являющегося источником электромагнитных и иных излучений, следовательно, мероприятия по соблюдению безопасного уровня данных излучений не требуются.

В проекте предусматривается ряд инженерно-строительных, санитарно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий для исключения возможности доступа грызунов и насекомых в здание, к пище, воде, препятствие их к расселению и не благоприятствующие обитанию. Перечисленные мероприятия относятся как к проектным, так и к эксплуатационным.

Мероприятия по дезинсекции и дератизации:

С целью предотвращения проникновения и расселения бытовых насекомых в помещении, в соответствии с требованиями СП 3.5.3.1129-02 проектом предусматривается:

- применение для изготовления порогов и нижней части дверей на высоту не менее 50 см материалов, устойчивых к повреждению грызунами;
- использование устройств и конструкций, обеспечивающих самостоятельное закрывание дверей;
- устройство металлической сетки (решетки) в местах выхода вентиляционных отверстий, стока воды;
- герметизация с использованием металлической сетки мест прохода коммуникаций в перекрытиях, стенах, ограждениях;
- исключение возможности проникновения грызунов в свободное пространство при установке декоративных панелей;

- установка отпугивающих устройств, приборов (ультразвуковых, электрических и пр.);
- своевременный ремонт отмосток, дверных, оконных проемов, мест прохождения коммуникаций в перекрытиях, стенах, ограждениях;
- использование оборудования, изготовленного из материалов, устойчивых к повреждению грызунами;
- использование для хранения пищевых и бытовых отходов плотно закрывающихся контейнеров.

## **1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды**

### **1.5.1 Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов**

Основной задачей раздела является обоснование реализуемых проектных решений в соответствии с требованиями закона «Об охране окружающей среды», а также действующих законодательных актов и нормативных документов, исключающих негативное воздействие на окружающую среду при строительстве и эксплуатации проектируемого объекта.

При составлении раздела «Охрана окружающей среды» применены следующие основные нормативные документы:

1. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.02 г.
2. Закон Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99 г.
3. Закон «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 04.05.99 г.
4. Закон «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24.06.98 г.
5. ГОСТ 17.4.3.04. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.
6. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».
7. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».
8. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
9. СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения».
10. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
11. Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды» - ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2000 г.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха

- соблюдение графика использования строительной техники в соответствии с ПОС;

- исключение простоя техники с работающим двигателем.

Мероприятия по охране водных объектов:

- предотвращение инфильтрации загрязнителей в подземные воды во время строительства и эксплуатации будет реализовано через перехват поверхностного стока и отвод его в сеть городской ливневой канализации;

- при въездах/выездах с территории стройплощадки проектом предусматривается устройство пунктов мойки колес, оборудованных оборотной системой водоснабжения и очистными сооружениями.

- отведение хозяйственно-бытовых сточных вод в систему городской канализации с дальнейшей очисткой на городских очистных сооружениях;

Мероприятия по охране почвенного покрова

- проектом организации строительства предусмотрена срезка растительного слоя на глубину 10 см с погрузкой на автотранспорт и вывозом на временную свалку.

- почвенный слой не должен орошаться маслами и горючим при работе двигателей внутреннего сгорания.

- после завершения строительных работ проектом предусматривается уборка строительного мусора, благоустройство территории.

Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов

Сбор и хранение образующихся отходов I, III, IV, V классов опасности должны обеспечиваться в местах, специально отведенных и оборудованных для этих целей. Вывоз образующихся отходов на обезвреживание и захоронение должен производиться специализированными организациями на договорных условиях с использованием специализированного автотранспорта.

## **1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

### **1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства**

Проект общежитие на 150 мест выполнен в соответствии с [1,7,8,11,12].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.2(общежитие).

Пожарная безопасность обеспечивается комплексом проектных решений, направленных на предотвращение пожара, а также создания условий для успешного тушения очага возгорания и эвакуации людей, материальных ценностей.

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

Степень огнестойкости здания – II(нормальный),

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.2(общезитие),  
Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В1,  
Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

В соответствии требованиями ФЗ РФ от 22.07.2008г №; 123-ФЗ, таблица 22 проектной документацией предусмотрено по классу пожарной опасности – С0 и класса пожарной опасности строительных конструкций: каркас – К0; бесчердачные покрытия – К0; перекрытие, стены лестничной клетки, марши лестниц –К0 (соответствует табл. 22).

Проектируемое здание оборудуется автоматической установкой пожарной сигнализации.

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

Для обеспечения безопасности людей, проектной документацией предусмотрена возможность эвакуации из помещений первого этажа проектируемого здания по трём эвакуационным выходам: через лестничную клетку и наружные двери; из помещений второго этажа проектируемого здания по двум эвакуационным выходам: через лестничную клетку и наружную лестницу. Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания. Эвакуационные выходы предусматриваются высотой 2,1 м, шириной 0,9 – 1,2 м.

В соответствии с требованиями ч. 3 ст. 89 Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" к эвакуационным выходам из проектируемого здания относятся выходы, которые ведут:

- из помещений первого этажа наружу непосредственно;
- из помещений первого этажа наружу через коридор;
- из помещений второго, третьего, четвертого этажа на лестничные клетки.

Отделка (окраска) и покрытие полов, стен и потолков на путях эвакуации выполнено из негорючих материалов.

Противопожарные мероприятия обеспечиваются:

- входы и двери отвечают требованиям СП 1.13130.2009;
- пожарной сигнализацией оповещения о пожаре;
- в отделке применены современные отделочные материалы группы Г1;
- освещение путей эвакуации;
- наличием первичных средств пожаротушения;
- наличием внутреннего и наружного пожаротушения;

Объемно-планировочные и конструктивные решения здания общежития обеспечивают безопасную эвакуацию людей в полном объеме до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара.

#### **1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара**

Для здания обеспечено устройство:

- пожарных подъездных путей, совмещенных с функциональными проездами и подъездами;
- зазоров между маршами лестницы-100 мм.
- выходов на кровлю проектируемого объекта по наружным пожарным лестницам типа П1-1 в соответствии с [11, п. 7.2];
- пожарных лестниц П1-1 при перепадах на кровле более 1м и на основании [11, п. 7.10].

В соответствии с [11, п. 7.13] пожарные лестницы изготавливаются из негорючих материалов, имеют конструктивное исполнение, обеспечивающее возможность передвижения личного состава подразделений пожарной охраны в боевой одежде и с дополнительным снаряжением.

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

Согласно СНиП 21-01-97\* — Пожарная безопасность зданий и сооружений— в здании общественного назначения II степени огнестойкости, по категории взрывопожарной и пожарной опасности В-1, класса конструктивной пожарной опасности С-1 и функциональной пожарной опасности Ф-5, конструкции имеют следующие пределы огнестойкости: колонны - R45, стены - RE15, покрытие—RE15.



## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Компоновка конструктивной схемы здания

Объект строительства – «Общежитие на 150 мест».

Место строительства – г. Железнодорожск.

Климатические условия строительства

- В соответствии со СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» г. Железнодорожск относится к I климатическому району, IV подрайону;

- Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кПа (150 кгс/м<sup>2</sup>) - III снеговой район;

- Нормативное ветровое давление - 0,38 кПа (38 кгс/м<sup>2</sup>), III ветровой район;

- Сейсмичность района по СП 14.13330-2018 - 6 баллов;

- Расчетная температура наружного воздуха составляет минус 40°С;

- Температура отопительного периода – 6,7;

- Продолжительность отопительного периода – 233 сут;

- Преобладающее направление ветров – западное;

- Уровень ответственности здания – КС-2 нормальный;

- Степень огнестойкости – II(нормальный);

- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В1;

- Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.2(общежитие);

- Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

По заданию дипломного проекта необходимо выполнить расчет и конструирование колонны К1.

Здание общежития в плане прямоугольной формы, с общими размерами в осях 42,0 x 19,3 м. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа. Общее количество этажей - 8 этажей, включая: 6 жилых этажей; 1 административный, 1 технический.

Конструктивная схема здания ниже отм. +4,200 - каркасная с внутренними продольными и поперечными диафрагмами жесткости и колоннами. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой несущих колонн, диафрагм жесткости и жестких дисков перекрытий из монолитного железобетона.

Внутренние стены – несущие, железобетонные панели толщиной 160 мм, класс бетона В15.

Наружные стены 2-7 этажа - трехслойные керамзитобетонные с дискретными связями толщиной 350 мм, несущие, класс керамзитобетона В15, F50, толщина несущего слоя 110 мм, запроектированы с учетом приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания согласно СП 50.13330.2012.

Наружные стены первого этажа – кирпичные.

Фундамент здания – монолитные железобетонные столбчатые из бетона кл. В20 по бетонной подготовке толщиной 100 мм из бетона кл. В7,5. Под оборудованием – плитный монолитный фундамент неглубокого заложения.

Перекрытия – плиты перекрытия сборные железобетонные многопустотные по серии 1.141-1, толщиной 220 мм.

Крыша - сборная безрулонная железобетонная с внутренним отводом воды раздельной конструкции с проходным подкровельным пространством. Предварительно напряженные ребристые кровельные панели, корытообразные водосборные лотки, класс бетона В30, F150, W4.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400 × 400 мм из бетона класса В25 по ГОСТ 26633-2015, марка по морозостойкости F100, по водонепроницаемости W4 и арматуры классов А400 и А240 по ГОСТ 5781-82.

Сбор нагрузок на колонну выполняем в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016.

Расчет колонны выполняем в соответствии с требованиями СП 63.13330.2012.

## 2.2 Расчет колонны по оси 8/А

### 2.2.1 Исходные данные

Рассматриваем колонну в осях 8/А с отм. от -2,370 до +4,100. Данная колонна воспринимает нагрузку с перекрытий всех вышележащих этажей, покрытия, а также собственный вес. Расчетная схема – колонна представлена в виде пространственного стержневого конечного элемента сечением 400х400мм.

### 2.3 Сбор нагрузок на монолитную колонну К – 1

Сопряжение колонны и перекрытий жесткое. В узле сопряжения колонны с монолитным ростверком установлена связь, ограничивающая перемещения и углы поворота по всем направлениям.

Собственный вес конструкций с расчетного комплекса SCAD, коэффициенты надежности по нагрузке 1,1 СП20.13330.2016 (таб 7.1)

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок от собственного веса

	$\gamma_f$	Значение нагрузки, т/м <sup>2</sup> (м)	
		Нормативное	Расчетное
Перекрытие 0,16·2,5	1,1	0,40	0,44
Балка 0,9·0,4·2,5	1,1	0,90	0,99
Колонны на 1п.м	1,1	0,38	0,53
		4	4

Грузовая площадь до отм +4,200 -  $5,15 \cdot 3\text{м} = 15,45\text{м}^2$ .

Грузовая площадь с отм +4,200 –  $3 \cdot 3\text{м} = 9\text{м}^2$ .

Таблица 2.2 – Эксплуатационная нагрузка на 1м<sup>2</sup>

	γf	Значение нагрузки, т/м <sup>2</sup>	
		Нормативное	Расчетное
Временная для квартир	1,3	0,15	0,195
Временная коридоров	1,2	0,30	0,36

Коэффициенты надежности по нагрузке 1,3; 1,2 СП20.13330.2016 (таб 8.3 и пункт 8.2.2).

Грузовая площадь до отм +4,200 - 5,15\*3м=15,45м<sup>2</sup>. Грузовая площадь с отм +4,200 – 3х3м=9м<sup>2</sup>.

Постоянная нагрузка от пола стен и конструкции кровли в расчетном комплексе SCAD.

Таблица 2.3 - Нагрузка от пола

	γf	Значение нагрузки, т/м <sup>2</sup> (м)	
		Нормативное	Расчетное
Звукопоглощающая плита пароизоляция + гидроизоляция	1,3	0,017	0,0221
Дощатый настил 0,025х0,8	1,2	0,02	0,024
Конструкция пола 0,05х1,8	1,3	0,09	0,12
Итого:		0,13	0,17

Таблица 2.4 - Нагрузка от кирпичных перегородок

	γf	Значение нагрузки, т/м <sup>2</sup> (м)	
		Нормативное	Расчетное
Перегородки 1,6*2,4*0,12	1,2	0,46	0,55
Итого:		0,46	0,55

Таблица 2.5 - Нагрузка от кровли

	γf	Значение нагрузки, т/м <sup>2</sup> (м)	
		Нормативное	Расчетное
Цементно песчаная стяжка - 0,10*1,8	1,3	0,18	0,234
Утеплитель ППС 20 0,18*0,24	1,2	0,04	0,048
Пароизоляция Биполь	1,3	0,01	0,013
Итого:		0,23	0,295

Коэффициенты надежности по нагрузке 1,3; 1,2 СП 20.13330.2016 (таб 7.1) Грузовая площадь до отм +4,200 - 5,15\*3м=15,45м<sup>2</sup>.

Грузовая площадь с отм +4,200 – 3х3м=9м<sup>2</sup>.

Снеговая нагрузка 180 кг (расчетное значение) г. Железногорск СП20.13330.2016 табл 10.1.

Таблица 2.6 - Нагрузка от снега

	$\gamma_f$	Значение нагрузки, т/м <sup>2</sup> (м)	
		Нормативное	Расчетное
Снеговая нагрузка	1,4	0,128	0,180

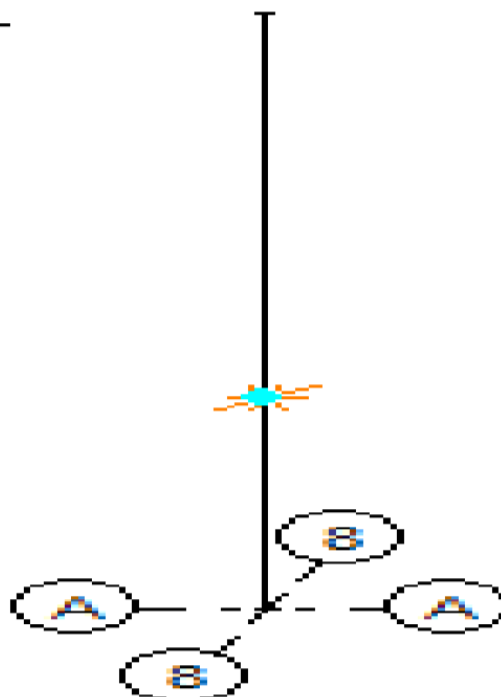


Рисунок 2.1 - Расчетная схема

### 2.2.2 Статический расчет колонны в осях 8/А.

Выполним расчет колонны с отметки -0,110 до отметки +3,940.

Расчетная схема колонны является статически неопределимой.

Для определения армирования колонны используем программу Арбат. Задаём стержень длиной 4,05 м, жестко защемленный в уровне нижней опоры и жестко защемленный в уровне верхней опоры, где опорами являются монолитная плита перекрытия и плита перекрытия. Коэффициент продольного изгиба в таком случае в плоскости и из плоскости принимается равным 1,21 согласно СП 63.13330.2012 для элементов с ограниченно смещаемыми заделками на двух концах, податливыми (с ограниченным поворотом). При задании жесткости назначаем сечение 400х400 мм и бетон класса В25. Случайный эксцентриситет принимаем 1/30 высоты сечения, т.е. 16,67 мм. Предельная гибкость колонны 120.

Определяем усилия колонны К1 в программе SCAD (приложение Г).

Таким образом, определяем требуемое армирование.

### Экспертиза колонны

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Длина элемента 4,05 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 1,21

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 1,21

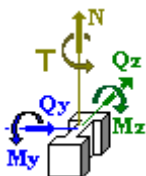
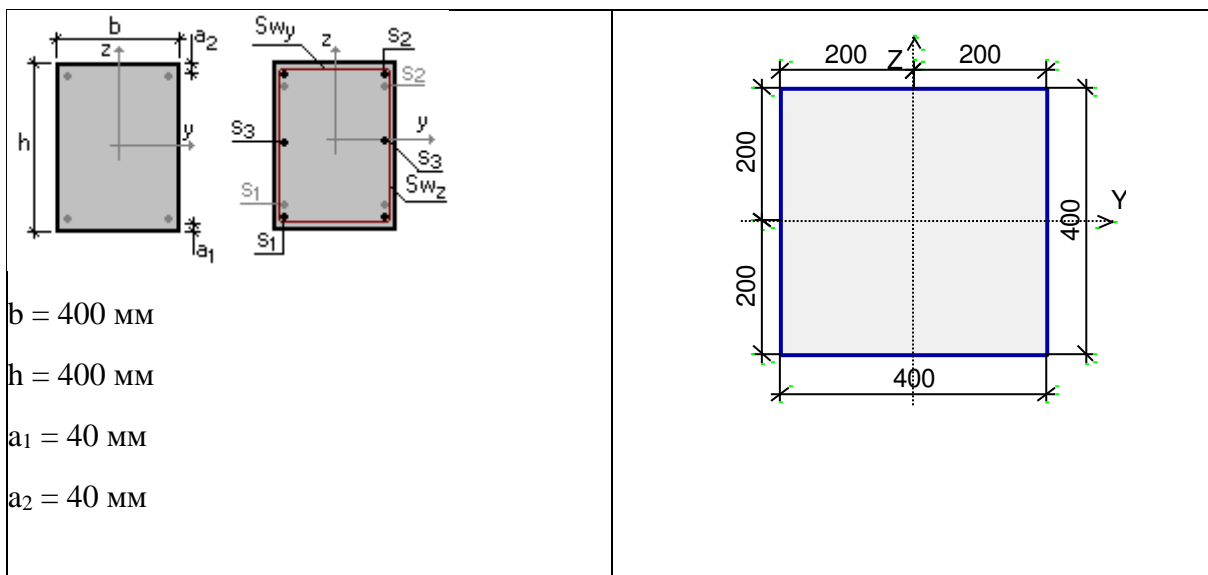
Случайный эксцентриситет по Z 16,67 мм

Случайный эксцентриситет по Y 16,67 мм

Конструкция статически неопределимая

Предельная гибкость – 120

### Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

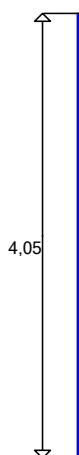
Коэффициенты условий работы бетона		
$\gamma_{b1}$	учет нагрузок длительного действия	0,9
$\gamma_{b2}$	учет характера разрушения	0,9
$\gamma_{b3}$	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
$\gamma_{b5}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

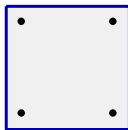
Трещиностойкость

Отсутствие трещин

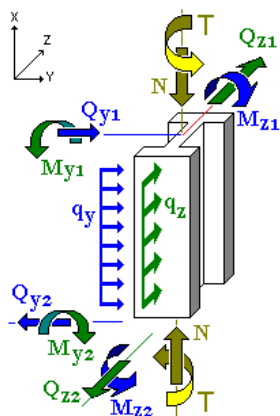
Схема участков



Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4,05	S <sub>1</sub> - 2Ø25 S <sub>2</sub> - 2Ø25	

Нагрузки



Загрузка 1

Тип: постоянное			
Коэффициент надёжности по нагрузке: 1,1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	74,49 Т	T	0 Т*м
My1	0,44 Т*м	Mz1	0 Т*м
Qz1	-0,109 Т	Qy1	0 Т
My2	0 Т*м	Mz2	0 Т*м
Qz2	-0,109 Т	Qy2	0 Т
qz	0 Т/м	qy	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНИП
1	0,32	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,366	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,249	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,107	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,002	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,016	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
	0,354	Предельная гибкость в плоскости XоY	п. 10.2.2
	0,354	Предельная гибкость в плоскости XоZ	п. 10.2.2

#### **2.2.4 Анализ результатов расчета колонны в осях 8/А**

Железобетонная колонна с отметки -2,370 до +4,100 по оси 8/А сечением 400х400 мм с армированием  $\varnothing 12$ мм А400=4,524см<sup>2</sup> с соединительной арматурой хомутами шагом 200мм  $\varnothing 6$  А240. Колонна отвечает требованиям прочности и устойчивости.



### 3 Проектирование фундаментов

#### 3.1. Исходные данные

Оценка грунтовых условий:

- Нормативная глубина промерзания грунта - 2,72 м.
- Подземные воды, на период бурения скважин до глубины 25 м не вскрыты.
- Заболоченность грунтов на участке отсутствует.
- Просадочность грунтов II типа (величина просадки под собственным весом составляет от 7,80 до 19,59см).
- Сейсмичность района 6 баллов.
- Расчетная снеговая нагрузка - 180 кг/м<sup>2</sup>.
- Нормативная ветровая нагрузка - 38 кг/м<sup>2</sup>.
- Объект строительства – Общежитие на 150 мест в г.Красноярск-26.
- Место строительства – г. Красноярск-26, ул. Свердлова, зд.65.
- За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 198,21.

Инженерно – геологическая колонка представлена на рис. 3.1.

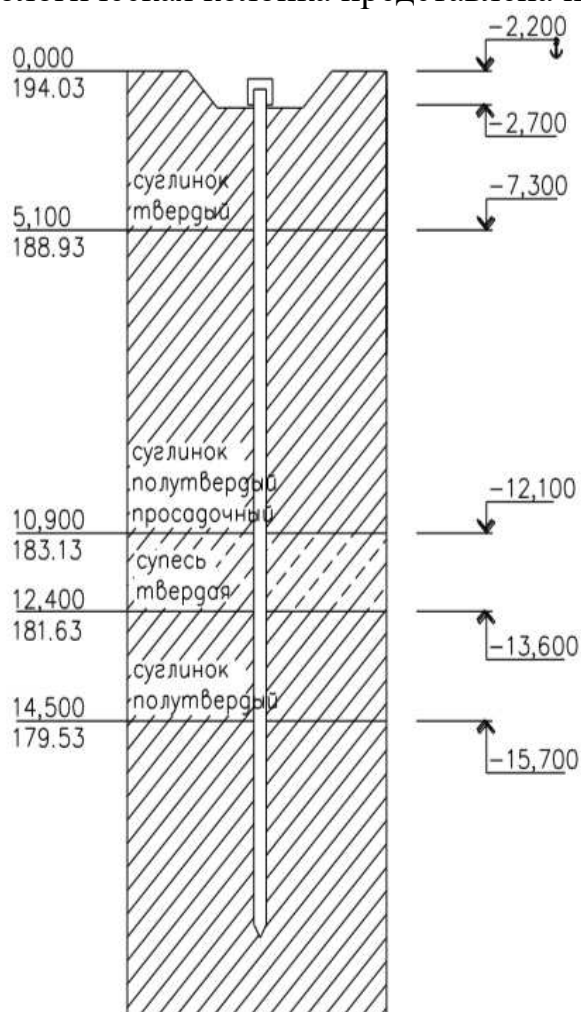


Рисунок 3.1 - Инженерно – геологическая колонка

Таблица 3.1 – Характеристика слоев грунта

Номер ИГЭ	Описание	Характеристики
1	Насыпной грунт, мощностью 0,7 м;	-
2	Суглинок твердый (полутвердый) просадочный, с $e > 0,9$ , мощностью - 5,1 м;	$c = 14$ кПа; $\varphi = 14$ ; $E = 14$ МПа; $R = 100$
3	Суглинок твердый (полутвердый) просадочный, с $e < 0,9$ мощностью - 5,8 м;	$c = 25$ кПа; $\varphi = 23$ ; $E = 17$ МПа; $R = 80$
4	Супесь твердая просадочная, мощностью 1,5 м;	$c = 13$ кПа; $\varphi = 24$ ; $E = 7$ МПа; $R = 250$
5	Суглинок полутвердый непросадочный, с $e > 0,8$ мощностью - 2,1 м;	$c = 22$ кПа; $\varphi = 22$ ; $E = 14$ МПа; и $R = 60$
6	Суглинок полутвердый непросадочный, с примесью органического вещ-ва, мощностью - 1,3 м;	$c = 22$ кПа; $\varphi = 22$ ; $E = 14$ МПа; $R = 180$

По заданию дипломного проекта необходимо запроектировать столбчатый фундамент на забивных и буронабивных сваях. Выполнить ТЭО.

### 3.2 Сбор нагрузок на фундамент

Для расчета фундамента, в дальнейшем, необходимо определить нагрузки.

Таблица 3.2 - Постоянные нормативные нагрузки

Конструкция	Нагрузка
Нагрузка на покрытия	2,54 кН/м <sup>2</sup>
Нагрузка на чердачные перекрытия с утеплителем	3,80 кН/м <sup>2</sup>

Межэтажные перекрытия	3,60 кН/м <sup>2</sup>
Перегородки	1,00 кН/м <sup>2</sup>
Вес парапета	1,00 кН/м <sup>2</sup>
Панели внутренних стен	12,00 кН/м
Панели наружных стен	18,00 кН/м

Временные нормативные нагрузки:

На 1 м проекции кровли от снега – 1,50кН/м<sup>2</sup>;

Определим нагрузку на внутреннюю систему.

Грузовая площадь на 1 м протяжённости внутренней стены:

$$A=3,6 \cdot 1=3,6 \text{ м}^2;$$

Таблица 3.3 - Нормативные нагрузки на фундамент на уровне спланированной отметки земли (кН/м)

Конструкция	Нагрузка (кН/м)
Покрытия	$2,54 \cdot 3,6=9,14$ кН/м
Чердачного перекрытия	$3,8 \cdot 3,6=13,68$ кН/м
8 межэтажных перекрытий	$8 \cdot 3,6 \cdot 3,6=103,68$ кН /м
Перегородок на 7 этажах	$7 \cdot 1 \cdot 3,6=25,2$ кН/м
Стена	$7 \cdot 12 \cdot 3,6=432$ кН/м

Итого: 580,42 кН/м

Временные нагрузки (кН/м):

На кровлю от снега  $1,5 \cdot 3,6=5,4$  кН/м

По итогу получаем нагрузку 585,82 кН/м.

**Выполним сбор нагрузок на фундамент от наружной стены:**

Грузовая площадь на 1м протяжённости наружной стены:  $A=1,8 \cdot 1=1,8\text{м}^2$

Таблица 3.4 - Нормативные нагрузки на фундамент на уровне спланированной отметки земли (кН/м)

Конструкция	Нагрузка
Покрытия	$2,54 \cdot 1,8=4,57$ кН/м
Чердачного перекрытия	$3,8 \cdot 1,8=6,48$ кН/м
10 межэтажных перекрытий	$10 \cdot 3,6 \cdot 1,8=64,8$ кН /м
Перегородок на 7 этажах	$7 \cdot 1 \cdot 1,8=126$ кН/м
Стена	$7 \cdot 18 \cdot 1,8=226,8$ кН/м

Итого: 417,85 кН/м.

Временные нагрузки (кН/м): На кровлю от снега  $1,5 \cdot 1,8=4,5$  кН/м

Итого нагрузок приходится от наружных стен: 422,35 кН/м.

### 3.3 Проектирование забивных свай

#### 3.3.1 Назначение вида сваи и ее параметров

Высоту ростверка принимаем равной 500 мм, то есть отметка низа ростверка -2,700 м. Отметка верха ростверка -2,100. Ростверк выполняют по свайным оголовкам. Отметка головы сваи на 0,25 м выше подошвы ростверка = -2,450.

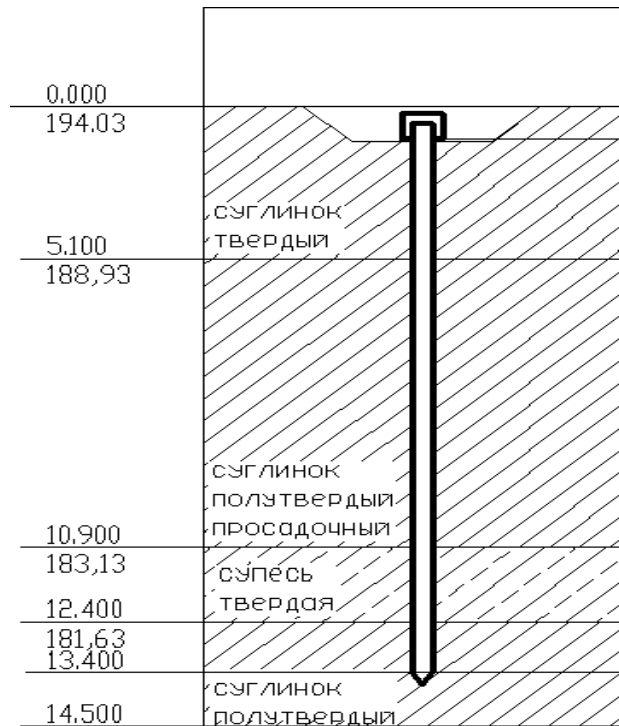


Рисунок 3.2 - Условное изображение инженерно – геологической колонки

Используем в качестве несущего слоя – твердый непросадочный суглинок ИГЭ- 5, залегающий на глубине от 12,4м. Заглубление свай в суглинок для обеспечения прочности по грунту принято на 1,0 м.

Поэтому принимаем сваи длиной 11 м (С 110.30, с.1.011.1-10 вып.1), отметка низа конца составит -13,450 м.

Сечение сваи 300×300 мм.

#### 3.3.2 Определение несущей способности сваи по грунту

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является висячей свайей.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \left( \gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf,i} \cdot f_i \cdot h_i \right) =$$
$$= 1 [1 \cdot 4420 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 530,55] = 1035,45 \text{ кПа}$$

где  $F_d$  – несущая способность висячей сваи, кПа;

$\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемый по [СП 24.13330.2016 табл.7.2];

$A$  – площадь поперечного сечения сваи, м<sup>2</sup>;

$\gamma_{cR} = 1$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

$U$  – периметр поперечного сечения сваи, м<sup>2</sup>;

$\gamma_{cf} = 1$  – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

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

$h_i$  – толщина  $i$  – го слоя грунта, м.

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1035,45}{1,4} \approx 739,6 \text{ кН}$$

Здесь  $\gamma_k = 1,4$  – коэффициент надежности.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кПа.

Таблица 3.5

		Толщина слоя $h$ , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	$f_i$ , кПа	$f_{iH}$ , кПа
0,000	194,03				
		1,2	1,775	39	46,8
5,100	188,93	1,2	2,925	48	57,6
		2	4,075	53	106,0
		2	5,25	56,5	113,0
10,900	183,13	0,8	6,85	60,5	48,4
12,400	181,63	1,5	8,35	62,5	93,75
13,400	179,53	1,0	9,85	65	65,0
14,500		f <sub>лн</sub> =530,55 кПа		R=4420 кПа	

### 3.3.3. Определение числа свай в фундаменте

Количество висячих свай на 1 п.м. для внутренней стены определяем по формуле:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}} = \frac{585,82}{600 - 0,6 \cdot 0,5 \cdot 20 - 1,1 \cdot 25} = 1,03 \text{ свай,}$$

где  $n$  – количество свай в кусте;

$N$  – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обресе ростверка, кН;

$\bar{A}$  – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю ( $0,9 \text{ м}^2$ );

$\gamma_{mt}$  – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах ( $20 \text{ кН/м}^3$ );

$d_p$  – глубина заложения ростверка;

Так как на 1 п.м. фундамента требуется 1,03 сваи, отсюда следует, что одна свая приходится на 0,96 п.м. фундамента. Поэтому принимаем шаг свай для внутренней стены 1 м.

Количество висячих свай на 1 п.м. для крайней стены определяем по формуле:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}} = \frac{422,35}{600 - 0,6 \cdot 0,5 \cdot 20 - 1,1 \cdot 25} = 0,74 \text{ свай}$$

Так как на 1 п.м. фундамента требуется 0,74 свай, отсюда следует, что одна свая приходится на 1,34 п.м. фундамента. Поэтому принимаем шаг свай для внутренней стены 1,4 м.

Приведем нагрузку на фундамент с учетом ростверка и оголовка:

$$N'_{CB} = N_{CB} + 1,1 \cdot b_p \cdot h_p \cdot \gamma_B + 1,1 \cdot b_o \cdot h_o \cdot \gamma_B,$$

где  $N_{CB}$  – нагрузка на сваю, кН;

1,1 – коэффициент надежности по назначению;

$b_p, h_p$  – ширина ростверка и высота ростверка соответственно, м.;

$b_o, h_o$  – ширина и высота оголовка, м.;

$\gamma_B = 2,5 \text{ т/м}^3$  – удельный вес железобетона.

$$N'_{CB} = 585,82 + 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 25 + 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,15 \cdot 25 = 594,48 \text{ кН/м.}$$

### 3.3.4 Конструирование ростверка

Размеры ростверка приняты 600x500 мм, нагрузка, действующая на ростверк, составляет 594,48 кН/м. Класс бетона на прочность принимаем В15 с  $R_b = 8500 \text{ кН/м}^2$ .

Определяем моменты, возникающие в ростверке, по формулам:

$$M_{он.} = N \cdot L_p^2 / 12,$$

$$M_{пр.} = N \cdot L_p^2 / 24,$$

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

$L_p$  – расчетная величина пролета, определяется  $L_p = 1,05 (a-d)$ ;

$a$  – расстояние между сваями в осях (шаг свай), м;

$d$  – сторона сечения сваи, м.

$$M_{он} = 594,48 \cdot [1,05 \cdot (1,50 - 0,3)]^2 / 12 = 78,65 \text{ кН}\cdot\text{м},$$

$$M_{пр} = 594,48 \cdot [1,05 \cdot (1,50 - 0,3)]^2 / 24 = 39,32 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Определяем сечение арматуры на опоре в верхней зоне:

$$\alpha_{он.} = \frac{M_{он}}{b \cdot h_{оп}^2 \cdot R_{bt}},$$

где  $b$  – ширина ростверка, м;

$h$  – рабочая высота ростверка, м;

$R_{bt}$  – расчетное сопротивление осевому сжатию, кПа.

$$\alpha_{он.} = \frac{78,65}{0,6 \cdot 0,45^2 \cdot 8500} = 0,07 \Rightarrow \xi = 0,964.$$

$$A_{сон} = \frac{M_{он}}{\xi \cdot R_s \cdot h_{оп}},$$

где  $\xi$  – коэффициент, определяемый по величине  $\alpha_{он.}$ ;

$R_s$  – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А400 периодического профиля  $d = 10 \div 40$  мм принимаем  $R_s = 365000$  кПа).

$$A_{сон} = \frac{78,65}{0,964 \cdot 0,45 \cdot 365000} = 0,000496 \text{ м}^2 = 4,96 \text{ см}^2.$$

Конструктивно принимаю арматуру 3Ø16 А400,  $A_{сон} = 6,03$ .

Определяем сечение арматуры на опоре в нижней зоне:

$$\alpha_{нр.} = \frac{M_{нр}}{b \cdot h_{нр}^2 \cdot R_{bt}},$$

где  $b$  – ширина ростверка, м;

$h$  – рабочая высота ростверка, м;

$R_{bt}$  – расчетное сопротивление осевому сжатию, кПа.

$$\alpha_{нр.} = \frac{39,32}{0,6 \cdot 0,45^2 \cdot 8500} = 0,04 \Rightarrow \xi = 0,98.$$

$$A_{сон} = \frac{M_{нр}}{\xi \cdot R_s \cdot h_{нр}},$$

где  $\xi$  – коэффициент, определяемый по величине  $\alpha_{нр.}$ ;

$R_s$  – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А400 периодического профиля  $d = 10 \div 40$  мм принимаем  $R_s = 365000$  кПа).

$$A_{сон} = \frac{39,32}{0,98 \cdot 0,45 \cdot 365000} = 0,000244 \text{ м}^2 = 2,44 \text{ см}^2.$$

Конструктивно принимаю арматуру 3Ø12 А400,  $A_{сон} = 3,39$ .

Разрез по ростверку и чертежи армирования даны на рисунке 3.1.

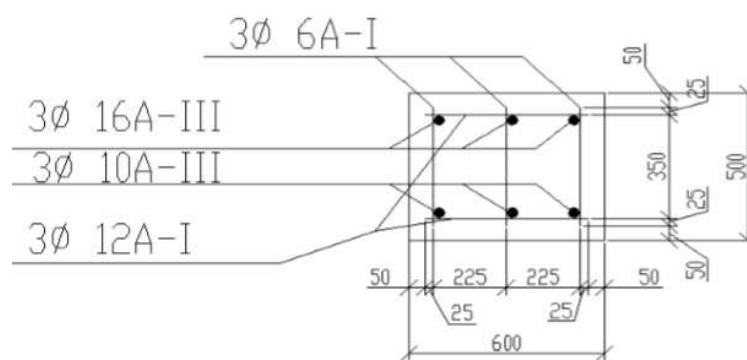


Рисунок 3.3 – Сечение ростверка

### 3.3.5 Расчет поперечной арматуры

Расчет на действие поперечной силы по п. 3.30 СП 63.13330.2018, согласно п. 3.32-3.44, не производится, если соблюдаем условие:

$$Q \leq k_1 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0,$$

где  $Q$  – поперечная сила в нормальном сечении, принимаемом на расстоянии от опоры не менее  $h_0$ ;

$k_1$ - коэффициент, принимаемый равным: для линейных элементов (балок, ребер и т.п.) – 0,6;

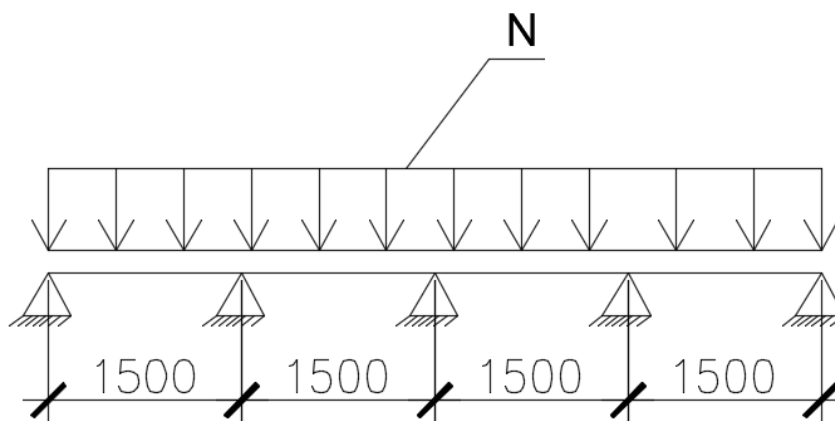


Рисунок 3.4 – Схема распределенной нагрузки на разрезную балку

В первом пролете неразрезной балки определим поперечную силу  $Q_1$ .

$$Q_1 = 0,6 \cdot 8500 \cdot 0,6 \cdot 0,45 = 1377 \text{ кН}$$

$$Q = 30,31 < Q_1 = 1683 \text{ кН.}$$

Расчет не необходимо выполнять. Поперечная арматура подбирается конструктивно:

Армируем ростверк каркасами длиной 5,75 шагом в ширину 300 мм с диаметром рабочей арматуры поверху и понизу 3  $\text{Ø}12$  A400 и распределительной арматурой  $\text{Ø}6$  A240 с шагом 300 мм, а в при опорной зоне 3d16 A400 с шагом 150 мм. Соединительная арматура принимается  $\text{Ø}6$  A240 с шагом 250 мм.



Спецификация элементов на рядовой свайный фундамент см. лист 4 в графической части.

### 3.3.6 Подбор сваебойного оборудования

Подбор молота рекомендуется производить по отношению:

$$m_4 / m_2 ,$$

где  $m_4$  - масса ударной части молота, т,  $m_4 = 3$  т ;

$m_2$  - масса сваи, т,  $m_2 = 2,5$ .

Для штангового дизель-молота  $m_4 / m_2 = 1,25$ .

Выбираю штанговый дизель-молот сваебойный СП-7.

$$F_d = N_{cm} \cdot y_k = 600 \cdot 1,4 = 840 \text{ кН.}$$

Определенная расчетом несущая способность сваи должна быть подтверждена достижением свай при забивке расчетного отказа:

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

где несущую способность сваи принимаю  $F_d = 677,74$  кН;

энергию удара  $E_d = 56$  кДж;

полную массу молота  $m_1 = m_4 = 4,7$  т;

массу наголовника  $m_3 = 0,2$  т;

$\eta$  – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай  $1500 \text{ кН/м}^2$  .

$$S_a = \frac{600 \cdot 1500 \cdot 0,09}{600 \cdot (600 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3 + 0,2(2,5 + 0,2)}{3 + 2,5 + 0,2} = 0,0139 \text{ м} = 1,39 \text{ см};$$

Так как  $0,5 \text{ см} \leq 0,94 \text{ см} < 2 \text{ см}$ , то условие выполняется. Следовательно, молот выбран правильно.

## 3.4 Проектирование фундамента на буронабивных сваях

### 3.4.1 Определение несущей способности буронабивной сваи

Буронабивные сваи с заглублением в слой непросадочный суглинок твердый ИГЭ-5, залегающий на глубине 12,3 м. Принимаем сваи буровые длиной 11 м. Отметка конца сваи составит -13,450 м. Сваи без уширения под нижним концом.

Отметка верха ростверка по проекту -2,100 м. Принимаем ростверк высотой равной 500 мм, то есть отметка низа ростверка -2,700 м. Ростверк жестко связывается с выпусками арматуры буронабивных свай.



Рисунок 3.5 - Разбивка по слоям

### 3.4.2 Определение несущей способности буронабивной сваи

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является свай-висячей.

Несущая способность буронабивных висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \left( \gamma_{cR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf,i} \cdot f_i \cdot h_i \right) =$$

$$= 1 [1 \cdot 1375 \cdot 0,08 + 2 \cdot 0,8 \cdot 530,55] = 958,9 \text{ кПа}$$

где  $F_d$  – несущая способность висячей сваи, кПа;

$\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижнем концом сваи, кПа, для глинистых грунтов в основании принимаем по [СП 24.13330.2016, табл.7.8];

$A$  – площадь поперечного сечения сваи, м<sup>2</sup>;

$\gamma_{cR} = 1$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

$U$  – периметр поперечного сечения сваи, м<sup>2</sup>;

$\gamma_{cf} = 1$  – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

$f_i$  – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах  $i$  – го слоя грунта, кПа (таблица 3.6);

$h_i$  – толщина  $i$  – го слоя грунта, м.

Допускаемая нагрузка на буронабивную сваю:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{958,9}{1,4} \approx 684,93 \text{ кПа}$$

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кПа.

Таблица 3.6

		Толщина слоя $h_i$ , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	$f_i$ , кПа	$f_{hi}$ , кПа
0,000	194,03				
		1,2	1,775	39	46,8
		1,2	2,925	48	57,6
5,100	188,93	2	4,075	53	106,0
		2	5,225	56,5	113,0
10,900		0,8	6,05	68,5	48,4
183,13		1,5	8,35	62,5	93,75
12,400		1,0	9,85	65	65,0
181,63	13,400			$f_{Hl}=530,55$ кПа	$R=1475$ кПа
14,500	179,53				

### 3.4.3 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка

Количество висячих свай на 1 п.м. для внутренней стены равно:

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}} = \frac{585,82}{600 - 0,6 \cdot 0,5 \cdot 20 - 1,1 \cdot 25} = 1,03 \text{ свай,}$$

где  $n$  – количество свай в кусте;

$N$  – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обреze ростверка, кН;

$\bar{A}$  – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю (0,9 м<sup>2</sup>);

$\gamma_{mt}$  – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах (20 кН/м<sup>3</sup>);  
 $d_p$  – глубина заложения ростверка.

Так как 1п.м. фундамента требуется 1,03 свай, следовательно, одна свая приходится на 0,96 погонных метра фундамента. Из конструктивных требований располагать буронабивные сваи следует не ближе чем в 1м. в свету между ними.

Количество висячих свай на 1 п.м. для крайней стены равно:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}} = \frac{422,35}{600 - 0,6 \cdot 0,5 \cdot 20 - 1,1 \cdot 25} = 0,74 \text{ свай,}$$

Так как 1п.м. фундамента требуется 0,74 свай, следовательно, одна свая приходится на 1,34 погонных метра фундамента. Принимаем шаг свай для крайней стены – 1,4 м. и менее из конструктивных соображений.

### 3.5 Вариантное сравнение свайных фундаментов

Сравнение вариантов свайный фундаментов производим по стоимости и трудоёмкости, предпочтение отдаем более экономичному фундаменту. Расчет стоимости и трудоемкости свайных фундаментов сведен в таблицу ниже.

Таблица 3.7 – Расчет стоимости и трудоемкости свайных фундаментов

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	объем	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, чел-ч	
					Ед. измерения	Всего	Ед. измерения	всего
Фундамент из забивных свай								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-230	Разработка грунта бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	2,82	40,8	115,1	-	-
2		Стоимость свай	пог.м	128	7,68	983,04	-	-
3	5-10	Забивка свай в грунт 2 гр.	м <sup>3</sup>	207	26,3	5444,1	4,03	515
4	5-31	Срубка голов свай	свая	128	1,19	152,3	0,96	122,8
5	1-255	Обратная засыпка бульдозером	1000м <sup>3</sup>	0,290	18,9	5,48	-	-
					Итого:	6700		637,8

Фундамент из буронабивных свай								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5-92а	Устройство свай	м3	154,3	86,0	13273	11,2	1728,2
2	-	Арматура свай	т	4,86	240	1166,4	-	-
3	-	Бетон В20	м3	154,3	44,74	6903	-	-
4	-	Нагнетание в скважину бетона	м3	154,3	24,02	3703,2	-	-
					Итого	11772,6		1728,2

**ВЫВОД:** Трудоёмкость устройства фундаментов на буронабивных сваях значительно больше, чем фундаментов на забивных сваях (на 37%). Стоимость буронабивных свай оказалась на 57% выше, чем забивных. К окончательной разработке принимаем фундамент из забивных свай.

## **4. Технология строительного производства**

### **4.1 Технологическая карта на монтаж надземной части крупнопанельного жилого дома 2-7 этаж**

#### **4.1.1 Область применения**

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- монтаж панелей перекрытия;
- монтаж балконных плит;
- монтаж плит покрытия;
- монтаж панелей внутренних и наружных несущих стен;
- монтаж панелей перегородок;
- сварка соединений элементов;
- замоноличивание всех стыков и швов соединения конструкций.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ при односменном режиме работы, как в летних, так и в зимних условиях строительства.

Технологическая карта предназначена для составления проектов производства работ.

#### **4.2 Общие положения**

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты» [23];
- СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [36];
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [37];
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [40];
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования» [42];
- ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» [43];
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 марта 2016 г. № 336 [44];

Технологическая карта разрабатывается для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

Для составления технологической карты подготавливаются и принимаются решения по выбору технологии (состава и последовательности технологических процессов) строительного производства, по определению состава и количества строительных машин и оборудования, технологической оснастки, инструмента и приспособлений, выявляется необходимая номенклатура и подсчитываются объемы материально-технических ресурсов,

устанавливаются требования к качеству и приемке работ, предусматриваются мероприятия по охране труда, безопасности и охране окружающей среды.

### **4.3 Организация и технология выполнения работ**

Рабочим местом звена (бригады) монтажников является монтажная захватка, которая определена в пределах блок – секции этажа здания.

До начала монтажа сборные конструкции второго (типового) этажа надземной части дома должны быть выполнены следующие работы:

- закончены все монтажные и сопутствующие работы на предыдущем этаже;
- произведена геодезическая проверка точности монтажа конструкций нижележащего этажа;
- определен монтажный горизонт, то есть расчетная отметка положения низа монтируемых стеновых панелей;
- перенесены на этаж основные разбивочные оси;
- подготовлены рабочие места (размещена оснастка, произведена проверка исправности приспособлений и механизмов, выполнено освещение);
- проверена готовность к эксплуатации башенных кранов;
- обеспечено освещение строительной площадки, проездов, и рабочих мест в соответствии с СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве»;
- получена нормативно технологическая документация: стройгенплан, этажные монтажные схемы.

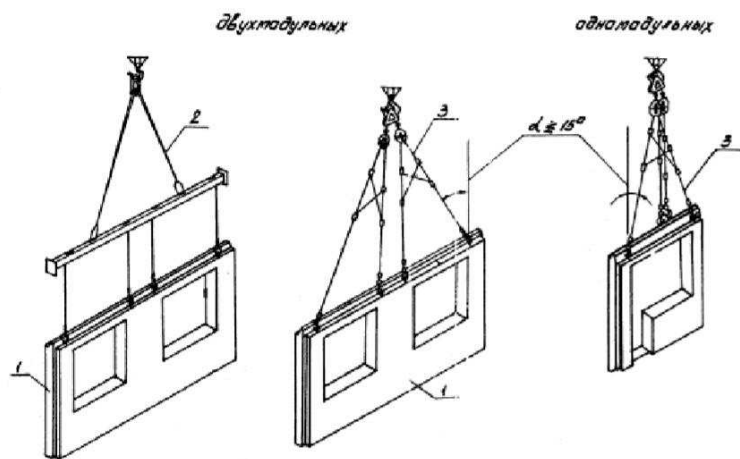
Изделия, поступающие на стройплощадку должны соответствовать требованиям действующих технических условий и иметь клеймо ОТК завода – изготовителя.

Приемка изделий на строительной площадке производится внешним осмотром и имеет цель выявить дефекты.

Раствор при небольшой потребности готовится на площадке.

Монтаж второго этажа здания ведется со склада, в порядке, указанном на монтажных схемах.

Монтаж наружных стеновых панелей производят с башенного крана. Строповку панелей осуществляют траверсой балочной универсальной или траверсой универсальной четырехветвевой, при условии, что угол наклона строп к вертикали не должен превышать  $15^\circ$  (рисунок 4.1).



- 1 - монтируемая наружная стеновая панель;  
 2 - траверса балочная универсальная;  
 3 - траверса универсальная самобалансирующая

Рисунок 4.1 - Строповка панелей

Монтаж наружных стеновых панелей осуществляют по захваткам (за захватку принят один этаж) и производят в определенной технологической последовательности.

Наружную стеновую панель лестничной клетки крепят подкосами к анкерным устройствам, установленным в технологических отверстиях стеновых панелей лестничной клетки нижележащего этажа (рисунок 4.2).

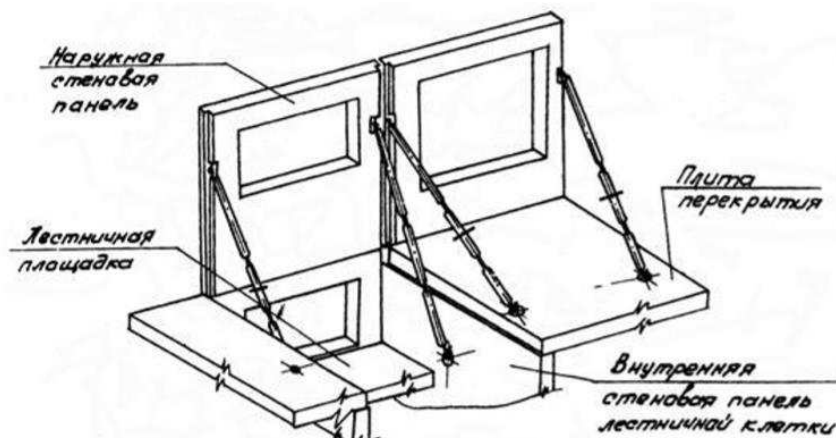


Рисунок 4.2 – Временное крепление наружной стеновой панели, ограждающей лестничную клетку

При производстве работ в зимнее время необходимо руководствоваться указаниями СП 70.13330.2012.

По ходу монтажа на перекрытие в пределах захватки устанавливают переносную монтажную будку (в которой находится необходимая техническая документация, аптечка, контейнер с соединительными элементами, инструмент, приспособления и инвентарь, ящик с раствором, нормокомплекты).

Все сборные изделия к месту монтажа подаются башенным краном непосредственно с мест складирования.

Вспомогательные материалы – раствор, электроды, металлические скобы и т.д. в контейнерах из расчетного количества на монтажную захватку. Метод монтажа – монтаж на «кран». Сущность этого метода состоит в следующем:



монтаж на захватках начинается с установки маячных наружных панелей, наиболее удаленных от монтажного крана.

Установив все панели наружных стен по оси, наиболее удаленной от крана, приступают к монтажу панелей внутренних стен, элементов лестничной клетки и затем монтируют наружные стеновые панели по оси, ближайшей к башенному крану. Смонтировав стеновые панели, переходят к установке перегородок и панелей перекрытия.

Перед началом монтажа стеновых панелей каждого этажа выравнивают поверхность перекрытия, особенно тщательно перекрытие второго этажа, так как допущенные ошибки на этом этаже, в дальнейшем будут отражаться на точности монтажа панелей последующих этажей.

Затем выполняют разбивку мест их установки по всему периметру захватки.

Для монтажа внутренних стеновых панелей используют фиксаторы – ловители, которые заранее закрепляют в панели перекрытия. Фиксаторы высотой 100 мм изготавливают из арматурной стали диаметром 10 – 12 мм.

Для установки стеновой панели используют две пары фиксаторов – ловителей. Расстояние между парой фиксаторов принимается больше толщины панели на 3 мм. Временное крепление и выверка каждой стеновой панели производится с помощью двух инвентарных подкосов.

Строповка панели осуществляется за монтажные петли, расположенные в ее верхней грани, для этого используется бесструбцинный подкос с захватными головками по концам.

Бесструбцинный подкос укороченной длины является самым эффективным из конструкций подкосов. Укороченный подкос позволяет в сравнении с обычным бесструбцинным подкосом снизить трудозатраты на 10 – 12%.

После временного закрепления панели необходимо проверить по ее вертикали с помощью обычной рейки – отвеса по двум граням – открытой торцевой внутренней боковой.

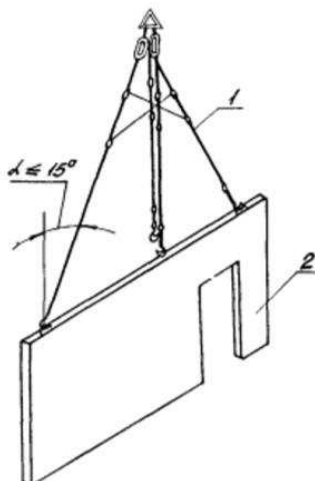
Перегородки монтируют после установки основных несущих конструкций. Для установки перегородок в плане одну из ее граней совмещают с рисками, установленными на перекрытии, или с упорной поверхностью шаблона.

Способы временного закрепления перегородок зависят от их конструкции, размеров и расположения в плане.

Для перегородок, имеющих дверные проемы или свободные торцы, временное закрепление производят обычно с помощью треугольных стоек. Для временного закрепления одинарных гипсобетонных перегородок используют обычные стойки. Для временного закрепления сплошных перегородок размером на продольный и поперечный шаг здания применяют инвентарные подкосы, расположенные с двух сторон перегородки. Инвентарные подкосы изготавливают из труб или уголков.

Строповку панелей перегородок осуществляют траверсой универсальной

четырёхветвевой (рисунок 4.3). Угол наклона строп к вертикали допускается не более  $15^\circ$ .

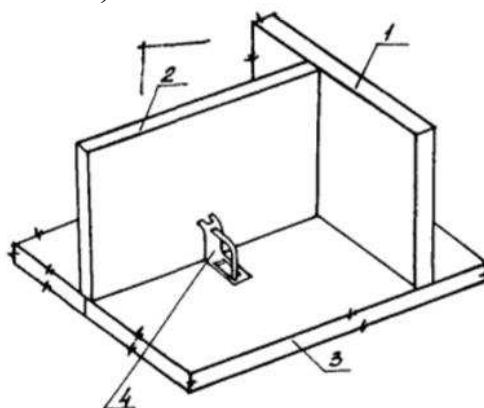


1 - четырехветвевая самобалансирующая траверса; 2 - панель перегородки

Рисунок 4.3 – Схема строповки панели перегородки

В верхней части подкос шарнирно соединен с металлической пластиной, имеющей штыри или отверстия для прохождения гвоздей при креплении к перегородке. Внизу пару подкосов соединяют затяжками.

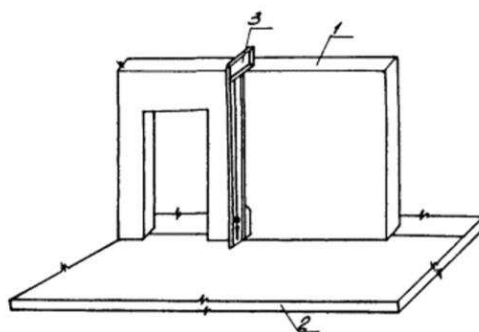
Контроль правильности установки панели перегородки в плане производят при помощи шаблона (рисунок 4.4).



1 - стеновая панель; 2 - устанавливаемая панель перегородки; 3 - плита перекрытия; 4 - шаблон для установки низа панелей

Рисунок 4.4 – Схема установки низа панелей перегородок с помощью шаблона

Вертикальность положения панелей перегородок проверяют рейкой отвесом (рисунок 4.5).



1 - установочная плоскость панели перегородки; 2 - плита перекрытия; 3 - рейка-отвес

Рисунок 4.5 – Схема контроля монтажа панелей перегородок с помощью рейки-отвеса

При использовании для монтажа поперечных стен парношарнирных тяг перегородки можно крепить с помощью откидных струбцин, дополнительно навешиваемых на тяги. Установку перегородок по вертикали производят по рейке-отвесу.

Транспортирование лестничных маршей и площадок осуществляют бортовыми автомобилями в соответствии с транспортно-монтажными картами с выгрузкой на приобъектный склад. Транспортировать и хранить марши и площадки следует в штабелях в горизонтальном положении на подкладках и прокладках, при этом лестничные марши следует располагать ступенями вверх. Подкладки и прокладки между рядами маршей и площадок должны быть толщиной не менее 30 мм и установлены в местах расположения строповочных отверстий или монтажных петель. Высота штабеля при хранении маршей и площадок не должна превышать 2,5 м (рисунок 4.6, 4.7).



1-подкладки и прокладки

Рисунок 4.6 – Складирование лестничных маршей

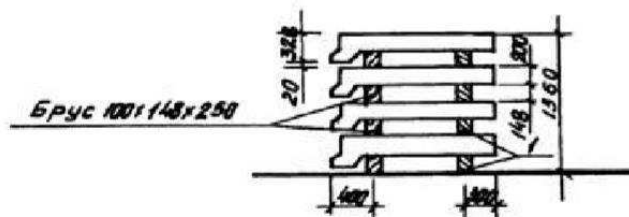
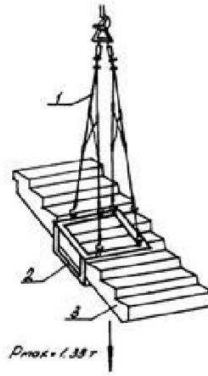


Рисунок 4.7 – Складирование лестничных площадок

Строповку лестничных маршей осуществляют четырехветьевым стропом (рисунок 4.8).



1 - траверса четырехветвевая универсальная; 2 - захват вилочный; 3 - лестничный  
Рисунок 4.8 – Схема строповки лестничного марша

Монтажные швы выполняют в соответствии ГОСТ 5264–80. Все закладные детали покрывают антикоррозионной смесью и замоноличивают раствором М100.

Наружную стеновую панель лестничной клетки крепят подкосами к анкерным устройствам, установленным в технологических отверстиях стеновых панелей лестничной клетки нижележащего этажа (рисунок 4.2).

#### 4.4 Требования к качеству работ

Качество монтажа железобетонных конструкций определяется: соблюдением допустимых отклонений от проектного положения, которые не превышают указанных в таблице 4.1; соблюдением принятой технологии замоноличивания, герметизации и утеплению стыков между панелями стен, в соответствии с СП 70.13330.2012.

Таблица 4.1 - Допустимые отклонения при монтаже сборных железобетонных конструкций

№ п/п	Наименование отклонений	Величина допустимых отклонений (мм)
1	Смещение осей или граней панели, стен и объемных блоков в нижнем сечении относительно разбивочных осей или ориентировочных риск	5
2	Отклонение плоскостей стеновых панелей в верхнем сечении от вертикали (на высоту этажа)	10
3	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит перекрытий в стыке при длине плит, м До 4 Свыше 10	5 10
4	Смещение в плане плит покрытий и перекрытий относительно их проектного	

положения на опорных поверхностях конструкций (вдоль опорных сторон плит)	
---	--

Перевозку и временное складирование конструкций (изделий) в зоне монтажа следует выполнять в соответствии с требованиями государственных стандартов на эти конструкции (изделия), а для нестандартизированных конструкций (изделий) соблюдать требования: конструкции должны находиться, как правило, в положении, соответствующем проектному (плиты, панели стен), а при невозможности выполнения этого условия - в положении, удобном для транспортирования и передачи в монтаж (лестничные марши ) при условии обеспечения их прочности; конструкции должны опираться на инвентарные подкладки и прокладки прямоугольного сечения, располагаемые в местах, указанных в проекте; толщина прокладок должна быть не менее 30 мм и не менее чем на 20 мм превышать высоту строповочных петель и других выступающих частей конструкций; при многоярусной погрузке и складировании однотипных конструкций подкладки и прокладки должны располагаться на одной вертикали по линии подъемных устройств (петель, отверстий) либо в других местах, указанных в рабочих чертежах; конструкции должны быть надежно закреплены для предохранения от опрокидывания, продольного и поперечного смещения, взаимных ударов друг о друга или о конструкции транспортных средств; крепления должны обеспечивать возможность выгрузки каждого элемента с транспортных средств без нарушения устойчивости остальных; выпуски арматуры и выступающие детали должны быть предохранены от повреждения; заводская маркировка должна быть доступной для осмотра; мелкие детали для монтажных соединений следует прикреплять к отправочным элементам или отправлять одновременно с конструкциями в таре, снабженной бирками с указанием марок деталей и их числа; эти детали следует хранить под навесом; крепежные изделия следует хранить в закрытом помещении, рассортированными по видам и маркам, болты и гайки - по классам прочности и диаметрам, а высокопрочные болты, гайки и шайбы - и по партиям.

При установке монтажных элементов должны быть обеспечены:

- устойчивость и неизменяемость их положения на всех стадиях монтажа;
- безопасность производства работ;
- точность их положения с помощью постоянного геодезического контроля;
- прочность монтажных соединений. фиксирующие устройства, надлежит устанавливать по этим устройствам.

Устанавливаемые монтажные элементы до расстроповки должны быть надежно закреплены.

До окончания выверки и надежного (временного или проектного) закрепления установленного элемента не допускается опираться на него вышележащие конструкции, если такое опирание не предусмотрено.

#### **4.5. Требования к качеству применяемых материалов**

##### Монтаж наружных стеновых панелей:

- Отклонение отметок маяков относительно монтажного горизонта  $\pm 5$  мм. Фактические отклонения на обоих маяках должны вдеть один знак;
- Подвижность раствора -5-7 см по глубине погружения стандартного конуса. Толщина укладываемого слоя раствора по всей площади опирания панели на 5 мм должна превышать высоту маяка;
- Установка временных креплений должна производиться до освобождения панелей от строп крана. Временные крепления должны обеспечивать их устойчивость и неизменяемость положения до выполнения постоянного закрепления конструкций;
- Выверка панелей наружных стен должна производиться совмещением осевой риски панели в уровне низа с ориентирной риской на перекрытии, вынесенной от разбивочных осей; совмещением нижней грани панели с установочными рисками на перекрытии, вынесенными от разбивочных осей; выверкой внутренней грани панели относительно вертикали.

##### Монтаж плит перекрытия:

- Толщина растворной постели не должна превышать 20 мм;
- Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в стыке при длине плит, м:
  - до 4 - 8 мм;
  - св. 4 до 8  
10 мм;
- Отклонения от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролёта при длине элемента, м:
  - до 4 - 5 м
  - св. 4 до 8 - 6 мм.

##### Монтаж блоков шахты лифта:

- Отметки верхней поверхности опорных шайб должны соответствовать заданному;
- Отклонение от совмещения рисков геометрических осей в нижнем сечении установленных блоков с рисками геометрических осей нижележащих блоков 8 мм;
- Отклонение от вертикали верха плоскостей блоков 10 мм;
- Отклонение по высоте порога дверного проема объемного элемента шахты лифта относительно посадочной площадки  $\pm 10$  мм;
- Отклонение от перпендикулярности внутренней поверхности стен отвода шахты лифта относительно горизонтальной плоскости (пола приямка) 30 мм.

##### Монтаж панелей перегородок:

- Отклонения отметок маяков относительно монтажного горизонта не должны превышать  $\pm 5$  мм. Фактические отклонения на обоих маяках должны иметь один знак;

- Толщина укладываемого слоя раствора по всей площади опирания конструкции на 5 мм должна превышать высоту маяка;
- Установка временных креплений должна производиться до освобождения от строп крана. Временные крепления должны обеспечивать их устойчивость и неизменяемость положения до выполнения постоянного закрепления конструкций.

#### Заделка стыков:

- Правильность установки опалубки. Сухие поверхности должны быть увлажнены;
- Для замоноличивания используют бетон класса В15 (М200) (по проекту). Подвижность бетонной смеси 4 - 6 см;
- Прочность бетона в стыке во времени распалубки должна быть не менее указанной в проекте. Структура бетона должна быть без пустот и раковин.

### **4.6 Потребность в материально-технических ресурсах**

#### **4.6.1 Выбор крана**

Расчетная схема приведена на рисунке 4.1.

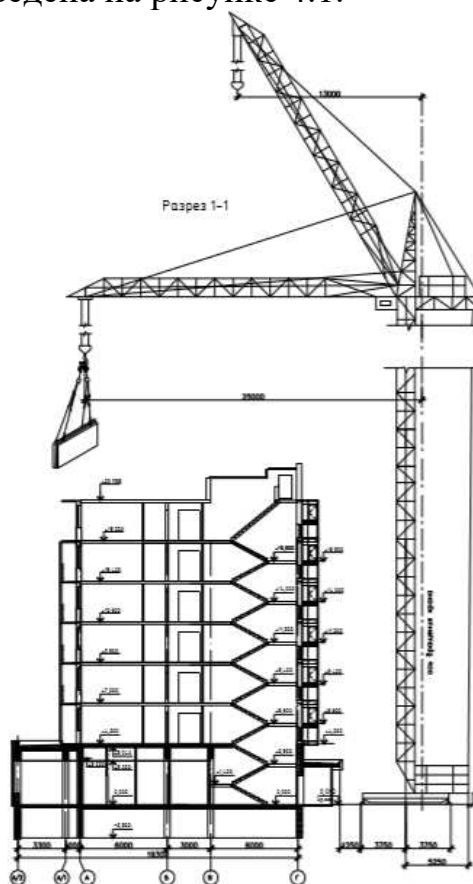


Рисунок 4.9 – Расчетная схема

### **4.7 Определение монтажных характеристик**

Подбор крана производится по трем основным параметрам: грузоподъемности, вылету и высоте подъема, а в отдельных случаях и по глубине

опускания в соответствии с [19].

Составляю таблицу основных железобетонных конструкций.

Таблица 4.1 – Перечень максимальных грузов, поднимаемых башенным краном

Наименование элемента	Масса, кг
Плиты перекрытия	
П5	5350
П6	5300
П8	5350
П12-10	6850
ПБ14	4360
П6-1	5150
П5-4К	5175
П8н	5380
П13-4	7200
Парапетные панели	
НП107	1270
НП112	1365
НП106	935
Панель стеновая наружная, максимальная масса	
НС	4,862
Панель стеновая внутренняя, максимальная масса	
СПВ	5,385
Шахта лифта	
ШЛГП 63-30	7945

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является блок шахты лифта грузопассажирского (ШЛГП 63-30), массой  $P_{гр.} = 7,245$  т и габаритными размерами 2,99x2,9x1,95 м. По каталогу «Средства монтажа сборных конструкций зданий и сооружений» наиболее подходящими средствами монтажа являются строп 4СК10-4, грузоподъемностью 10 т и массой 89,85 кг.

Монтажную массу находим по формуле:

$$M_m = M_э + M_r$$

где  $M_э$  - масса монтируемого элемента, т

$M_r$  - масса грузозахватных механизмов, т

$$M_m = 7,94 + 0,089 = 8,029$$

1. Определяем монтажную высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_г = 23,60 + 0,5 + 2,99 + 3,6 = 30,69 \text{ м};$$

где  $h_0$  – высота здания (23,50 м);

$h_3$  – запас по высоте (принимается равным 0,5 м);

$h_э$  – высота элемента (2,99 м);

$h_г$  – высота грузозахватного устройства (3,6 м).



Определяем минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_k + h_n = 30,69 + 2 = 32,69 \text{ м,}$$

где  $h_n$  – высота полиспаста в стянутом состоянии,  $h_n = 2 \text{ м}$ .

2. Определяем монтажный вылет крюка:

$$L_k = \frac{a}{2} + b + b_1 = \frac{6}{2} + 2,2 + 19 = 24,2 \text{ м}$$

где:  $a$  – база крана,  $6 \text{ м}$ ;

$b$  – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания,  $\text{м}$ ;

$b_1$  – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана,  $\text{м}$ .

#### 4.8 Выбор крана по техническим параметрам

Для монтажа конструкций из каталога кранов выбираем кран КБ-504.1 с рабочими параметрами:

- вылет стрелы:  $L_k = 35 \text{ м}$ ;
- грузоподъемность:  $Q = 8 \text{ т}$ ;
- высота подъема:  $H_k = 60 \text{ м}$ .

Таблица 4.1 - Технические характеристики крана КБ-504.1

Марка крана	Скорость, м/с			Частота вращения поворотной части, $\text{с}^{-1}$	Максимальная нагрузка от колес на рельс, кН	Суммарная мощность электродвигателей, кВт	Масса крана, т
	подъема	посадки	передвижения крана				
КБ-504.1	0,58-1,66	0,025	0,3	0,01	196	190	165

Для сравнения из каталога подбираем кран башенный КБ-405-1А в исполнении II с рабочими параметрами:

- вылет стрелы:  $L_k = 30 \text{ м}$ ;
- грузоподъемность:  $Q = 9 \text{ т}$ ;
- высота подъема:  $H_k = 58 \text{ м}$ .

Таблица 4.2 - Технические характеристики крана КБ-405-1А.РК

Марка крана	Скорость, м/с			Частота вращения поворотной части, $\text{с}^{-1}$	Максимальная нагрузка от колес на рельс, кН	Суммарная мощность электродвигателей, кВт	Масса крана, т
	подъема	посадки	передвижения крана				
КБ-405-1А	0,516-0,8	0,08	0,33	0,012	254,97	101,7	114,4

Исходя из эксплуатационных и экономических показателей наиболее оптимальным вариантом является кран КБ-405-1А.РК.

#### **4.9 Техника безопасности и охрана труда**

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [41];
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [42];

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.

Краны, траверсы, стропы и другие грузозахватные приспособления перед эксплуатацией необходимо освидетельствовать и испытать, а затем составить соответствующий акт.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются под руководством мастера или бригадира, который обязан следить за пУ подъемно-транспортного оборудования и приспособлений.

При выгрузке с транспортных средств конструкцию или контейнер с материалами поднимают краном на 0,2 - 0,3 м, проверяют надежность строповки, после чего такелажник сходит с транспортного средства и подъем конструкции продолжается.

При монтаже наружных стеновых панелей следует последовательно приставлять один элемент к другому. Нельзя допускать заводку панелей сверху между двумя ранее смонтированными элементами, за исключением последней замыкающей панели. Этот элемент устанавливается под наблюдением бригадира или мастера.

При монтаже наружных стеновых панелей необходимо соблюдать следующие правила монтажа:

- перед подъемом панели проверять надежность строповки, качество изделий, изделия с дефектами не монтировать;
- не допускать подъема краном панелей, прижатых другими элементами или примерзших к земле;
- перемещать конструкции и другие грузы в горизонтальном направлении на высоте не менее 0,5 м и на расстоянии не менее 1 м от других конструкций;
- не переносить конструкции краном над рабочим местом монтажников, а также над той захваткой, где ведутся другие строительные работы;
- подводить элементы краном к месту монтажа с наружной стороны здания;
- принимать подаваемый элемент только тогда, когда он находится в 0,2 - 0,3 м от места установки; принимая элемент, монтажники не должны находиться между ним и краем перекрытия или другой конструкции.

При перемещении наружной стеновой панели монтажники должны находиться вне контура устанавливаемой панели со стороны, противоположной подаче. Устанавливать панели следует без толчков, не допуская ударов по другим конструкциям.

Закрепление монтируемых панелей, их расстроповку, установку скоб, а также заделку стыков следует производить с передвижных подмостей.

Запрещается для этих целей пользоваться приставными лестницами.

Не разрешается работать и находиться в нижних этажах здания на тех захватках, где монтируются конструкции на этажах, а также в зоне перемещения кранами элементов.

Запрещается монтажникам ходить по торцам панелей стен.

Участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены (СНиП 12-04-2002, п. 2.17). Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается (ГОСТ 12.3.009-76\*, п. 3.4).

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые конструкции или грузы на весу (СНиП 12-04-2002 п. 12.9).

Поданные к месту установки конструкции опускаются до 300 мм выше проектного положения, после чего монтажник наводит их на место установки (опирания) и производится опускание конструкций в проектное положение.

Во время монтажа наружных стен монтажники, находящиеся у края перекрытия, должны закрепляться карабином предохранительного пояса в местах, указанных мастером (прорабом) за надежные элементы конструкций или к натянутому вдоль наружных стен стальному тросу.

При производстве работ в зимнее время лестничные площадки и марши, проходы, монтируемые сборные конструкции, а также монтажные приспособления необходимо очищать от снега и наледи, а марши, площадки и рабочие места посыпать песком.

Рабочие места сварщиков следует отделить от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми материалами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

При выполнении воздухо- и теплоизоляции и замоноличивании стыков необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности: клеящие мастики, применяемые в качестве подслоя для наклеивания воздухозащитной ленты, относятся к огнеопасным, взрывоопасным и токсичным материалам. На емкостях, в которых находится мастика, должна быть надпись "огнеопасно" и "взрывоопасно";

- курение, а также применение открытого огня в радиусе 20 м от места нанесения мастики, запрещается;

- хранение мастики и тары из-под нее допускается в пожаробезопасных помещениях с соблюдением правил хранения легковоспламеняющихся материалов;

- тара, в которой транспортируется и хранится мастика, должна плотно закрываться. Запрещается бросать тару с мастикой при погрузке и выгрузке;

- в случае загорания клеящей мастики следует применять огнетушители, асбестовое полотно, песок. Пользоваться водой запрещается;

- выполнение работ по изоляции стыков на высоте следует с монтажных столиков;

- замоноличивание стыков разрешается выполнять только после проверки правильности установки панелей, сварки их и выполнения, воздухо- и теплоизоляции;

- до начала работы; корпус электровибратора должен быть заземлен; включать электровибратор можно только при помощи рубильника, защищенного кожухом или помещенного в ящик. Если ящик металлический, он должен быть заземлен.

При продолжительной работе вибратор необходимо через каждые 30 мин. выключать на 5 мин. для охлаждения;

при перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое, вибраторы следует выключать;

по окончании работы вибраторы и шланговые провода следует очистить от бетонной смеси, грязи, насухо вытереть, провода сложить в бухту. Очистку вибратора можно производить только после отключения его от сети. Обливать вибратор водой запрещается.

#### **4.10 Норма расхода материала**

Норма расхода материала на единицу измерения приведена в прил. Д (таблица Д.1).

#### **4.11 Техничко – экономические показатели**

Таблица 4.4 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ по ТК	1 м <sup>3</sup>	1776,50
Трудоемкость	чел-см	519,83
Выработка на 1 человека в смену	м <sup>3</sup>	3,41
Продолжительность выполнения работ	дней	40
Максимальное количество рабочих	чел.	16

## **5 Организация строительного производства. Проектирование строительного генерального плана на монтаж надземной части здания**

### **5.1 Проектирование объектного стройгенплана на период возведения надземной части**

Разработка строительного генерального плана производится с целью:

- решить вопросы расположения временных производственных зданий и сооружений и механизированных установок, необходимых для производства строительных и монтажных работ, складов для хранения материалов и конструкций, бытовых помещений для обслуживания персонала строительства и административно-хозяйственных помещений и устройств на строительной площадке;

- установить протяженность временных дорог, сетей водопровода, канализации, электроснабжения, теплоснабжения и других коммуникаций, обслуживающих строительство.

#### **5.1.1 Подбор крана**

Кран принимаем из расчета по ТК (пункт 4.8), КБ-405-1А.РК.

#### **5.1.2 Поперечная привязка крана к зданию**

Расстояние от здания до оси подкранового пути до ближайшей выступающей части определяем по формуле:

$$B \geq R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 4,2 + 1 = 5,2 \text{ м,}$$

где  $R_{\text{пов}}$  - радиус поворотной платформы крана, (4,2 м);

$l_{\text{без}}$  - безопасное расстояние, принимаем 1м.

Строительство ведется башенным краном КБ-405-1А.РК с 2 стоянок исходя из условия, что все здание должно перекрываться рабочим вылетом крюка крана для обеспечения монтажа всех конструкций и элементов.

#### **5.1.3 Продольная привязка крана к зданию**

Длину рельсовых путей принимаем, согласно правилам Госгортехнадзора, которая составляет 5 звена = 31250мм.

#### **5.1.4 Определение опасных зон действия крана**

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: зона обслуживания башенного крана, опасная зона, возникающая от перемещаемых башенным краном грузов, опасная зона, возникающая от перемещения подвижных рабочих органов самого башенного крана.

1. Граница опасной зоны при падении груза со здания:

$$L_r + x = 6 + 5,16 = 11,16$$

где  $L_r$  - наибольший габарит перемещаемого груза;

$x$  – минимальное расстояние отлета груза, при высоте здания 24 м  $x=5,16$  м, найдено интерполяцией.

2. Зона действия башенного крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.  $R_{max}=lk=30$ м - равна вылету крюка.

3. Опасная зона работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Для кранов, оборудованных устройством, удерживающим стрелу от падения границу опасной зоны работы оп  $R_{on}$  определяют следующим радиусом:

$$R_{on} = R_{max} + \frac{1}{2}B_{gp} + L_{гр} + x = 30 + 1,5 + 6 + 8,7 = 46,2 \text{ м,}$$

где  $R_{max} = 30$  м - максимальный рабочий вылет стрелы крана;

$\frac{1}{2}B_{gp} = \frac{1}{2}3 = 1,5$  м- половина наименьшего габарита перемещаемого груза;

$L_{гр}= 6$  м - наибольший габарит груза;

$x= 8,7$  м - дополнительное расстояние для безопасной работы, устанавливаемое по при высоте подъема крюка от 20-70м, найденное интерполяцией.

### 5.1.5 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = (R_{общ}/T) \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где  $R_{общ}$  – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

$T$  - продолжительность расчетного периода, дн.

$T_n$  - норма запаса материала, дн.

$K_1$  - коэф. неравномерности поступления материала на склад

$K_2$  - коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода

Полезная площадь склада:

$$F=P/V,$$

где  $V$  – кол-во материала, укладываемого на 1 м<sup>2</sup> площади склада

Общая площадь склада:

$$S=F/\beta,$$

где  $\beta$  – коэф. использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6 - 0,7; при штабельном хранении 0,4 – 0,6; для навесов 0,5 – 0,6).

Таблица 5.1 – Подсчет площади складов открытых (о) и закрытых (з)

Наименование изделий, материалов и конструкций	Тип склада	Ед. изм	Общее кол-во материалов	Продолжительность периода Т, дн.	Норма запаса материала Тн, дн	Коэфф.		Количество матер.на скл.Р <sub>скл</sub>	$\beta$	Нормат. пл. склада на1м <sup>2</sup> , V	Полезная пл. Склада F, м <sup>2</sup>	Фактическая площадь склада S, м <sup>2</sup>
						K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>					
Плиты перекрытий и покрытий, элементы балконов и лоджий, лотки и вентблоки	о	м <sup>3</sup>	728,1	8	4	1,1	1,3	520,6	0,6	1,2	433,8	723
Наружные и внутренние стены, перегородки, сантехкабины, блоки лифтшахты	о	м <sup>3</sup>	769,2	23	4	1,1	1,3	191,3	0,6	0,6	318,83	531,4
Лестничные марши и лестничные площадки	о	м <sup>3</sup>	14,9	9	4	1,1	1,3	9,5	0,6	1,0	9,5	15,8
Цемент в мешках	з	т	31,1	18	4	1,1	1,3	10,1	0,5	1,3	7,7	15,4
Итого											769,83	1285,6

Итого площадь открытых складов – 1270,2 м<sup>2</sup>.

Итого площадь закрытого склада – 15,4 м<sup>2</sup>.

### 5.1.6 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Согласно графику движения рабочих кадров, наибольшее число рабочих в сутки составляет – 16 чел., что соответствует 85% от общего числа работающих на объекте. Используя процентные соотношения работающих, находим их общее число.



- Ориентировочно принимаем:
- рабочие – 85% (16 человек);
  - ИТР – 12% (3 человек);
  - МОП и ПСО – 3% (1 человек).
  - Итого 20 человека.

На строительной площадке с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 60 человек должны быть как минимум следующие санитарно-бытовые помещения:

- гардеробные с умывальниками, душевыми и сушильными;
- помещения для обогрева, отдыха и приема пищи;
- прорабская;
- туалет;
- навес для отдыха;
- устройства для мытья обуви;
- щит со средствами пожаротушения.

Требуемые на период строительства площади временных помещений

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}},$$

где  $N$  – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену дел;

$F_{\text{н}}$  - норма площади на одного рабочего.

Требуемая площадь временных помещений определяется по формуле:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{п}},$$

где  $S_{\text{тр}}$  - требуемая площадь, м<sup>2</sup>;

$N$  - общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{\text{п}}$  - нормативный показатель площади, м<sup>2</sup>/чел.

Таблица 5.2 – Определение площади временных зданий

№ п/п	Наименование помещений	Численность работающих, чел.	Норма площади на одного рабочего, м <sup>2</sup>	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Принятый тип помещений	Принятая площадь на ед., м <sup>2</sup>	Принятая площадь всего, м <sup>2</sup>
1	Гардеробная	20	1	20	5055-1	21	21
2	Умывальная	20	0,05	1	5055-27А	20,5	20,5
3	Столовая	20	0,6	12	ГОССС-20	24	24
4	Душевая	20	0,43	8,6	ГОССД-6	24	24
5	Сушильная	20	0,2	4	Э420-01	7,9	7,9
6	Туалет	20	0,07	1,4	5055-7-2	1,4	1,4
7	Медпункт	20	20 на 300 чел	1,33	1129К	17,8	17,8

Служебные помещения							
8	Прорабская	3	24 на 5 чел	14,4	31316	17,8	17,8
9	КПП	1	7 на 1 чел	7	ЛВ-157	9	9
10	Красный уголок	20	24 на 100 чел	4,8	4810-32	23	23

### 5.1.7 Внутрипостроечные дороги

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды часто полностью не обеспечивают строительство из-за несовпадения трассировки и габаритов. В этом случае устраивают временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, которой составляет 1-2% от полной стоимости строительства.

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

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой - 1 м;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку - 1,5

м.

В зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6м, длина участка уширения 18м.

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

Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, имеют высоту не менее 2м и оборудованы сплошным защитным козырьком.

### 5.1.8 Электроснабжение строительной площадки

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = (\alpha \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_t}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_H \right)),$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 – 1,1);

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коэффициент спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

$P_c$  – мощности силовых потребителей, кВт;

$P_t$  – мощности, требуемые для технологических нужд;

Ров – мощности, требуемые для внутреннего освещения;  
 $\cos \varphi$  – коэффициент мощности в сети.

Таблица 5.3 – Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников

Наименование потребителей	Ед. из м	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. Спроса, $K_c$	$\cos \varphi$	Требуемая мощность, кВт
1. Башенный кран	шт	1	60	0,2	0,5	24
2. Сварочный аппарат	шт.	1	30	0,35	0,7	15
3. Вибраторы	шт.	1	1,5	0,7	0,8	13,12
4. Растворобетоносмесители	шт.	1	2,2	0,15	0,6	0,55
5. Административные и бытовые помещения	м <sup>2</sup>	186,86	0,015	0,8	1	2,25
6. Душевые и уборные	м <sup>2</sup>	44,5	0,003	0,8	1	0,11
7. Отделочные работы	м <sup>2</sup>	1097,92	0,015	0,8	1	13,17
8. Монтаж железобетонных конструкций	м <sup>2</sup>	1748,72	0,003	1	1	5,25
9. Наружное освещение	м <sup>2</sup>	2352,3	0,0002	1	1	0,5
10. Освещение главных проходов и проездов	км	4,05	0,005	1	1	0,02
11. Склады открытые	м <sup>2</sup>	1270,2	0,003	1	1	3,81
12. Склады закрытые	м <sup>2</sup>	15,4	0,015	0,8	1	0,18
Итого						77,96

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

$$P = 1,1 \cdot (77,96) = 85,75 \text{ кВт}$$

Для удовлетворения нужд строительной площадки принимаем трансформатор передвижной подстанция типа ДГА-100 мощностью 100 кВт по ГОСТ 30030-93 «Трансформаторы распределительные и безопасные разделительные трансформаторы».

Количество прожекторов:

$$n = P \cdot E \cdot s / P_d,$$

где  $P$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup> (прожектор ПЗС-35  $P=0,4$ );

$E$  – освещенность (территория строительства в  $n$ -не производства работ  $E=2$ лк.);

$s$  – размеры площадки, подлежащей освещению (5232,3 м<sup>2</sup>);

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35  $P_{л}=1000$  Вт);

$$n=0,4 \cdot 2 \cdot 5232,3/1000=4,2$$

Принимаем для освещения строительной площадки 5 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 100 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

### 5.1.9 Временное водоснабжение

Суммарный расход воды:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз.быт} + Q_{пож};$$

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

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр.} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_u}{t \cdot 3600} \text{ л/с.}$$

$q_1$  – норма удельного расхода воды на единицу потребителя;

$V$  – потребитель воды - объём строительного-монтажных работ, количество работ, установок;

$K_u$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

$t$  – кол-во часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{маш} = W \cdot g_2 \cdot K_{ч}/3600, \text{ л/с.}$$

где  $W$  – количество машин

$$Q_{маш} = 1 \cdot 500 \cdot 2/3600 = 0,278 \text{ л/с}$$

Таблица 5.4 – Расчет воды на производственные нужды

Потребители	Ед.изм.	V работ за смену	Норма удельного расхода воды, q1, л	Коэффициент часовой неравномерности водоснабжения, Kч	Кол-во часов потребления в смену, t	Потребление воды л/с
Поливка бетона	м3	0,75	300	1,6	8	0,1
Автомашины грузовые	маш-сут	1	500	2	8	0,278
Итого:						0,378

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{\text{хоз.-быт.}} = Q_{\text{хоз.-пит.}} + Q_{\text{душ.}} = 0,147 + 0,313 = 0,460 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{хоз.-пит.}} = N_{\text{см}}^{\text{max}} \cdot \frac{q_3 \cdot K_q}{8 \cdot 3600} = 16 \cdot \frac{30 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0,05 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{душ.}} = N_{\text{см}}^{\text{max}} \cdot \frac{q_4 \cdot K_n}{t_{\text{душ.}} \cdot 3600} = 16 \cdot \frac{30 \cdot 0,4}{0,5 \cdot 3600} = 0,107$$

$N_{\text{макс.}}^{\text{см}}$  - максимальное количество рабочих в смену, чел, принимаемое по графику движения рабочих;

$g_3$  - норма потребления воды на 1 человека в смену, л. Для неканализованных площадок  $g_3=10-15$ л, для канализованных  $g_3=25-30$  л;

$K_q$ -коэффициент часовой неравномерности для данной группы потребителей;

Расход воды на противопожарные нужды.

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах до 10 Га застройки расход воды принимается из расчета двух струй из гидрантов по 5 л/с.

$$Q_{\text{пож.}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/с};$$

Расчётный расход воды:

$$Q_{\text{расч}} = 10 + 0,5 \cdot (0,1 + 0,278 + 0,460) = 10,4 \text{ л/с}$$

Так как  $Q_{\text{пож.}} > Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}$ , то расчёт ведётся только при учёте противопожарных нужд, т.е.  $Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{пож.}}$

Диаметр магистрального ввода временного водопровода (определяем по расчётному расходу воды):

$$D = 63,25 \sqrt{(Q_{\text{расч.}} / (\pi v))} = 63,25 \sqrt{10,4 / (3,14 \cdot 1)} = 115,1 \text{ мм,}$$

где  $Q_{\text{расч.}}$  - расчётный расход воды;  
 $v$  - скорость воды в трубах (для труб большого диаметра 1,5-2 м/с, для труб малого диаметра 0,7-1,2 м/с.).

По сортаменту круглого проката (ГОСТ 8732-78\* «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент») подбираем трубу диаметром  $D=120$  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, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

При создании временной сети обязателен учет возможности последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

#### **5.1.10 Потребность в сжатом воздухе**

Потребность в сжатом воздухе, м<sup>3</sup>/мин, определяют по формуле:

$$Q = 1,4 \sum q \cdot K_0 = 1,4 \cdot 0,1 \cdot 0,9 = 0,12 \text{ м}^3/\text{мин}$$

где;  $\sum q$  - общая потребность в воздухе пневмоинструмента;  
 $K_0$  - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента - 0,9.

Принимаем краскораспылитель пневматический – потребность в сжатом воздухе составляет 0,12 л/мин.

#### **5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

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

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с СП 49.13330.2010 (часть 2).

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Согласно СП 49.13330.2010 «Техника безопасности в строительстве»:

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами крупных 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-монтажными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и т.п.), не допускается.

#### **5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов**

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях.

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений сельскохозяйственных угодий и древесно-кустарниковой растительности.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться в порядке, предусмотренном проектом организации строительства и проектами производства работ.

## 6 Экономический раздел

### 6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

В данном пункте выполняется расчет прогнозной стоимости строительства объекта для обоснования потребности в инвестициях на основании укрупненных сметных нормативов.

Стоимость строительства по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-03-2020 (Объекты образования)» от 25 декабря 2020 года №868/пр [1].

Определим стоимость планируемого к строительству общежития на 150 мест в г. Железнодорожке, Красноярский край.

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующего сборника НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

В сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту рекомендуется включать:

- определение функционального назначения объекта;
- мощностные характеристики объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);
- даты начала и окончания работ на объекте;
- регион строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных, характеристик.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = \left[ \left( \sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}} \right) + Z_p \right] \cdot I_{\text{ПР}} + \text{НДС},$$

где  $\text{НЦС}_i$  - используемый показатель государственного сметного норматива укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$N$  - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по



конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

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

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

$K_{тр}$  - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства, величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

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

$K_{зон}$  - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона;

$Z_p$  - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$I_{ПР} = \left( \frac{I_{н.стр.}}{100} \cdot \left( 100 + \frac{(I_{пл.п.} - 100)}{2} \right) \right) / 100,$$

где  $I_{н.стр.} = 105,0\%$  - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{пл.п.} = 104,8\%$  - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в

сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НЦС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Показатели НЦС учитывают стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; внутренние санитарно-технические работы; внутренние электромонтажные работы; работы по устройству внутренних сетей связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования, стоимость инженерного и технологического оборудования, а также мебели и инвентаря; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации; резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле:

$$I_{\text{ПР}} = \left( \frac{105}{100} \cdot \left( 100 + \frac{(104,8-100)}{2} \right) \right) / 100 = 1,08$$

Прогнозная стоимость строительства общежития на 150 мест в г. Железногорске, Красноярский край составила 192 543,17 тыс. руб.

Таблица 6.1 – Расчетная прогнозная стоимость строительства общежития на 150 мест в г. Железногорске, Красноярский край.

№	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единицы измерения	Кол.	Стоимость изм. По состоянию на 01.01.2020 тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс.руб.
1	Общежитие на 150 мест					
	Стоимость 1 места*кол. мест	НЦС 81-02-01-2020 табл. 01-02-020, расценка 01-02-020-01(-02)	1 место	150	1169,786	175467,90
	Коэффициент сейсмичности	п.34 ТЧ НЦС 81-02-01-2020			1,03	
	Общий ценообразующий коэффициент				1,03	

	Коэффициент на стесненность	п.30 ТЧ НЦС 81-02-01-2020			1,06	
	Регионально-климатический коэффициент	п.32 ТЧ НЦС 81-02-01-2020			1,03	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	п.31 ТЧ НЦС 81-02-01-2020			0,93	
	<b>Итого</b>					<b>183510,5</b>
2	Благоустройство					
	Светильник на стальных опорах	НЦС 81-02-01-2020 табл. 16-07-001, расценка 16-07-001-02	100 м <sup>2</sup> территории	3,56	30,20	107,51
	Площадки, дорожки, тротуары	НЦС 81-02-16-2020, табл. 16-06-002, расценка 16-06-002-07	100 м <sup>2</sup> покрытия	4,32	234,65	1013,68
	<b>Стоимость благоустройства</b>					<b>21707,02</b>
	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	
	<b>Итого</b>					<b>21704,85</b>
	<b>Всего по состоянию на 01.01.2020</b>					<b>205215,34</b>
	Продолжительность строительства		мес.	18		
	Начало строительства	01.03.2020				
	Окончание строительства	01.09.2021				
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс дефлятор Минэкономразвития России			1,042	<b>213834,38</b>

	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		42766,87
	<b>Всего с НДС</b>					<b>256601,25</b>

## 6.2 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

В данной работе был составлен локальный сметный расчет на монтаж надземной части крупнопанельного жилого дома 2-7 этаж.

Сметная документация составляется в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» [2]. Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительство и монтаж объектов промышленного и гражданского строительства (ФЕР-2020).

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены I кв. 2020 г. с использованием индекса:  $СМР = 7,58$  (письмо Минстроя России от 23.03.2020 №10379-ИФ/09 «Индексы изменения сметной стоимости на 1 квартал 2020 года»). Неучтенные позиции в открытых расценках добавляем из сборника сметных цен. Размеры накладных расходов и сметной прибыли приняты по общестроительным работам от фонда оплаты труда и приняты равным 112% и 65% (МДС 81-33.2004 [3] – вид строительства: жилищно-гражданское и МДС 81-25.2001[3] соответственно).

При составлении сметы был использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в определении сметной стоимости в базисных ценах и дальнейшем ее переводе в текущий уровень путем использования индексов цен.

Исходные данные для определения стоимости строительно–монтажных работ:

- размеры накладных расходов приняты по видам строительно–монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда [4];
- размеры сметной прибыли приняты по видам строительно – монтажных работ [5];

К лимитированным затратам относят: затраты на возведение временных зданий и сооружений – 1,8%; дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время – 3%; резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (не более 2% для объектов социальной сферы).

НДС определяют в размере 20% на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Анализ структуры сметной стоимости по составным элементам приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на монтаж надземной части крупнопанельного жилого дома 2-7 этаж.

Элементы	Сумма, руб	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	19015380	75,85
в том числе:		
Материалы	18366351	73,26
Эксплуатация	420528	1,68
Основная заработная плата	228501	0,91
Накладные расходы	327493	1,31
Сметная прибыль	190063	0,76
Лимитированные затраты, всего	1357750	5,42
НДС	4178137	16,67
ИТОГО	25068824	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на монтаж надземной части крупнопанельного жилого дома 2-7 этаж по составным элементам.

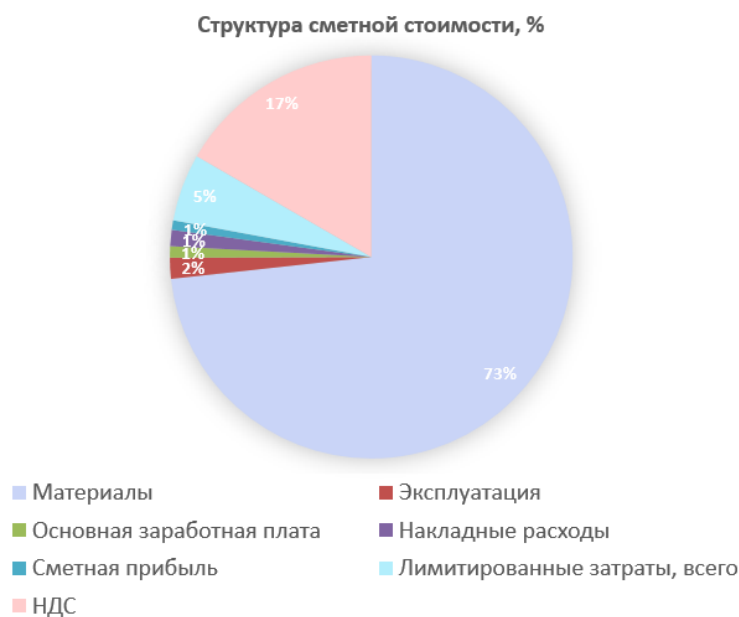


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на монтаж надземной части крупнопанельного жилого дома 2-7 этаж по составным элементам, %

Наибольший удельный вес от общей стоимости локального сметного расчета приходится на материалы 18366351,00 руб., что составляет 73%, наименьший – сметная прибыль 190063,00руб. – 0,76%.

### 6.3 Техничко–экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при

запроектированных параметрах. В таблице 6.3 представлены технико-экономические показатели проекта.

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели строительства общежития в г. Железногорске.

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
<b>1. Объемно-планировочные показатели:</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	892,5
Этажность	эт.	7
Материал стен		панели
Высота этажа	м	2,6
Строительный объем, всего	м <sup>3</sup>	16501
в том числе надземной части	м <sup>3</sup>	14641,3
Общая площадь застройки	м <sup>2</sup>	5232,3
Полезная площадь	м <sup>2</sup>	3746,3
Количество мест	шт	150
в том числе для студентов	шт	50
рабочих	шт	50
командированные рабочие	шт	50
<b>2. Стоимостные показатели</b>		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), всего	тыс. руб.	256601,25
в том числе стоимость общестроительных работ	руб.	106066805,21
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общей)	тыс. руб.	49,04
Прогнозная стоимость на 1 место	тыс. руб.	1710,68
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	тыс. руб.	15,55
Сметная себестоимость общестроительных работ на 1 м <sup>2</sup> площади	руб.	23031,32
Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ	%	2,44
<b>3. Показатели трудовых затрат</b>		
Трудоемкость производства общестроительных работ	чел.-ч	41423,45
Трудоемкость производства общестроительных работ на 1 м <sup>2</sup> площади (общей)	чел.-ч	7,92
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб/чел.-ч	2560,55
<b>4. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес	18

Планировочный коэффициент  $K_{пл}$  определяется по формуле (1) и зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение полезной и вспомогательной площади, тем экономичнее проект.

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{3746,3}{5232,3} = 0,72.$$

Объемный коэффициент  $K_{об}$  определяется по формуле (2)

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{16501}{5232,3} = 3,15.$$

На основании полученных данных, можно сделать вывод, что проект целесообразен и выгоден с экономической точки зрения.

## Заключение

Бакалаврская работа выполнена согласно теме: «Общежитие на 150 мест в г. Железногорске».

В ходе разработки была выявлена необходимость строительства общежития в г. Железногорске.

Далее, были разработаны объёмно-планировочные и конструктивные решения здания, отвечающие необходимым нормативным требованиям. Также, в первом разделе был составлен перечень мероприятий по охране окружающей среды на этапе строительства.

Мной были описаны объёмно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие безопасность объекта и людей, находящихся в нем, во время пожара, а именно: эвакуационные выходы, лестницы, проходы и т.д.

В конце первого раздела были разработаны решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара.

После этого, в расчётно-конструктивном разделе была рассчитана колонна, запроектированная на техническом и первом этаже, нагруженная весом людей и оборудования, находящегося в общежитии.

Также, я рассчитала 2 вида фундамента: столбчатый фундамент на забивных и буронабивных сваях.

В разделе «Технология строительства» была разработана технологическая карта на монтаж надземной части крупнопанельного жилого дома 2-7 этаж, подсчитаны объёмы работ, калькуляция трудозатрат и машинного времени, подобраны необходимые механизмы и инструменты.

Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части и необходимые расчёты к нему представлены в разделе «Организация строительства».

В конце работы, я определила прогнозную стоимость объекта по укрупненным нормативам цены строительства с учетом благоустройства, а также составила локальный сметный расчёт на монтаж надземной части крупнопанельного жилого дома 2-7 этаж. Итогом раздела «Экономика строительства» стали технико-экономические показатели строительства.

Задачи, поставленные при выполнении бакалаврской работы, выполнены в полном объеме. Полученные конструктивные решения обеспечивают прочность и устойчивость здания. А решения по технологической карте и строительному генеральному плану гарантируют рациональный подход к использованию материалов и организации строительства.

Теоретическая и проектная ценность полученных результатов заключается в применении новых решений, направленных на создание комфортных условий при осуществлении учебного процесса в общежитии.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СП 379.1325800.2018 «Общежития и хостелы». Правила проектирования (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 18.02.2017. – Москва: Минстрой России, 2016 – 39с.

2 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион России, 2012 – 93с.

3 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – Введ. 08.05.2017. – Москва: Минстрой России, 2016 – 75с.

4 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1). – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011 – 46с.

5 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – Введ. 08.04.2003. – Москва: Минздравмедпром России, 2003 – 27с.

6 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. – Введ. 25.10.2001. – Москва: Минздравмедпром России, 2001 – 8с.

7 СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1). – Введ. 01.05.2009. – Москва: МЧС России, 2009 – 16 с.

8 СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 21.11.2012. – Москва: МЧС России, 2012 – 16 с.

9 СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 29.05.2019. – Москва: Минстрой России, 2018. – 109с.

10 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 90с.

11 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. – Москва: МЧС России, 2013. – 187с.

12 СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением N 1). – Введ. 01.05.2009. – Москва: МЧС России, 2009. – 31с.

13 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 38с.

- 14 ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.01.2001. – Москва: Госстрой России, 2001. – 54с.
- 15 ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Росстандарт, 2014. – 35с.
- 16 ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. – Введ. 01.07.2017. – Москва: Росстандарт, 2016. – 44с.
- 17 ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 01.03.2004. – Москва: Росстандарт, 2003. – 48с.
- 18 ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой). – Введ. 01.01.2001. – Москва: Госстрой России, 2001. – 53с.
- 19 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.
- 20 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.
- 21 СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - Москва: ГУП ЦПП, 2005. – 130 с.
- 22 Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500 / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2008. – 60 с.
- 23 Основания и фундаменты. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учебно–методическое пособие для курсового и дипломного проектирования / сост. Козаков. – СФУ, 2012. – 52 с.
- 24 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 26.09.2019. – Москва: Минстрой России, 2018. – 150 с.
- 25 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.]
- 26 Разработка строительных генеральных планов: методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство» / Л. Н. Панасенко, О.В. Слакова. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2007.
- 27 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010. – 25с.

28 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3) . – Введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион России, 2018. – 184с.

29 Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник для строительных вузов / Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608с.

30. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ./ . – Введ. 01.07.2007. – Москва: Ростехнадзор, 2007. – 199с.

31 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - Москва: Стройиздат, 1987.

32 СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. – Введ. 01.07.2003. – Москва: Госстрой России, 2003. – 156с.

33 МДС 12 - 29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Москва: ЦНИИОМТП, 2007 . – 15 с.

34 МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 03.09.2004. – Москва: Госстрой России 2004. – 61 с.

35 МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 12.01.2004. – Москва: Госстрой России 2004. – 30 с.

36 МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – Москва: Госстрой России 2001. – 13 с.

37 ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 15.05.2001. – Москва: Госстрой России, 2001.

38 Официальный сайт Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве «ФГИС ЦС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgiscs.minstroyrf.ru>.

39 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 (с Изменениями). – Введ. 04.10.2004. – Москва: Госстрой России 2011. – 24 с.

40 Приказ МинСтроя России №868 «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства от 25.12.2019. 109

41 Приказ МинСтроя России №506/пр «О внесении в федеральный реестр сметных нормативов, подлежащих применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета, укрупненных сметных нормативов цены строительства для объектов непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры» от 28.08.2014 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Теплотехнические расчёты (ТТР)

#### Теплотехнический расчёт наружных ограждающих стеновых конструкций

Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

Исходные данные:

Район строительства: г. Железногорск, Красноярский край

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_v=55\%$

Тип здания или помещения: Жилое здание

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены первого этажа

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_v=21^\circ\text{C}$

Продолжительность отопительного периода –  $Z_{ht} = 233$  суток

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А

Таблица А.1 – Теплофизические характеристики материала стены

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, $\delta$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/(м*°С)
1	Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, М 100	0,64	400	0,096
2	Утеплитель ROCKWOOL «Венти Баттс Оптима»	x	90	0,038

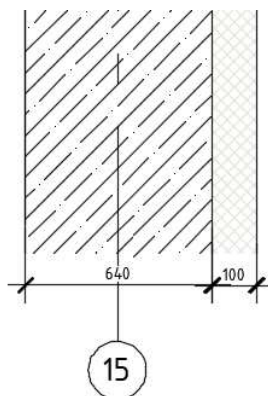


Рисунок А.1 – Схема конструкции стены

Используя [2, табл.1], определим, что при средней температуре внутреннего воздуха помещений  $t_{int}=21^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{TP}$  по формуле согласно [2, табл.3]:

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b \quad (\text{A.1})$$

где  $a$  и  $b$  - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным [2, табл.3] для соответствующих групп зданий.

Так как тип здания – общеобразовательная организация, а ограждающая конструкция – стены, следовательно,  $a = 0,00035$ ,  $b = 1,4$ .

Далее необходимо определить градусо-сутки отопительного периода ГСОП, ( $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$ ) по формуле согласно [2, п.5.2]:

$$ГСОП = (t_B - t_{OT}) \cdot z_{OT}, \quad (\text{A.2})$$

где  $t_B$  – температура внутреннего воздуха в помещении,  $^{\circ}\text{C}$ ,  $t_B = 21^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{OT}$  – средняя температура наружного воздуха отопительного периода,  $^{\circ}\text{C}$ ,  
 $t_{om} = -6,7^{\circ}\text{C}$ ;

$z_{OT}$  – продолжительность отопительного периода, сут,  $z_{om} = 233$  суток.

Тогда, ГСОП =  $(21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454,1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$ .

Подставляя значения в формулу А.1, определим требуемое значение сопротивления теплопередаче  $R_0^{TP}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ):

$$R_0^{TP} = (0,00035 \cdot 6454,1) + 1,4 = 3,66 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}).$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0^{\phi}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{a_H}, \quad (\text{A.3})$$

где  $a_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по [2, табл. 4], ( $\text{Вт}/\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$ );

$a_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по [2, табл. 6.1], ( $\text{Вт}/\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$ );

$\lambda_i$  – коэффициент теплопроводности  $i$ -го материала;

$\delta_i$  – толщина  $i$ -го материала.

Принимаем:  $a_B = 6,7 \text{ Вт}/\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ;  $a_H = 21 \text{ Вт}/\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$ .

Подставляем значения в формулу (А.1), и определяем толщину утеплителя:

$$x = 0,1 \text{ м.}$$

Отсюда, толщину утеплителя принимаем 100 мм, так как это максимально подходящий размер утеплителя данной фирмы.

Подставляем значения в формулу (А.3):

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,64}{0,096} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{1}{21} = 9,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Согласно [2], приведённые сопротивления теплопередачи отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования), для проверки этого условия сравним  $R_0^{\text{тр}}$  и  $R_0^\phi$ .

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^\phi.$$
$$3,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < 9,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

В соответствии с проведенным теплотехническим расчётом принимаем утеплитель толщиной 100 мм, так как такая толщина удовлетворяет требованиям теплозащиты. Условие того, что требуемое значение сопротивление теплопередачи меньше фактического выполняется.

### **Теплотехнический расчет покрытия**

Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

Исходные данные:

Район строительства: г. Железногорск, Красноярский край

Относительная влажность воздуха:  $\phi_v=55\%$

Тип здания или помещения: Жилое

Вид ограждающей конструкции: Покрытие

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_v=21^\circ\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{\text{int}}=21^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_{\text{int}}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{o}^{TP}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{o}^{TP}=a \cdot ГСОП+b$$

где,  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания – жилое,  $a=0,0005$ ;  $b=2,2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}C \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$ГСОП=(t_{в}-t_{от})z_{от}$$

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

$$t_{в}= 21^{\circ}C$$

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}C$  принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}C$  для типа здания - жилое

$$t_{ов}= -6,7^{\circ}C$$

$z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}C$  для типа здания - общественное

$$z_{от}=233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП=(21-(-6.7)) \times 233= 6454,1^{\circ}C \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{o}^{TP}$  ( $m^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$ ).

$$R_{o}^{норм}=0,0005 \times 6454,1 + 2,2=5,42 m^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Железногорск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

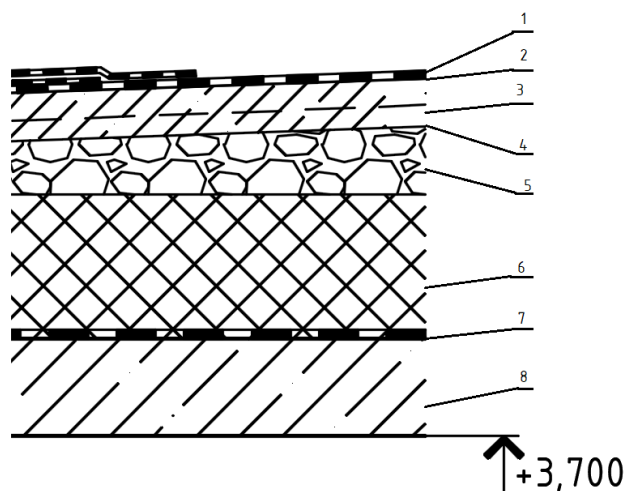


Рисунок А.2 – Схема ограждающей конструкции покрытия

1. Защитная полимерная композиция ТАİKOR КМ-plus ТУ 5772-074-72746455-2012 с присыпкой кварцевым песком (фракция 0,4-0,6), с повторением покрытия в 3 слоя
2. Пропитка упрочняющая ТАİKOR Base ТУ 5772-074-72746455-2012
3. Стяжка цем-песчаная с армированием 4С 4ВрI-200/4ВрI-200 ГОСТ23279-85, толщина  $\delta_1=0,05$  м, коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=0,58$ Вт/(м<sup>°С</sup>)
4. Пергамин кровельный П-350 ГОСТ 2697-83
5. Керамзит по уклону 500кг/м<sup>3</sup>, толщина  $\delta_2=0,1$  м,  $\lambda_{A2}=0,16$ Вт/(м<sup>°С</sup>)
6. Утеплитель ISOVER Руф, толщина  $\delta_3=x$ ,  $\lambda_{A3}=0,03$ Вт/(м<sup>°С</sup>)
7. Пароизоляция Биполь ХПП ТУ 5774-008-17925162-2002
8. Ж/Б плита перекрытия –  $\delta_4=0,10$  м, коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A4}=1,92$ Вт/(м<sup>°С</sup>)

Принимаем:  $a_b = 8,7$  Вт/м · °С;  $a_n = 23$  Вт/м · °С.

Подставляем значения в формулу (А.3), и определяем толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0 + 0 + \frac{0,05}{0,58} + 0 + \frac{0,1}{0,16} + \frac{x}{0,03} + 0 + \frac{0,1}{1,92} + \frac{1}{23};$$

$$x = 0,18 \text{ м.}$$

Отсюда, толщину утеплителя принимаем 180 мм, так как это максимально подходящий размер утеплителя данной фирмы.

Подставляем значения в формулу (А.3)

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0 + 0 + \frac{0,05}{0,58} + 0 + \frac{0,1}{0,16} + \frac{0,18}{0,03} + 0 + \frac{0,1}{1,92} + \frac{1}{23}$$

$$= 6,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$$

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», приведённые сопротивления теплопередачи отдельных ограждающих конструкций должны



быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования), для проверки этого условия сравним  $R_0^{тр}$  и  $R_0^{\phi}$ .

$$R_0^{тр} < R_0^{\phi}.$$
$$5,42 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < 6,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

В соответствии с проведенным теплотехническим расчётом принимаем утеплитель толщиной 180 мм, так как такая толщина удовлетворяет требованиям теплозащиты. Условие того, что требуемое значение сопротивления теплопередачи меньше фактического выполняется.

### Расчет светопрозрачной конструкции

Расчетную температуру наружного воздуха принимаем по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 согласно СП131.13330.2012 «Строительная климатология», табл. 3.1:

- температура наружного воздуха:  $t_n = -37^{\circ}\text{C}$ .
- продолжительность отопительного периода:  $Z_{от} = 233$  суток.

Параметры воздуха внутри жилых зданий из условия комфортности для холодного периода года определяем по СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», табл. 1:

- температура воздуха внутри здания:  $t_v = +21^{\circ}\text{C}$ ;

Величину градусо-суток в течение отопительного периода определяем по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_v - t_n) \cdot Z_{от},$$

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454,1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год}.$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены определяем по формуле:

$$R_0^{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3.1)$$

$$R_0^{тр} = 0,00005 \cdot 6454,1 + 0,3 = 0,623 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

где  $a = 0,00005$ ,  $b = 0,3$  — коэффициенты, значения которых принимаем по данным СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», табл.3.

Окна выполняются в металлопластиковых переплетах. Заполнение из двухкамерного стеклопакета. Стеклопакет СПД 4М1-12Ar-4М1-12Ar-И4 ГОСТ 24866-2014, состоит из 3-х листовых стекол толщиной 4 мм марки М<sub>1</sub>, с твердым низкоэмиссионным покрытием на внутреннем стекле, с расстоянием между стеклами 14 мм, заполнение: наружная и внутренняя камера — аргон, толщина стеклопакета 40 мм.

Витражи выполняются в алюминиевых переплетах система КП 50. Заполнение из двухкамерного стеклопакета. Стеклопакет СПД 4М1-12Ar-4М1-12Ar-И4, 24866-2014 состоит из 3-х листовых стекол толщиной 4 мм марки М<sub>1</sub>,

с твердым низкоэмиссионным покрытием на внутреннем стекле, с расстоянием между стеклами 14 мм, заполнение: наружная и внутренняя камера – аргон, толщина стеклопакета 40 мм, морозостойкий, энергосберегающий.

Общий коэффициент сопротивления теплопередаче  $0,8 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . (принят по приложению к сертификату соответствия №РА.RU.СГ64/НО1072 от 17.10.2015 г.)

$$R_0^\phi = 0,8 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тп}} = 0,623 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}; \text{ Условие выполняется.}$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Экспликация помещения 1 этажа

Экспликация помещений

Номер помещен	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Катг* пом.
1.01	Тамбур	5,8	
1.02	Тамбур	5,5	
1.03	Коридор	39,0	
1.04	Мусорокамера	5,0	
1.05	Электрощитовая	4,5	
1.06	Колясочная	12,2	
1.07	Помещение охраны	4,2	
1.08	Камера хранения	11,6	
1.09	КУИ	3,1	
1.10	Коридор	19,4	
1.11	Коридор	158,5	
1.12	Учебный класс №1	36,2	
1.13	Учебный класс №2	37,1	
1.14	Серверная	6,6	
1.15	Санузел персонала	1,1	
1.16	Тамбур санузла	1,4	
1.17	Санузел	2,2	
1.18	Тамбур санузла	2,6	
1.19	Санузел персонала	2,1	
1.20	Кабинет бухгалтера	17,3	
1.21	Комната персонала	7,2	
1.22	Касса	10,3	
1.23	Кабинет заезда	7,5	
1.24	Зал для собраний	68,2	
1.25	Помещение приема грязного белья	16,7	
1.26	Постирочная	16,5	
1.27	Комната персонала	10,0	
1.28	Сушильно-гладильное помещение	23,9	
1.29	Помещение хранения и выдачи чистого белья	13,8	
1.30	Санузел универсальный	4,9	
1.31	Раздевалка мужская	20,3	
1.32	Раздевалка женская	13,9	
1.33	Душевая универсальная	3,9	
1.34	Душевая универсальная	3,3	
1.35	Тренажерный зал	88,6	
1.36	Кабинет тренера	6,9	

Таблица Б.2 - Экспликация помещения 2 этажа (типовой этаж)

Экспликация помещений

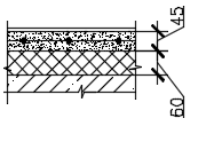
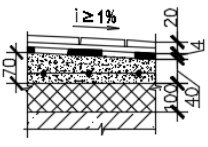
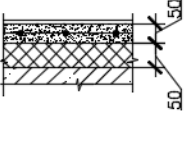
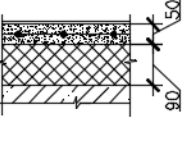
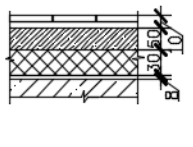
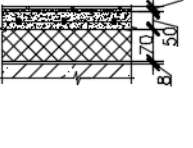
Номер помещен	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат* пом.
2.01	Лестничная клетка	16,5	
2.02	Коридор общего пользования	120,1	
2.03	Зона безопасности	5,5	
2.04	Коридор	3,2	
2.05	Жилая комната	16,6	
2.06	Жилая комната	12,0	
2.07	Кухня	8,8	
2.08	Коридор	7,6	
2.09	Ванная	2,5	
2.10	Санузел	1,0	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 - Экспликация полов

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ				
Наименование или номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1 этаж				
Тамбуры, коридоры	1		1. Керамогранит с шероховатой поверхностью на клею с заполнением швов -10мм	243,3
			2. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированный сеткой 4С <sup>48</sup> В <sup>1-200</sup> ГОСТ 23279-2012, -40мм	
		плинтус	Керамическая плитка высотой 100мм	139,3
Колесочная камера хранения, помещения охраны, санузлы, тамбуры санузлов, КУИ, помещения хранения и выдачи чистово белья, приема грязного белья, постирочная, сушильно-гладильное помещение	2		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 для пола на клею с заполнением швов -10мм	102,8
			2. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированный сеткой 4С <sup>48</sup> В <sup>1-200</sup> ГОСТ 23279-2012, -40мм вес сетки - 124,2 кг	
		плинтус	Керамическая плитка высотой 100мм	115,3
Вектрощитовая, серверная	3		1. Эмаль для бетонных полов (п.4) 2. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированный сеткой 4С <sup>48</sup> В <sup>1-200</sup> ГОСТ 23279-2012, -50мм вес сетки 3. Утеплитель- экструзионный пенополистирол, ≤0,034Вт/(м·С) -60мм 4. Ж/Б плита перекрытия	10,0
Постирочная, душевые	4		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 для пола на клею с заполнением швов -10мм	16,3
			2. Гидроизоляция "Гидропан" 2 слоя УУ 2316-027-98310821-2010	
		плинтус	Керамическая плитка высотой 100мм	29,3
Учебные классы, зал для собраний, кабинет тренера, комнаты персонала, кабинет бухгалтерии, кабинет завхоза, касса	5		1. Линолеум на тепло-звукоизолирующей подложке ПВХ-ПРЭ ГОСТ 18108-80 -3,6 мм	237,7
			2. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированный сеткой 4С <sup>48</sup> В <sup>1-200</sup> ГОСТ 23279-2012, -45мм вес сетки - 287,1 кг	
		плинтус	Плинтус ПВХ	159,6
Раздевалка мужская, раздевалка женская	6		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 для пола на клею с заполнением швов -10мм	35,0
			2. Термомат "Unimat" ТУ 3468-002-996-03967-2008 в стяжку из цементно-песчаного раствора М 200, армированной сеткой 4С <sup>48</sup> В <sup>1-200</sup> , ГОСТ 23279-2012, -40мм вес сетки - 42,3 кг	
		плинтус	Плинтус ПВХ	33,4

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ

Наименование или номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
Тренажерный зал	7		1. Линолеум ПВХ Tarkett "Omnisports Reference" –6,5мм	88,5
			2. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированная сеткой 4С <sup>48х1-200</sup> <sub>48х1-200</sub> , ГОСТ 23279–2012, –45мм вес сетки – 106,9 кг	
Мусоракамера	8		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787–2001 для пола на клею с заполнением швов –20мм	11,6
			2. Гидроизоляция – 2 слоя изола И-БД ГОСТ 0296–79 на битумной мастике (верхний слой обмазать битумом и посыпать песком фракции 1,5–5мм) –4мм	
2 этаж				
Жилые комнаты, кухни, квартирные коридоры	9		1. Линолеум на тепло-звукоизолирующей подоснове ПВХ-ПРЗ ГОСТ 18108–80 –3,6мм	321,6
			2. Подложка из вспененного полиэтилена –2мм	
	9.1		1. Линолеум на тепло-звукоизолирующей подоснове ПВХ-ПРЗ ГОСТ 18108–80 –3,6мм	6,5
		плинтус	Плинтус ПВХ	243,3
Санузлы, ванные комнаты	10		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787–2001 для пола на клею с заполнением швов –10мм	28,0
			2. Ж/Б подгон –50мм	
10.1		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787–2001 для пола на клею с заполнением швов –10мм	17,7	
		2. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированная сеткой 4С <sup>48х1-200</sup> <sub>48х1-200</sub> , ГОСТ 23279–2012, –50мм вес сетки – 21,4 кг		
		плинтус	Керамическая плитка высотой 100мм	27,0

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ

Наименование или номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
Коридор общего пользования, зона безопасности	11		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 для пола на клею с заполнением швов -10мм 2. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированный сеткой 4С 4Вр-200/4Вр-200 ГОСТ 23279-2012, -40мм	168,2
Жилые комнаты, кухня, квартирные коридоры	12		1. Пинолеум на тепло-звукоизолирующей подоснове ПВХ-ПРЗ ГОСТ 18108-80 -3,6 мм 2. Подложка из вспененного полистилена -2мм 3. Ж/Б плита перекрытия Плинтус ПВХ	1758,3
Санузлы, ванные комнаты	13		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 для пола на клею с заполнением швов -10мм 2. Ж/Б поддон -50мм 3. Звукоизоляция Полифом - Вибро -8мм 4. Ж/Б плита перекрытия	171,5
Коридор общего пользования, зона безопасности, лестничная клетка	14		1. Плитка керамическая для пола на клею -15мм 4. Ж/Б плита перекрытия -160мм Керамическая плитка высотой 100мм	799,0
Техническое подполье				
Помещение ИТП узла учета тепла водопроводного узла	15		1. Бетон В15, W2 -40мм 2. Оклеиваемая наплавляемая изоляция (Биполь ЭПП или Бикрас СП) - 1слой 3. Огрунтовка битумным праймером 4. Подогревающий слой - бетон В7,5, W2 армированный сеткой 4С 4Вр-200/4Вр-200, ГОСТ 23279-2012 -80мм вес сетки - 54,0 кг 5. Уплотненный песчаный грунт основания по уклону (до объемной массы γ=1.65 кг/см <sup>3</sup> )	44,7
Техническое подполье, венткамера	16		1. Бетон В15, W2 -40мм 2. Подогревающий слой - бетон В7,5, W2 армированный сеткой 4С 4Вр-200/4Вр-200, ГОСТ 23279-2012 -80мм вес сетки - 821,4 кг 3. Уплотненный песчаный грунт основания по уклону (до объемной массы γ=1.65 кг/см <sup>3</sup> )	680,1
Площадка перед мусороборной камерой	17		1. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированный сеткой 4С 4Вр-200/4Вр-200 ГОСТ 23279-2012, -20, 80мм вес сетки - 17,0 кг 2. Ж/Б плита перекрытия	14,0
Балконы на отм.+4,200	18		1. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированный сеткой 4С 4Вр-200/4Вр-200 ГОСТ 23279-2012, -50мм вес сетки - 14,5 кг 2. Утеплитель- экструзионный пенополистирол ≤0,034Вт/(м·С) -50мм 3. Ж/Б плита перекрытия	12,0
	19		1. Стяжка-цементно-песчаный раствор М 200, армированная сеткой 4С 4Вр-200/4Вр-200 ГОСТ 23279-2012, -50мм вес сетки - 7,2 кг 2. Перегидин кровельный П-350 ГОСТ 2697-83 3. Керазит по уклону 500кг/м <sup>3</sup> , λ=0,21 Вт/(м·С) -150мм 4. Утеплитель ISOVER Рух (НГ, l=0,042 Вт/(м·С) -180мм 5. Пароизоляция Биполь ЖПП 05774-008-17825162-2002 6. Ж/Б плита перекрытия	6,0

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 - Ведомость отделки помещения

Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера			Площадь, м <sup>2</sup>
	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены и перегородки	
Коридоры, помещения охраны, тренажерный зал, раздевалки учебные классы, зал для собраний, кабинеты бухгалтеров, класс, заловка, тренажер, калясочная, камера хранения, комнаты персонала	Подвесной потолок системы ARMSTRONG		Окраска акриловой краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96 в том числе Шпательная "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-96 Штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-96	1171,4 1085,8 447,1
Санузлы и тамбуры санузлов 1 этажа, душевые, КИ, постирочная, помещения приема грязного белья, помещения хранения и выдачи чистого белья, сушильно-кладильное помещение	Подвесной потолок по серии 1.045.9-2.08.1 по типу П13, окраска краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96		Облицовка плиткой керамической ГОСТ 6141-91 Штукатурка <sup>к</sup> кирпичных стен ГОСТ 28013-96	379,1 252,8
Жилые комнаты, коридоры жилых явлек	Окраска краской ВД-ВА-221, ТУ 2316-001-56881703-03		Оклейка обоями улучшенное качество, ГОСТ 6810-2002	2912,6
Кухни	Окраска краской ВД-ВА-221, ТУ 2316-001-56881703-03		Оклейка обоями улучшенное качество, ГОСТ 6810-2002	1504,2
			Фартук с применением керамической плитки (см.п.4), ГОСТ 6141-91	94,4
Ванные комнаты и санузлы 2-7 этажей	Окраска краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96		Окраска акриловой краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96	1476,5
Коридоры общевого пользования	Окраска краской ВД-ВА-221, ТУ 2316-001-56881703-03		Окраска акриловой краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96	2018,1
Лестничная клетка	Окраска краской ВД-ВА-221, ТУ 2316-001-56881703-03		Окраска акриловой краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96	1114,6
Электрощитовая, серверная	Окраска краской ВД-ВА-221, ТУ 2316-001-56881703-03		Окраска акриловой краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96	69,2
Музыкальная комната	Окраска акриловой краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96		Окраска акриловой краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96	69,2
			Облицовка газобетонной плиткой ГОСТ 6141-91 на высоту 2,2 м	38,9
Помещения ИП	окраска акриловой краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96		окраска акриловой краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96	45,2



# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

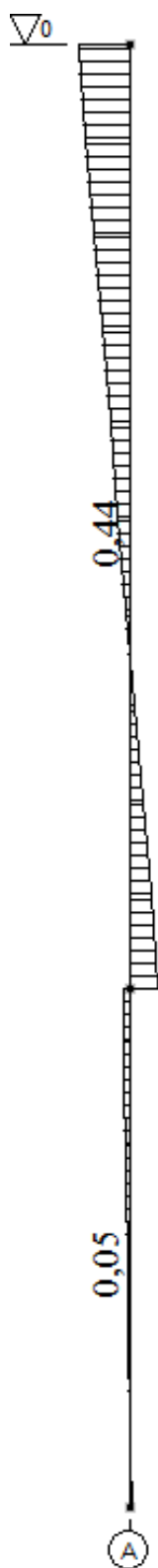
Усилие N (т)



Усилие Мх (тм)



Усилие  $M_y$  (тм)

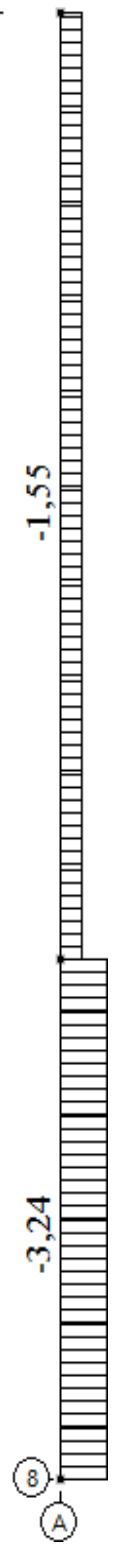


Усилие Q<sub>x</sub> (т)

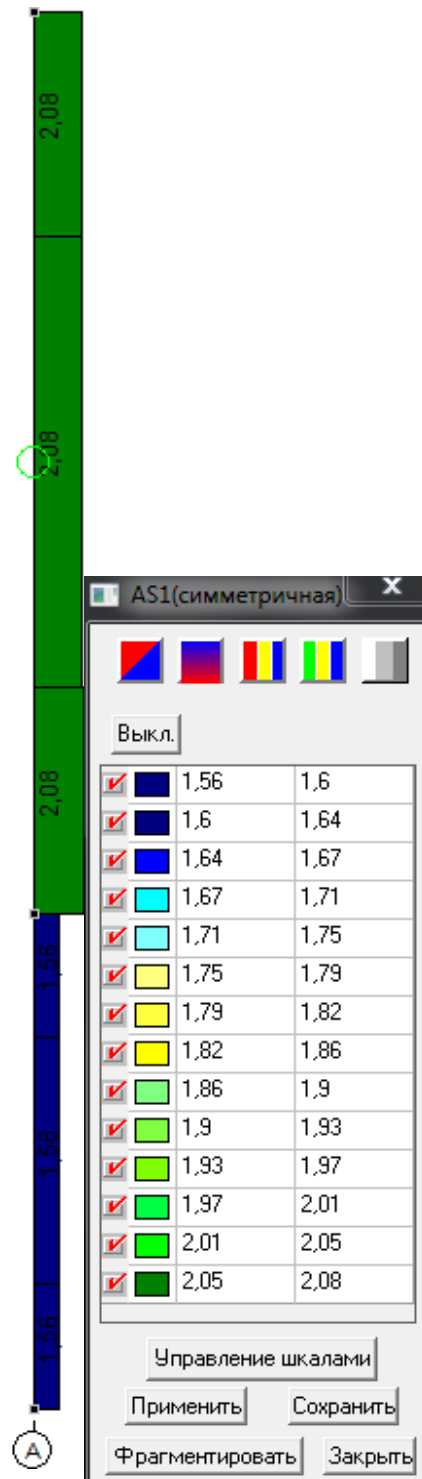


Усилие  $Q_y$  (т)

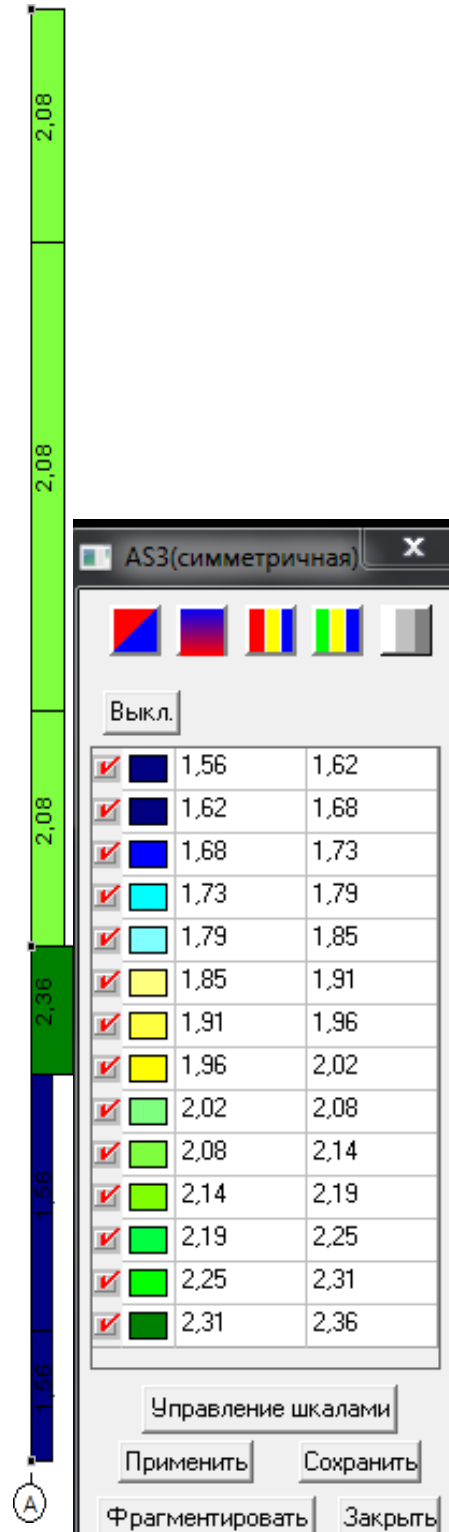
$\nabla_0$



# AS1 (симметричная, см<sup>2</sup>)



# AS3 (симметричная, см<sup>2</sup>)



## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Д.1 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на ед. измерения	Потребность на объем работ
Монтаж наружных стеновых панелей	Железобетонная трехслойная стеновая панель площадью до 10м2	шт	100	2,06
	Бетон	м3	6,6	13,59
	Раствор цементный	м3	1,38	2,84
	Изделия монтажные	т	0,13	0,27
	Лента воздухозащитная	м2	81	166,8
	Клей-мастика КНЗ	кг	29	59,7
	Опалубка металлическая	кг	10,0	20,6
	Железобетонная трехслойная стеновая панель площадью до 20м2	шт	100	0,1
	Бетон	м3	7,01	0,7
	Раствор цементный	м3	2,9	0,29
	Изделия монтажные	т	0,13	0,013
	Лента воздухозащитная	м2	120	12
	Клей-мастика КНЗ	кг	30	3
	Опалубка металлическая	кг	10,0	1
	Монтаж внутренних стеновых панелей	Железобетонная однослойная стеновая панель площадью до 10м2	шт	100
Раствор цементный		м3	1	2,0
Изделия монтажные		т	0,116	0,232
Лакля смоляная		кг	191	382
Электроды		кг	18	36
Железобетонная однослойная стеновая панель площадью до 10м2		шт	100	15,6
Раствор цементный		м3	1,87	3,74
Изделия монтажные		т	0,135	0,27
Лакля смоляная		кг	202	404
Электроды		кг	27	54



Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на ед. измерения	Потребность на объем работ
Монтаж перегородок	Железобетонная однослойная стеновая панель площадью до 10м2	шт	100	0,51
	Раствор цементный	м3	1,7	0,87
	Лакля смоляная	кг	200	102
	Электроды	кг	10,0	5,1
	Лаки, краски	кг	6,0	3,06
Монтаж панелей перекрытий	Железобетонные перекрытия площадью до 10м2 по серии 1.141-1	шт	100	0,15
	Бетон	м3	9	1,35
	Раствор цементный	м3	3,6	0,36
	Изделия монтажные	т	0,1	0,015
	Электроды	кг	40	6
	Лесоматериалы	м3	0,4	0,06
	Лаки, краски	кг	4	0,6
	Железобетонные перекрытия площадью до 20м2 по серии 1.141-1	шт	100	1,44
	Бетон	м3	10,7	15,4
	Раствор цементный	м3	4,9	7,1
	Изделия монтажные	т	0,12	0,17
	Электроды	кг	50	72
	Лесоматериалы	м3	0,5	0,72
	Лаки, краски	кг	6	8,64
Монтаж лестничных маршей	Марш лестничный железобетонный по серии 1.1511-6	шт	100	0,56
	Раствор цементный	м3	1,16	0,65
	Изделия монтажные	т	0,12	0,07
	Электроды	кг	20	11,2
	Лаки, краски	кг	3	1,68

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на ед. измерения	Потребность на объем работ
Монтаж лестничных маршей	Площадка лестничная железобетонная по серии 1.151.1-8	шт	100	0,69
	Раствор цементный	м3	0,76	0,52
	Электроды	кг	10	6,9
	Лаки, краски	кг	2,3	1,58
Монтаж балконных плит	Железобетонная балконная плита до 5м2 по серии 1.137.1-9	шт	100	0,96
	Раствор цементный	м3	2,24	2,15
	Изделия монтажные	т	0,05	0,048
	Электроды	кг	10	9,6
Монтаж санитарно-технических кабин	Железобетонная санитарно-техн-ая кабина по серии 1.188.1-8	шт	100	0,57
	Песок	м3	8,6	4,9
	Бруски 70 мм и более	м3	1,45	0,82
Монтаж лифтовых шахт	Шахта лифтовая по серии 1.289.1-1	шт	100	0,02
	Раствор цементный	м3	1,34	0,03
	Электроды	кг	34	0,68
Монтаж вентблока	Железобетонный вентиляционные блоки по серии 3.006.1-8	шт	100	0,6
	Раствор цементный	м3	0,7	0,42
Монтаж лотков	Железобетонный лоток по серии 3.006.1-8	шт	100	0,16
	Раствор цементный	м3	7,1	1,13

# ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Объект:  
(наименование)

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1

(наименование сметы)  
На монтаж надземной части крупнопанельного жилого дома 2-7 этаж  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

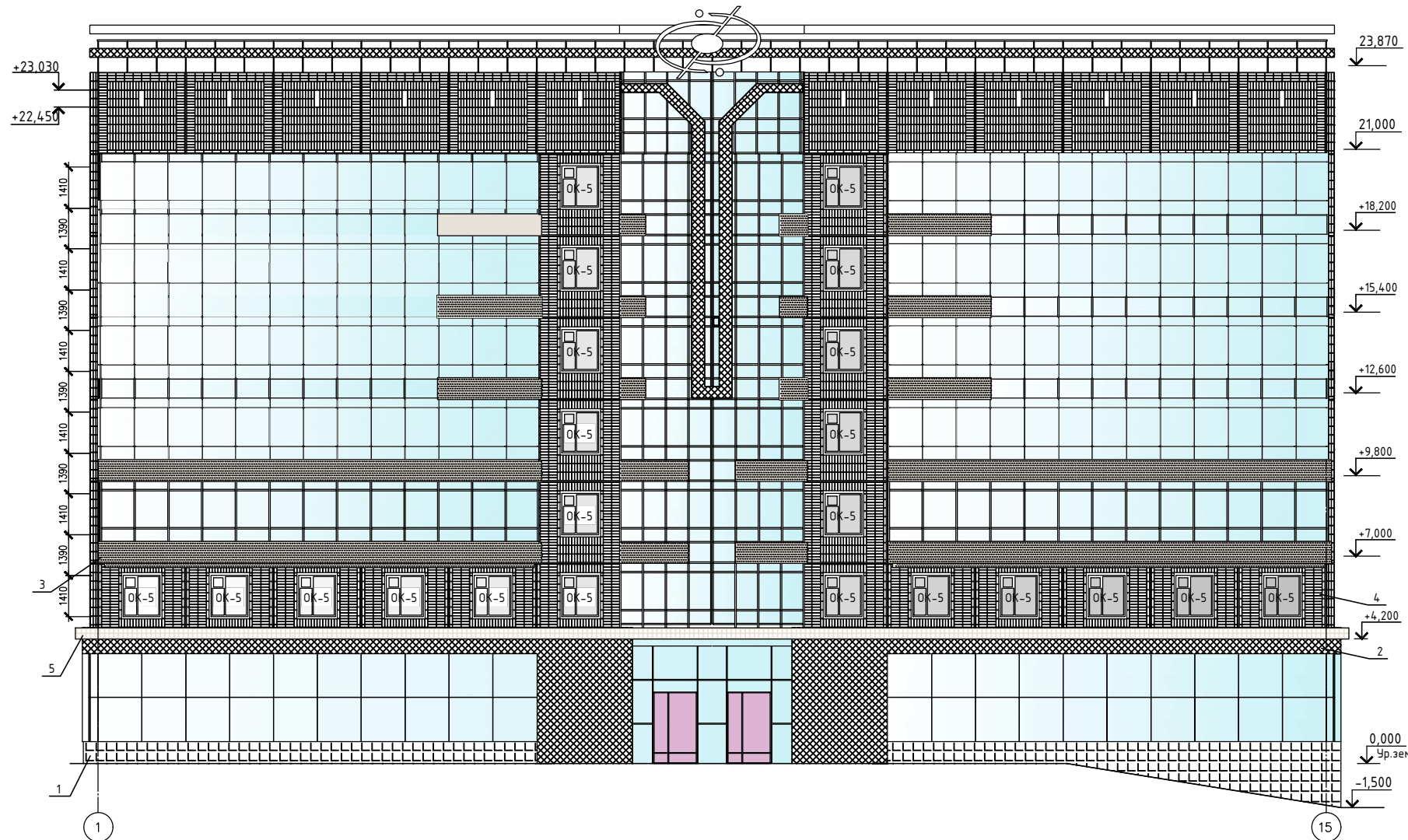
Основание: раздел ТК, калькуляция трудозатрат  
Сметная стоимость: 25 068,824 тыс. руб.  
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020 г.

№ п/п	Обоснование	Наименование и характеристика работ и конструкций	Ед. изм.	Кол-во	Прямые затраты, руб	В том числе				Прямые затраты всего, руб	В том числе				Затраты труда рабочих на единицу	Затраты труда рабочих всего
						Эксплуатация машин					Эксплуатация машин					
						Оплата труда рабочим	Всего	В том числе оплата труда машинистов	Материалы		Оплата труда рабочим	Всего	В том числе оплата труда машинистов	Материалы		
1	ФЕР 07-05-022-07	Установка в бескаркасно-панельных зданиях (с разрывной панелью и панельной панелью стеновых наружных площади: до 15 м2	100 шт	2,54	15608,88	3155,36	7182,12	1122,03	5271,40	39646,56	8014,61	18242,58	2849,96	13389,36	328,00	833,12
2	ФССЦ 05.1.08.14-0021	Панели наружные железобетонные шт	шт	216,00	1598,00				1598,00	345168,00				345168,00		
3	ФЕР 07-05-023-03	Установка стеновых панелей в наружных стенах площадью: до 15 м2	100 шт	3,62	9507,21	2643,78	2845,11	448,28	4018,32	34416,40	9570,48	10299,30	1622,77	14546,32	278,00	1006,36
4	ФССЦ 05.1.08.14	Панели внутренние железобетонные шт	шт	356,00	1327,66				1327,66	472646,96				472646,96		
5	ФЕР 07-05-024-02	Установка перегородок крупнопанельных железобетонных площадью до 10м2	100 шт	2,75	7678,11	1673,88	3327,96	508,67	2676,27	21114,80	4603,17	9151,89	1398,84	7359,74	174,00	478,50
6	ФССЦ 05-1.04-1-0041	Перегородки железобетонные ШПБ 15/06, бетон В25, объем 0,25 м3, расход арматуры 22,04 кг	шт	51,00	1042,79				1042,79	53182,29				53182,29		
7	ФССЦ 04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3	143,56	592,76				592,76	85096,63				85096,63		
8	ФССЦ 05.1.06.04-0119	Плиты перекрытий многослойные предварительноблочные бетонной формования ПБ-59-12-8, бетон В22,5, объем 1,55 м3, расход арматуры 19,98 кг	шт	144,00	869,70				869,70	125236,80				125236,80		
9	ФССЦ 05.1.06.04-0061	Плиты перекрытий многослойные предварительноблочные бетонной формования ПБ-39-12-8, бетон В22,5, объем 1,02 м3, расход арматуры 7,78 кг	шт	15,00	748,15				748,15	11222,25				11222,25		
10	ФЕР 07-05-014-02	Установка плиток массой: более 1 т	100 шт	0,69	8675,40	2201,73	5974,64	921,64	499,03	5986,03	1519,19	4122,50	635,93	344,33	237,00	163,53
11	ФССЦ 05.1.07.25-0004	Лестничная площадка 2ЛП22-15-4-к, бетон В15, объем 0,413 м3, расход арматуры 18,33 кг	шт	69,00	8675,40				8675,40	598602,60				598602,60		
12	ФЕР 07-05-014-04	Установка маршей без сварки массой более 1 т	100 шт	0,56	8054,65	1995,40	5742,17	897,88	317,08	4510,60	1117,42	3215,62	502,81	177,56	220,00	123,20
13	ФССЦ 05.1.07.25-0069	Марши и площадки лестничные 7П 22-42-5а, бетон В25, объем 1,85 м3, расход арматуры 18,287 кг	шт	56,00	6419,94				6419,94	359516,64				359516,64		
14	ФЕР 07-01-037-1	Заполнение вертикальных швов стеновых панелей	100 м шва	89,51	649,64	212,59			408,16	17384,36				10922,36	23,70	2121,49
15	ФЕР 07-05-030-5	Установка плит балконов и козырьков площадью до 5 м2 в здании	100 шт	0,96	10435,51	2530,06	6151,21	947,42	1754,24	10491,66	2893,34	5914,25	713,01	1684,07	263,00	252,48
16	ФССЦ 05.1.07.17-0002	Плита балкона БП 1ая, бетон В22,5, объем 0,587 м3, расход арматуры 56,34 кг	шт	96,00	1790,38				1790,38	171876,48				171876,48		
17	ФЕР 07-05-035-1	Установка свайкабины	100 шт	0,57	9346,86	2350,37	4026,49	628,45	2970,00	5327,7102	1339,71	2295,10	358,22	1692,00	253,00	144,21
18	ФССЦ 05.1.07.08-0032	Свайтекабины раздельные 2 СК 24(пр)-Т, без свайтехнического и электротехнического оборудования, облицовка поверхностями пола и дверью блоком, бетон кабин В12,5, диаметр В15, объем 1,32 м3, расход арматуры 63,0 кг	шт	57,00	2549,41				2549,41	145316,37				145316,37		
19	ФЕР 07-05-035-03	Установка шахт лифтов массой более 2,5 т	100 шт	0,02	7885,37	2696,08	3523,23	525,90	1666,06	157,7074	53,92	70,46	10,52	33,32	268,00	5,36
20	ФССЦ 05.1.07.30-0003	Шахта лифта грузопового ШЛ6 (2770x930x1920 мм) (бетон В15 (М200), объем 0,8 м3, расход арматуры 101,7 кг)	шт	2,00	2354,48				2354,48	4708,96				4708,96		
21	ФЕР 07-05-035-06	Установка вентиляционных блоков массой до 2,5 т	100 шт	0,60	5796,38	1722,24	3611,52	564,30	462,62	3477,828	1033,34	2166,91	338,58	277,57	192,00	115,20
22	ФССЦ 05.1.07.01-0012	Вентиляционный блок В 33.12.26, бетон В25 объем 0,742 м3, расход арматуры 37,05 кг	шт	60,00	1220,46				1220,46	73227,6						
<b>Прямые затраты в ценах 2001 года</b>										<b>2588314,93</b>	<b>30145,20</b>	<b>55478,62</b>	<b>8430,64</b>	<b>2423001,51</b>		<b>5243,45</b>
<b>Прямые затраты на I квартал 2020 года</b>										<b>19015379,99</b>	<b>2285006,63</b>	<b>420527,91</b>	<b>63904,26</b>	<b>18366351,45</b>		<b>5243,45</b>
<b>Накладные расходы</b>																
<b>Сметная прибыль</b>																
<b>ИТОГО сметная стоимость на I квартал 2020 года</b>																
<b>Затраты на временные здания и сооружения</b>																
<b>ИТОГО с затратами на временные здания и сооружения</b>																
<b>Затраты на проживание работ в зимнее время</b>																
<b>ИТОГО с затратами на проживание работ в зимнее время</b>																
<b>Затраты на непредвиденные расходы</b>																
<b>ИТОГО с непредвиденными расходами</b>																
<b>ВДС 2,0 %</b>																
<b>ВСЕГО по смете</b>																

Льготированные затраты:	13577,50
Средств на оплату труда:	29240,5

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
Графическая часть

Фасад 1-15

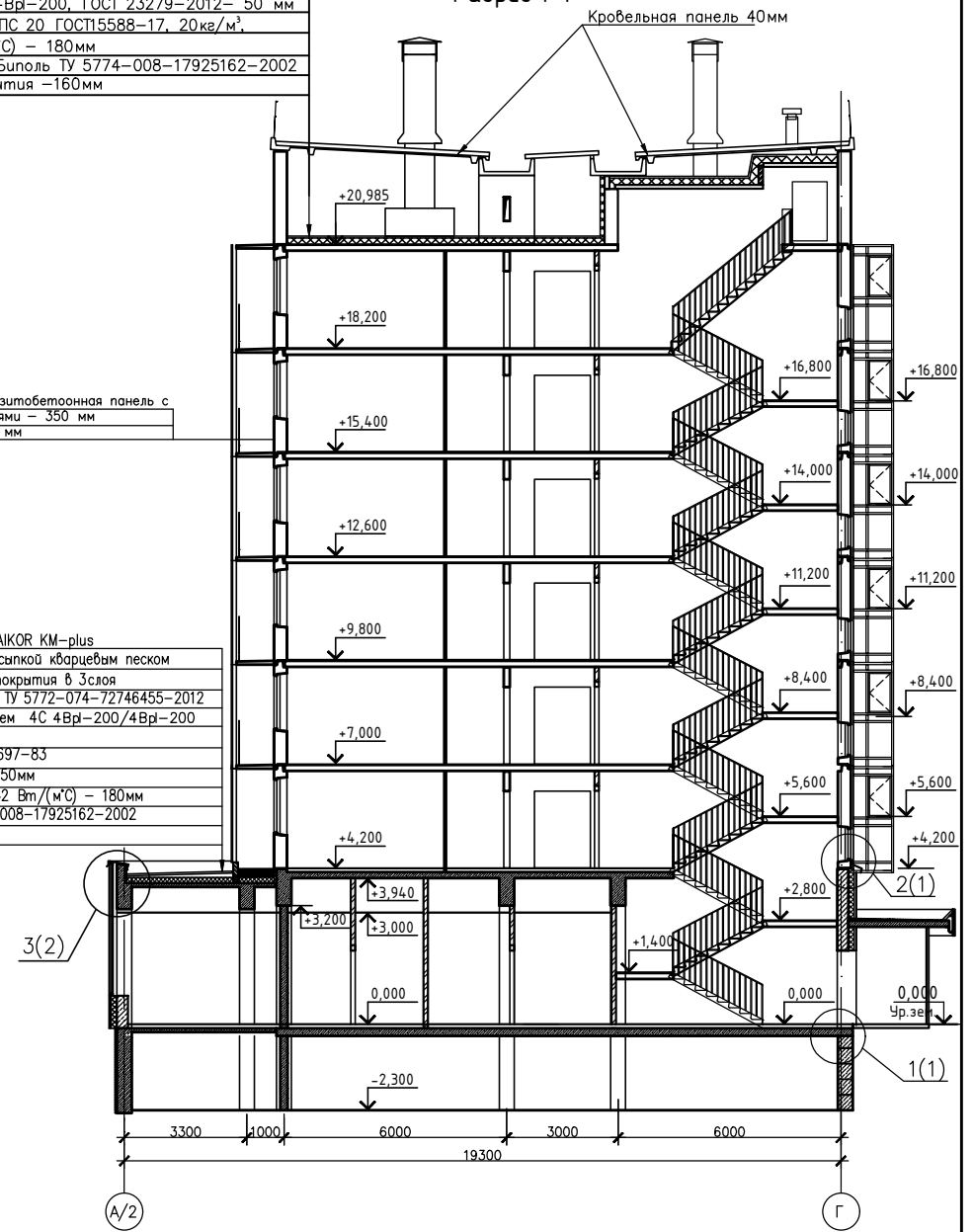


Стяжка цементно-песчаная М100 с армированием  
 С4 4Вр-200/4Вр-200, ГОСТ 23279-2012- 50 мм  
 Утеплитель ППС 20 ГОСТ15588-17, 20кг/м³,  
 $\lambda=0,036 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$  - 180мм  
 Пароизоляция Биполь ТУ 5774-008-17925162-2002  
 Плита перекрытия -160мм

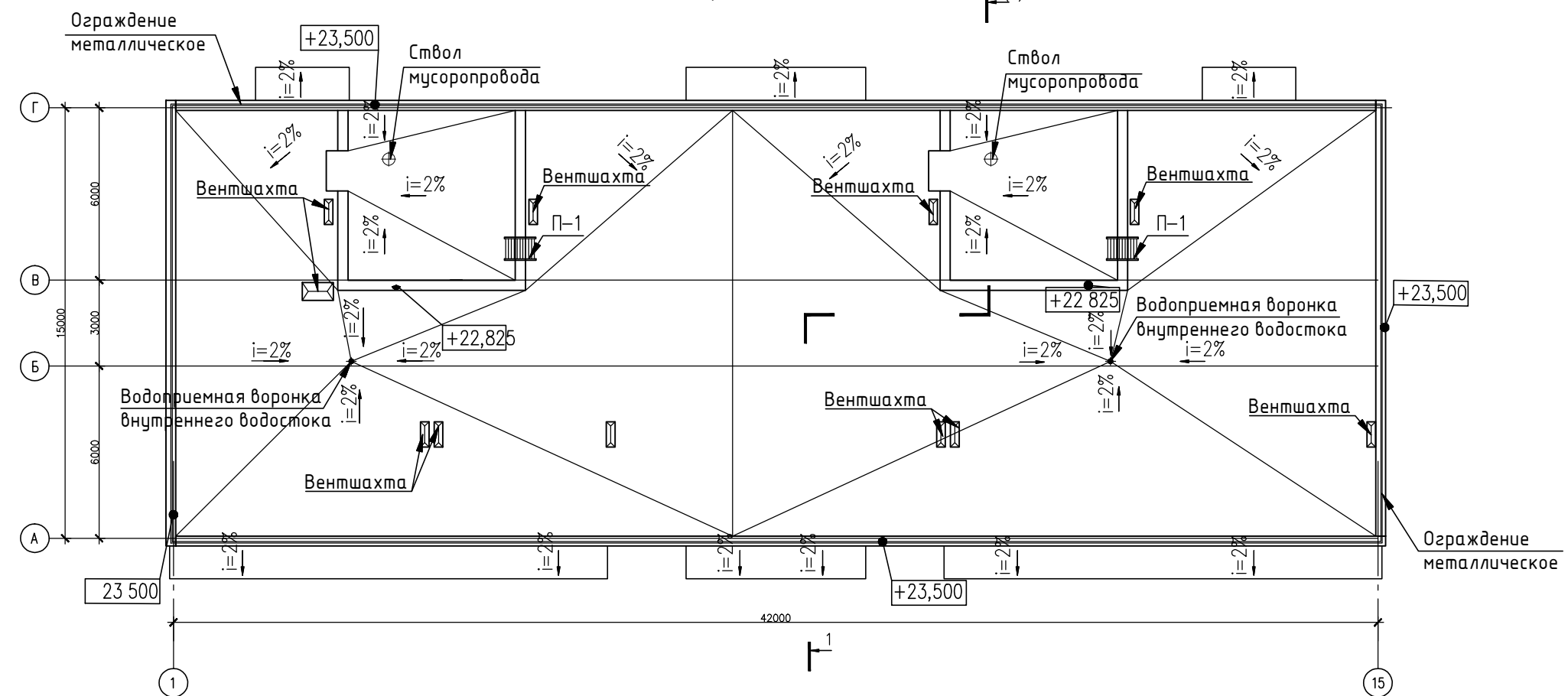
Трехслойная керамзитобетонная панель с  
 дискретными связями - 350 мм  
 Шпакатурка - 15 мм

Защитная полимерная композиция ТАКОР KM-plus  
 ТУ 5772-074-72746455-2012 с присыпкой кварцевым песком  
 (фракция 0,4-0,6), с повторением покрытия в 3 слоя  
 Пропитка упрочняющая ТАКОР Base ТУ 5772-074-72746455-2012  
 Стяжка цементно-песчаная с армированием С4 4Вр-200/4Вр-200  
 ГОСТ23279-85 - 50мм  
 Перегипс кровельный П-350 ГОСТ 2697-83  
 Керамзит по уклону 500кг/м³ - 50-150мм  
 Утеплитель ISOVER Руф (НГ,  $\lambda=0,042 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$  - 180мм  
 Пароизоляция Биполь ХПП ТУ 5774-008-17925162-2002  
 Ж/Б плита перекрытия - 100мм

Разрез 1-1



План кровли



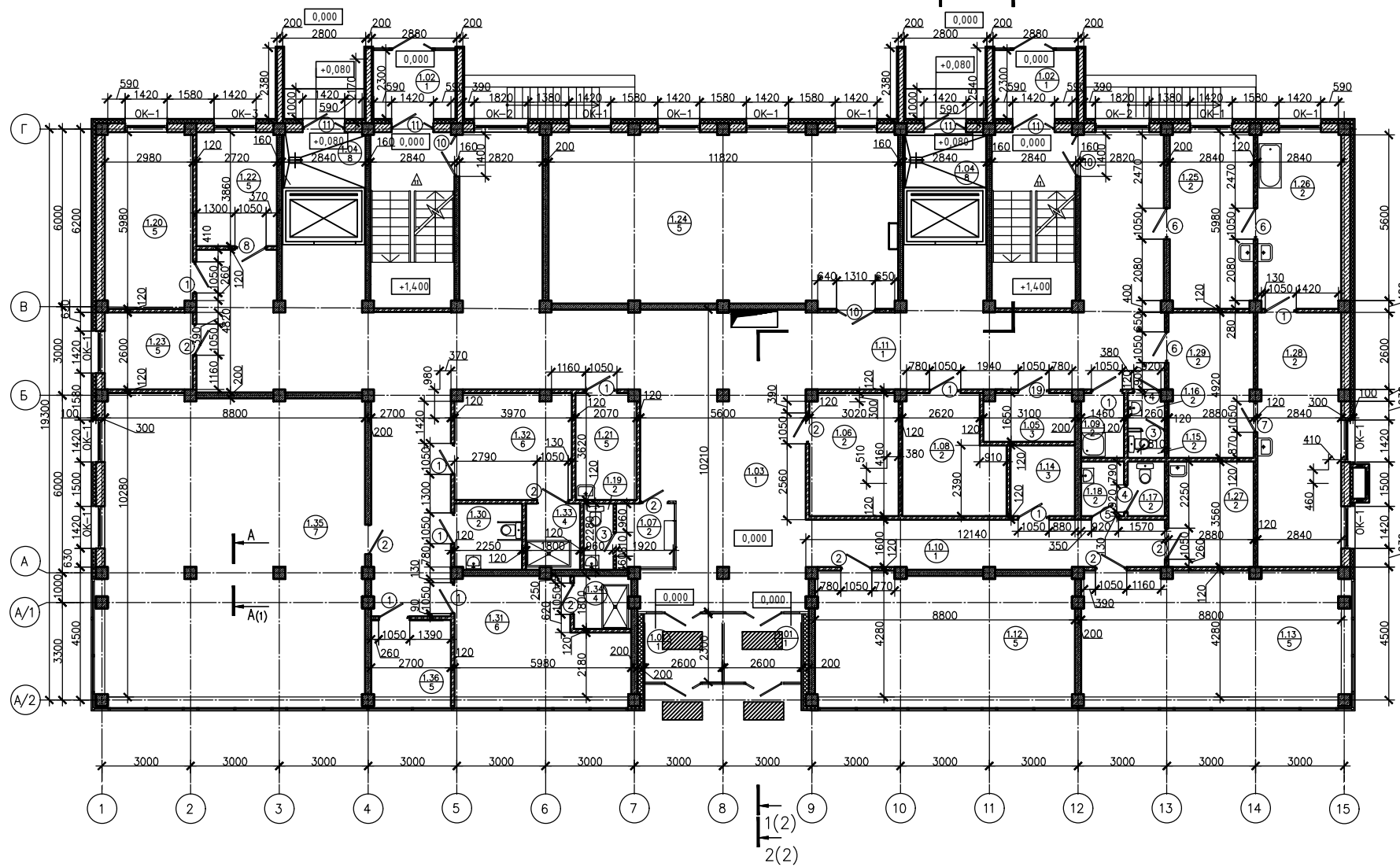
- Условные обозначения:
- 1. Керамогранит RAL 7012;
  - 2. Декоративные кассеты из окрашенной оцинкованной стали, белые RAL 7047;
  - 3. Декоративные кассеты из окрашенной оцинкованной стали, белые RAL 9003;
  - 4. Декоративный цветной бетон RAL 9003;
  - 5. Кассеты краснометаллтекс (по системе НВФ) RAL 7012;

- Примечания
1. Отметка урбна земли - 0.000.
  2. Лист 1 читать совместно с листом 2.
  3. Спецификация элементов заполнения проем дверей и окон, а также экспликация полов см.ПЗ.
  4. Работы по устройству кровли выполнять в соответствии с СП 17.13330.2017 Кровли.
  5. Проектная документация разработана в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывопожарную безопасность, конструктивную надежность, защиту окружающей среды, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях и отвечает требованиям Градостроительного Кодекса Российской Федерации.
  6. Район строительства - г. Красноярск-26, Красноярский край, Климатический район - 1В.
  7. Сейсмичность площадки строительства - 6 баллов.
  8. Высота этажей равна 2,6 м. Отметка верха +23,870.
  9. Фундамент свайный. Свай-забивные, ростверки-монолитные из бетона класса В25.

ВКР-08.03.01.01-АР				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Дата
Разраб.	Пальцева Т.А.			
Консультант	Рожкова Н.И.			
Руководит.	Терехова И.И.			
И. контр.	Терехова И.И.			
Зав. кафедр.	Евдокеева И.			
Общешитие на 150 мест в г.Железногорск				Студия
Лист 1				Листов 7
План кровли. Фасад 1-15, Фасад Г-А/2 Разрез 1-1, Разрез 2-2				СМчТС

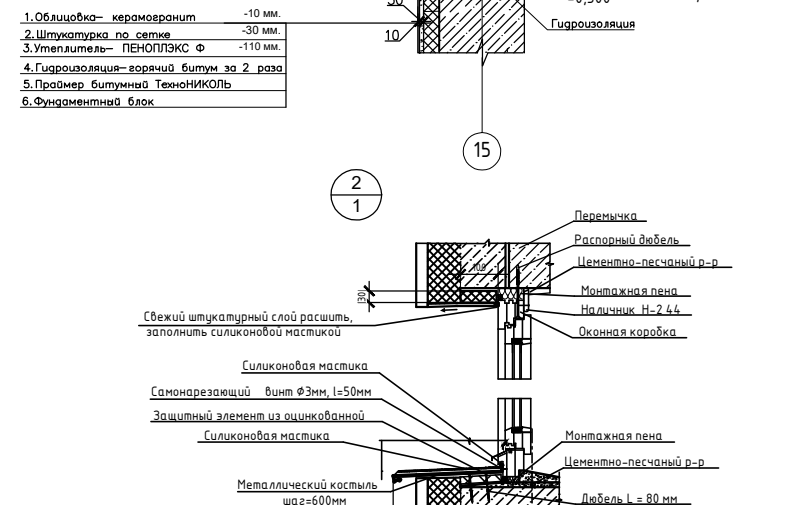
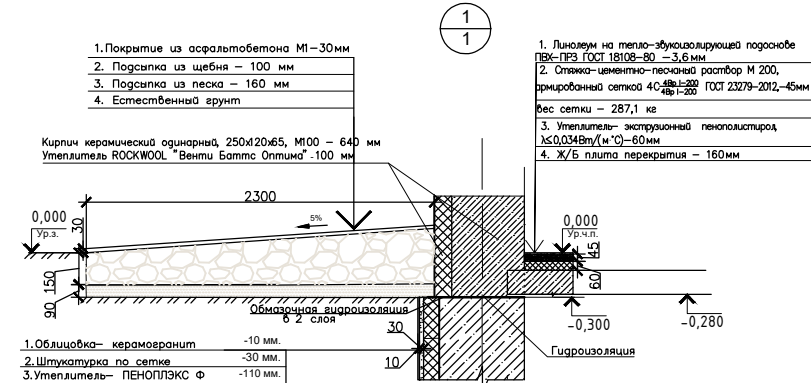


План на отметке 0.000

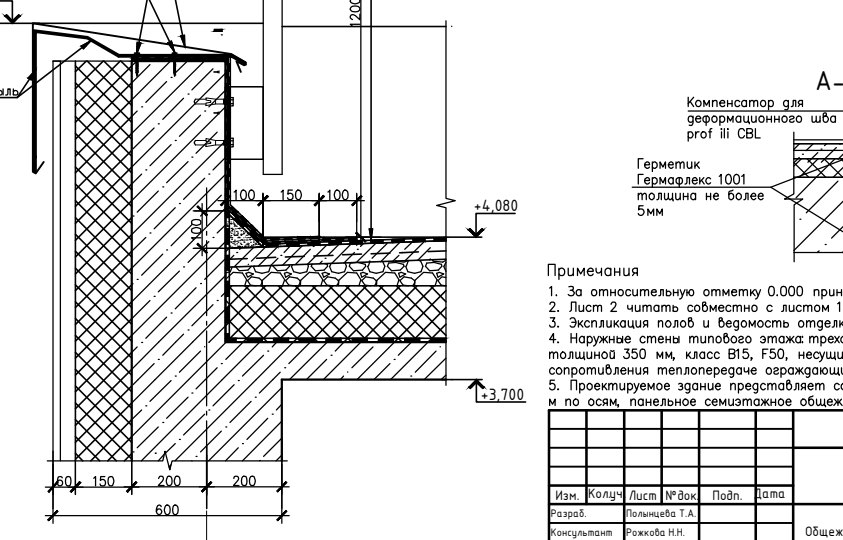
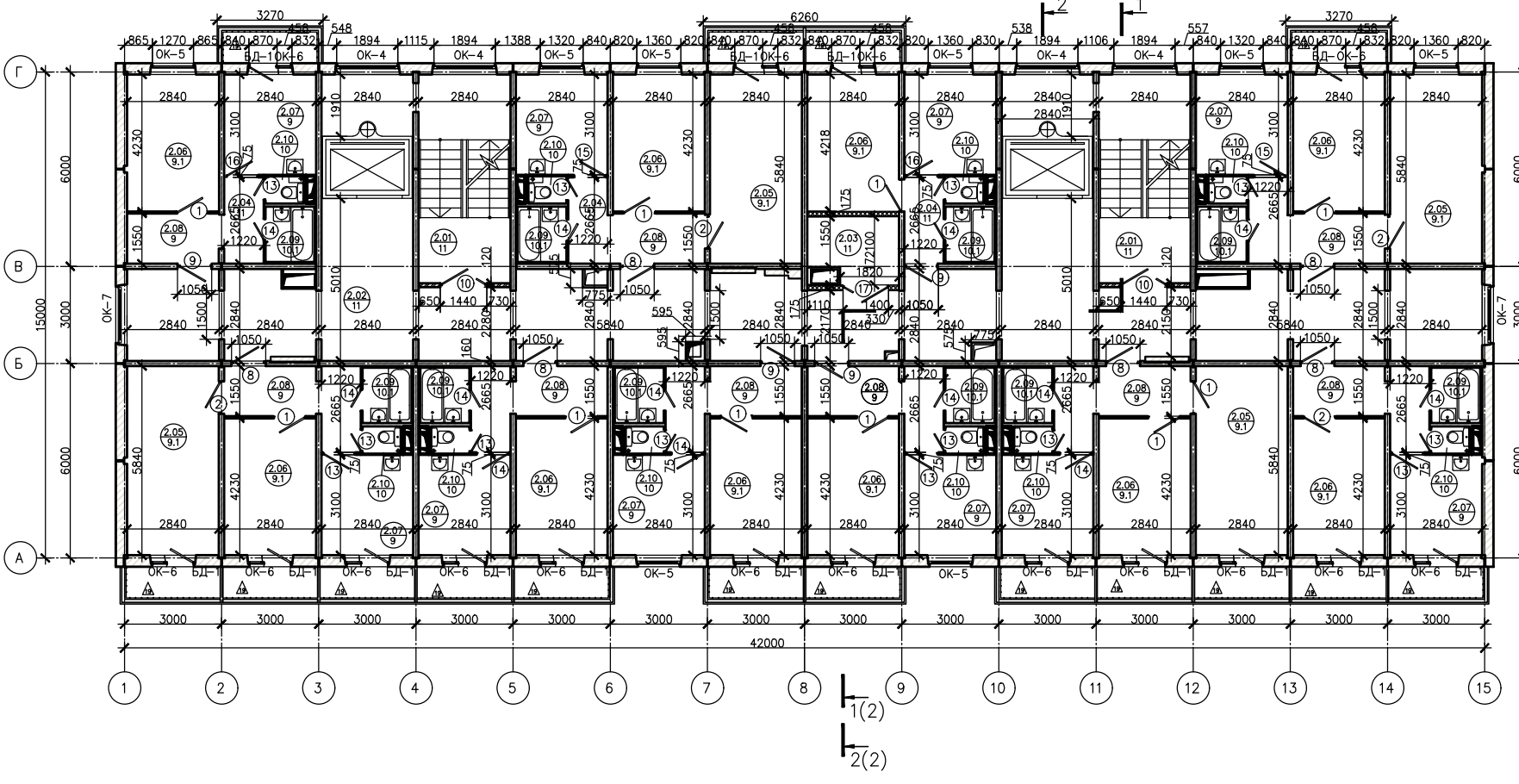


Условные обозначения:

- Наружные стены из монолитного Ж/Б толщиной 300 мм с облицовкой НВФ, внутреннее пространство заполнено утеплителем толщиной 100 мм;
- Монолитные и сборные Ж/Б стены толщиной 160 мм, 200 мм;
- Кирпичные перегородки толщиной 120 мм;
- Пазорезные виброармированные плиты толщиной 100 мм;
- Наружные стены из стеновых панелей "Евродом МСГТ";
- Перегородки "КНАУФ";



План типового этажа



Экспликация помещений

Номер помещен	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
1.01	Тамбур	5,8	
1.02	Тамбур	5,5	
1.03	Коридор	39,0	
1.04	Мусорокамера	5,0	
1.05	Электрощитовая	4,5	
1.06	Колесная	12,2	
1.07	Помещение охраны	4,2	
1.08	Камера хранения	11,6	
1.09	КУИ	3,1	
1.10	Коридор	19,4	
1.11	Коридор	158,5	
1.12	Учебный класс 1	36,2	
1.13	Учебный класс 2	37,1	
1.14	Серверная	6,6	
1.15	Санузел персонала	1,1	
1.16	Тамбур санузла	1,4	
1.17	Санузел	2,2	
1.18	Тамбур санузла	2,6	
1.19	Санузел персонала	2,1	
1.20	Кабинет бухгалтерии	17,3	
1.21	Комната персонала	7,2	
1.22	Касса	10,3	
1.23	Кабинет забхоза	7,5	
1.24	Зал для собрания	68,2	
1.25	Помещение приема грязного белья	16,7	
1.26	Постирочная	16,5	
1.27	Комната персонала	10,0	
1.28	Сушильно-гладильное помещение	23,9	
1.29	Помещение хранения и выдачи чистого белья	13,8	
1.30	Санузел универсальный	4,9	
1.31	Раздевалка мужская	20,3	
1.32	Раздевалка женская	13,9	
1.33	Душевая универсальная	3,9	
1.34	Душевая универсальная	3,3	
1.35	Тренажерный зал	88,6	
1.36	Кабинет тренера	6,9	

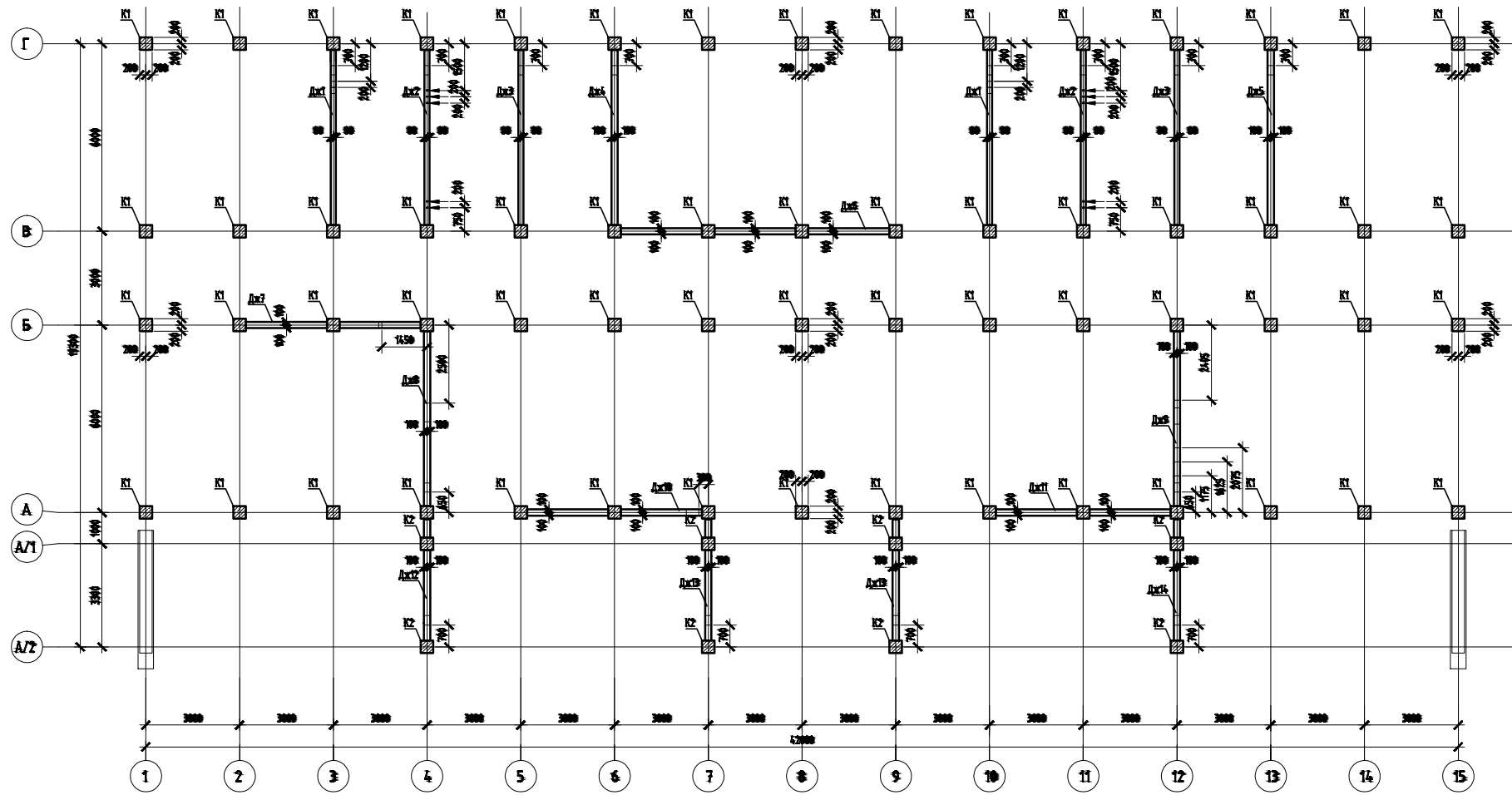
Экспликация помещений

Номер помещен	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
2.01	Лестничная клетка	16,5	
2.02	Коридор общего пользования	120,1	
2.03	Зона безопасности	5,5	
2.04	Коридор	3,2	
2.05	Жилая комната	16,6	
2.06	Жилая комната	12,0	
2.07	Кухня	8,8	
2.08	Коридор	7,6	
2.09	Ванная	2,5	
2.10	Санузел	1,0	

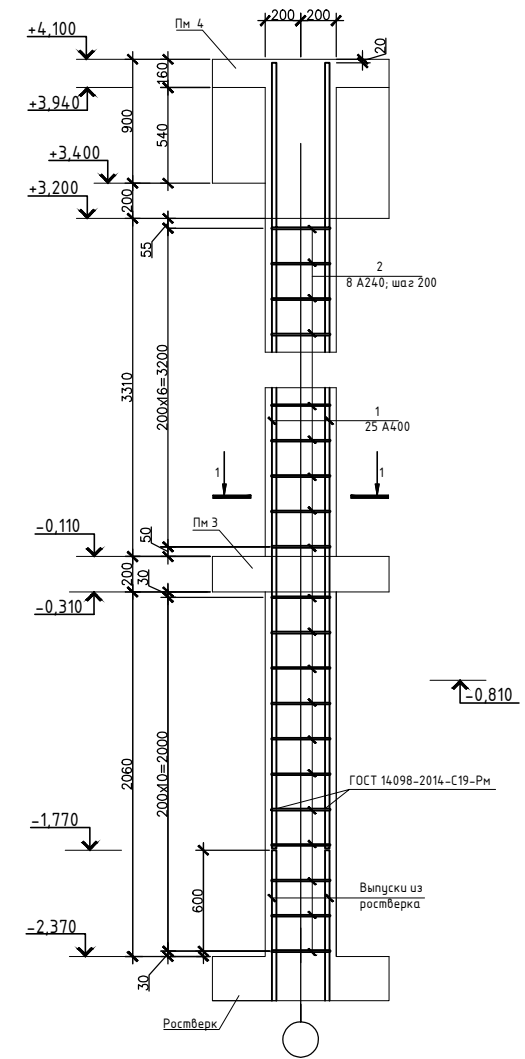
Примечания  
 1. За относительную отметку 0.000 принята отметка пола 1 этажа.  
 2. Лист 2 читать совместно с листом 1.  
 3. Экспликация полов и ведомость отделки представлена в ПЗ в прил. В, Г.  
 4. Наружные стены типового этажа трехслойные керамзитобетонные с дискретными связями толщиной 350 мм, класс В15, F50, несущий слой - 110 мм, запроектированы с учетом приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания согласно СП 50.13330.2012.  
 5. Проектируемое здание представляет собой 6-плетную форму прямоугольника, размерами 42,0x19,3 м по осям, панельное самостоежное общежитие с техническим этажом.

ВКР-08.03.01.01-AP			
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет"			
Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч	Лист	№ док
Разраб.	Пальчица Т.А.		
Консультант	Ражкова И.И.		
Руководит.	Терехова И.И.		
И. комп.	Терехова И.И.		
Зав. кафедр.	Евдокеева И.		
Общжитие на 150 мест в г. Железногорск		Студия	Лист
План первого и типового этажей		2	7
Узлы		СМЧТС	

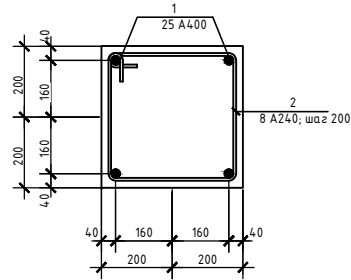
Схема расположения монолитных колонн и диафрагм жесткости на отм. -2.370 (низ)



Колонна К1



1-1



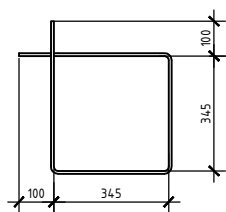
Спецификация на колонны К1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кз.	Примечание
		Колонна К1			
		Сборочные единицы			
1	ГОСТ 5781-82	25 А400 L=5850	4	22,52	
2	ГОСТ 5781-82	8 А240 L=1580	28	0,62	
		Материалы:			
		Бетон кл. В25; F100; W4			0,86 м3

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	А400		А240		
	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	
Колонна К1	25	Итого	8	Итого	107,44
	90,08	90,08	17,36	17,36	

Поз. 2



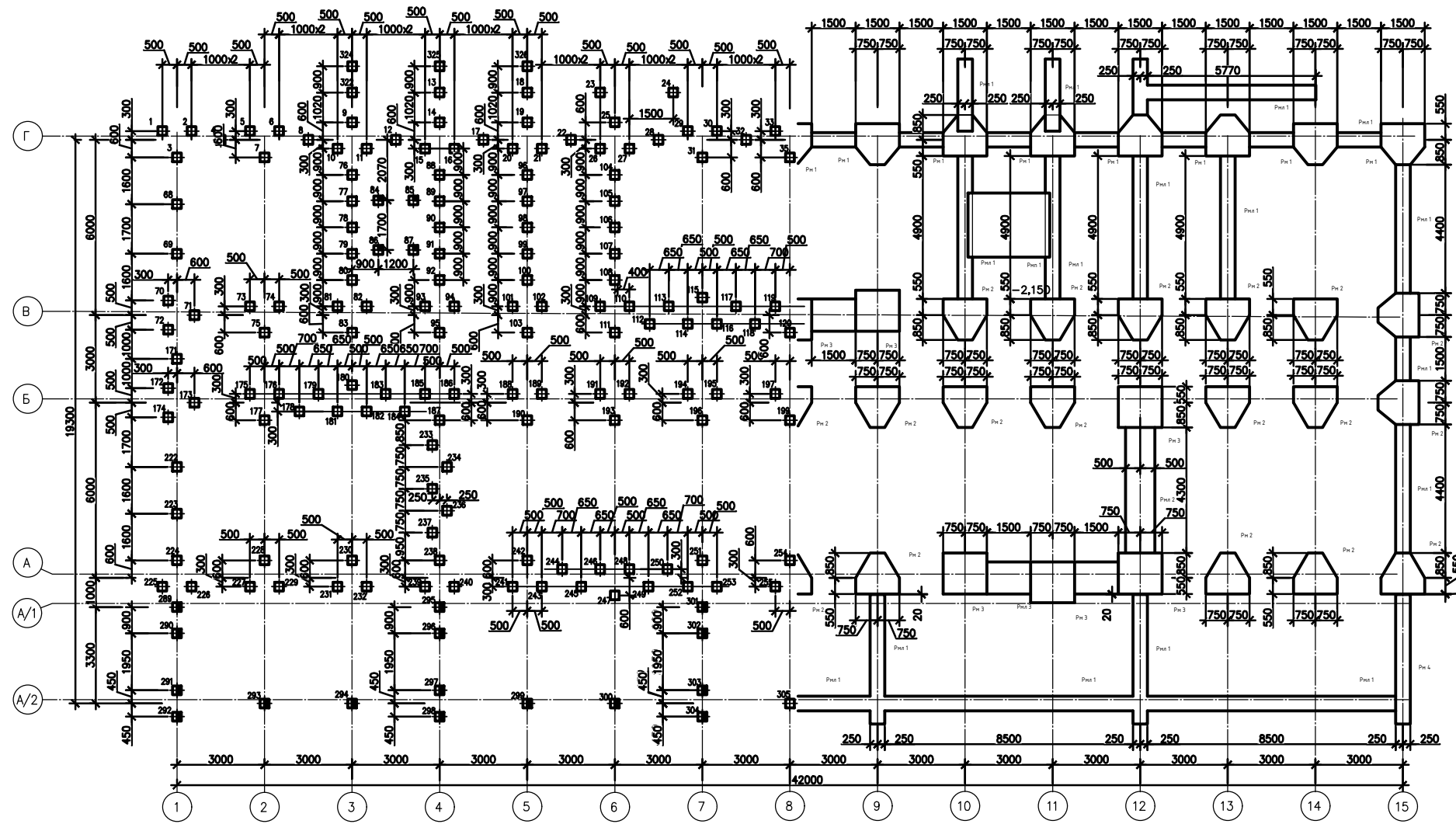
Спецификация на колонны и диафрагмы жесткости на отм. -2.370

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кз.	Примечание
		Колонны монолитные:			
К1		Колонна К1	60		
К2		Колонна К2	8		
		Диафрагмы жесткости монолитные:			
Дж1		Диафрагмы жесткости Дж1	2		
Дж2		Диафрагмы жесткости Дж2	2		
Дж3		Диафрагмы жесткости Дж3	2		
Дж4		Диафрагмы жесткости Дж4	1		
Дж5		Диафрагмы жесткости Дж5	1		
Дж6		Диафрагмы жесткости Дж6	1		
Дж7		Диафрагмы жесткости Дж7	1		
Дж8		Диафрагмы жесткости Дж8	1		
Дж9		Диафрагмы жесткости Дж9	1		
Дж10		Диафрагмы жесткости Дж10	1		
Дж11		Диафрагмы жесткости Дж11	1		
Дж12		Диафрагмы жесткости Дж12	1		
Дж13		Диафрагмы жесткости Дж13	2		
Дж14		Диафрагмы жесткости Дж14	1		

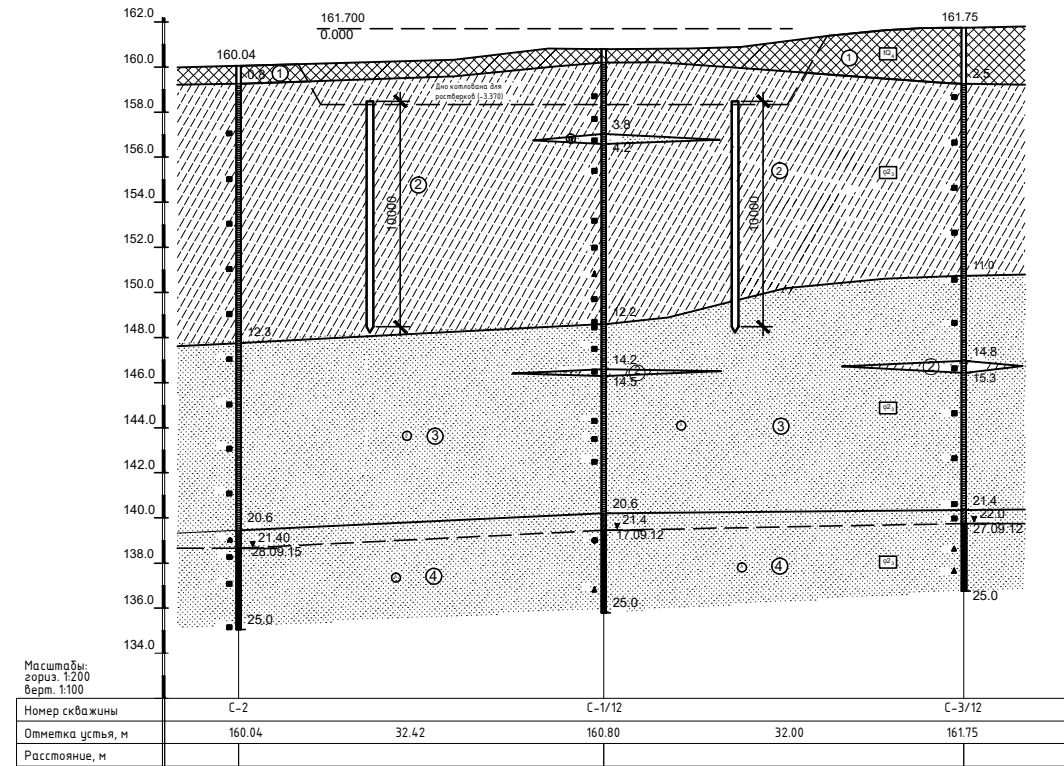
- Подпорная стенка запроектирована из бетона класса В25 морозостойкость F400 водонепроницаемость W4.
- Арматура класса А240 изготавливать из стали марки ВСт3сп2 класса А400 из стали марки 25Г2С.
- Бетонированные работы по устройству монолитной колонны выполнять в соответствии со СП 70.13330.2012.
- Опалубку снимать при достижении бетоном 70% проектной прочности.

ВКР-08.03.01.01-КР				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Дата
Разраб.	Пальцева Т.А.			
Консультант	Ластовка А.В.			
Руководит.	Терехова И.И.			
Объект: ИЖС на 150 мест в г.Железногорск				Стр. 3
Схема расположения колонн на отм. -2.370. Колонна К1, опалубка, армирование.				Лист 7
И. контр.	Терехова И.И.			
Зав. кафедр.	Евдокимов И.			
СМТС				

План свайного поля и монолитного ростверка



Геологический разрез по линии 1-1



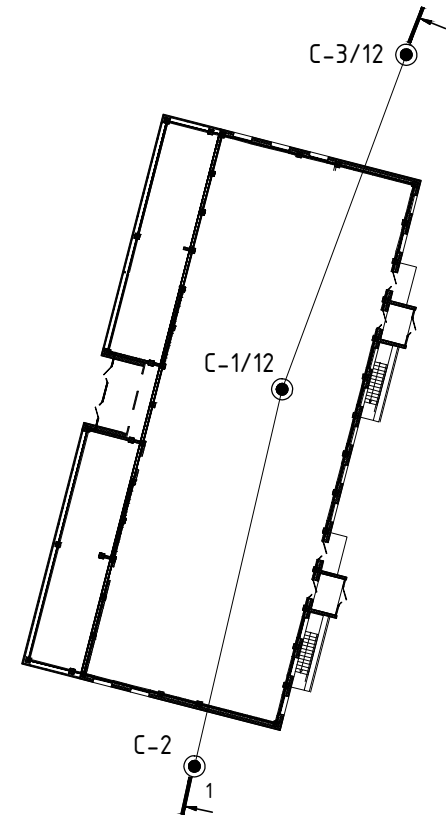
Масштаб:  
гориз. 1:200  
верт. 1:100

Номер скважины	C-2	C-1/12	C-3/12		
Отметка устья, м	160.04	32.42	160.80	32.00	161.75
Расстояние, м					

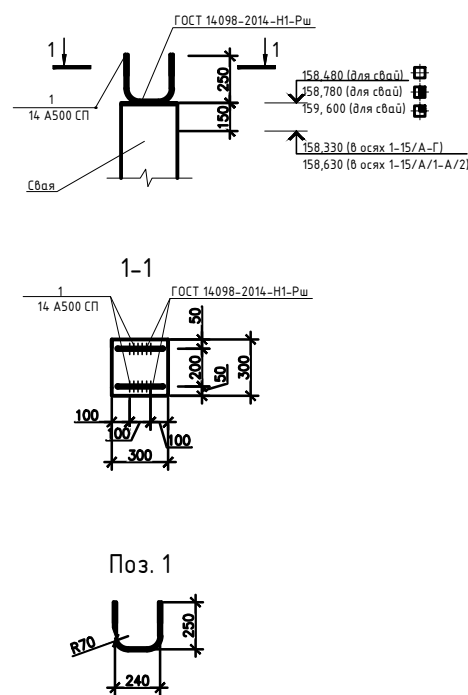
Условные обозначения к разрезам

- 1. Современные техногенные насыпные грунты, представленные в основном супесью, песком с дресвой и галькой. Залегают грунты с поверхности земли слоем мощностью до 2,3 м.
  - 2. Супесь пылеватая, твердая, светло-бурая, слабокарбонатизированная, с линзами песка пылеватого. Залегает супесь в верхней части аллювиальных отложений в виде слоя мощностью 10,4–11,9 м.
  - 3. Песок пылеватый, светло-бурый, средней плотности, малой степени водонасыщенности. Залегает песок в средней части разреза в виде слоя мощностью 7,9–8,3 м.
  - 4. Песок пылеватый, средней плотности с линзами рыхлого, от средней степени водонасыщенности до насыщенного водой, залегает грунт в основании разреза с вскрытой мощностью 4,4–5,0 м.
- ▼ 21,4  
28.09.15      Глубина установившегося уровня воды, м  
Дата замера

Схема расположения скважин



Узел приварки деталей для сопряжения сваи с ростверком



Спецификация к схеме расположения свай

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кз.	Примечание
<b>Сваи забиваемые</b>					
1-323	1.011.1-10, 6шт.8	С 100.30-СВ (нижняя секция с закладной)	329	2289	В30, F100, W4
1		14-A500CP 36554-501-005-2006, L=680	646	0,82	

Спецификация на монолитные ростверки

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кз.	Примечание
Rm1		Ростверк монолитный Rm1	19		
Rm2		Ростверк монолитный Rm2	26		
Rm3		Ростверк монолитный Rm3	15		
Rm11		Ростверк монолитный Rm4	2		
Rm12		Ростверк монолитный ленточный Rm11		163,36 м.п.	
Rm13		Ростверк монолитный ленточный Rm12		8,6 м.п.	
Rm14		Ростверк монолитный ленточный Rm13		13,5 м.п.	
Rm15		Ростверк монолитный плитный Rm1	2		

Условные обозначения свай

Условное обозначение	Отметка головы сваи		Марка сваи
	после забивания	после рубки	
⊕	-3,220	-	С 100.30-СВ
⊕	-2,920	-	С 100.30-СВ
⊕	-2,100	-	С 100.30-СВ

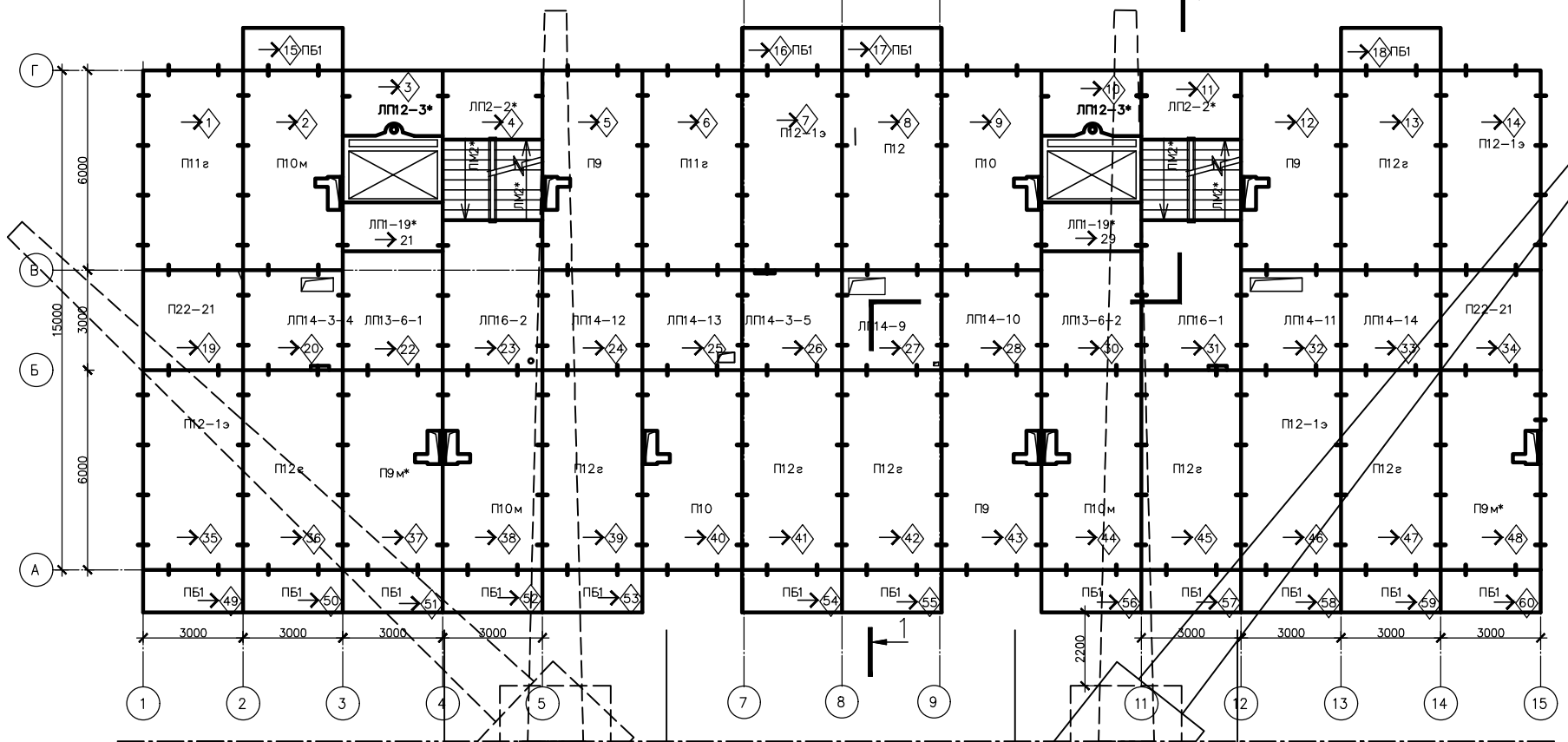
Примечание

- За относительную отм. 0,000 принята абсолютная отметка 161,700.
- Подземные воды на период изысканий до глубины 25–26 м не встречены.
- По материалам изысканий, выполненных ЗАО "ГЕ" шифр 1515 – ИГИ 2015г., основанием для свайных фундаментов служит песок пылеватый, светло-бурый, средней плотности, малой степени водонасыщенности (ИГЭ-3) и супесь пылеватая, твердая (ИГЭ-2).
- Гидрогеологические условия площадки характеризуются наличием грунтовых вод на глубине 21,4 – 22,0 м от дневной поверхности, что соответствует абсолютным отметкам 139,40 – 139,750 м.
- Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов принимается равной 2,50 м.
- Сваи погружать методом забивания оборудованием СБУ ДТЗ260.
- Допускается нагрузка на сваю 550 кПа.

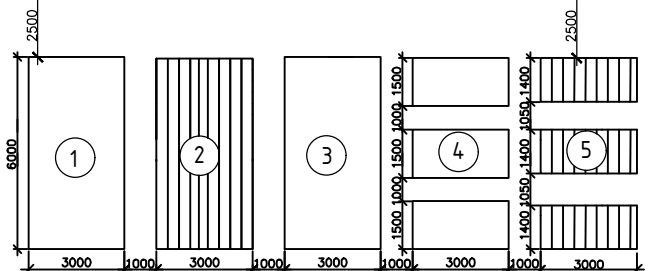
				ВКР-08.03.01.01-КР		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	
Разраб.	Пальцева Т.А.					
Консультант	Семенов М.Ю.					
Руководит.	Терехова И.И.					
				Общешитие на 150 мест в г.Железногорск		
				Стандия	Лист	Листов
					4	7
				План свайного поля и монолитного ростверка. Геологический разрез. Спецификация		
				СМТС		



Схема монтажа плит перекрытия



- ① - плиты перекрытия
- ② - стеновые панели
- ③ - плиты покрытия
- ④ - лестничные площадки
- ⑤ - лестничные марши



Условные обозначения:

- ① - монтаж плит перекрытий (1-60)
- ① - монтаж наружных стеновых панелей (1-14, 28, 49, 64, 70, 71-72, 108-109, 149-162)
- 15 - монтаж внутренних стеновых панелей (15-27, 29-32, 50-51, 53-57, 59-63, 65-69, 73-108)
- 33 - монтаж перегородок (33, 36, 39, 40, 44, 47, 48, 52, 58, 110, 113, 116, 117, 120-122, 125, 128-130, 133)
- 34 - монтаж санитарно-технических кабин (34, 35, 37, 38, 42, 43, 45, 46, 111, 112, 114, 115, 118, 119, 123, 124, 126, 127, 131, 132)
- Г34 - монтаж вентблоков (134-139, 143, 144, 148)
- 140 - монтаж лифтовых блоков и лестниц (140-142, 145-147)

Разрез 1-1

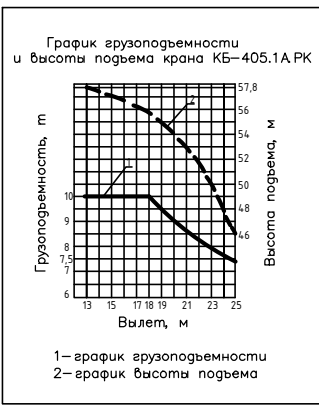
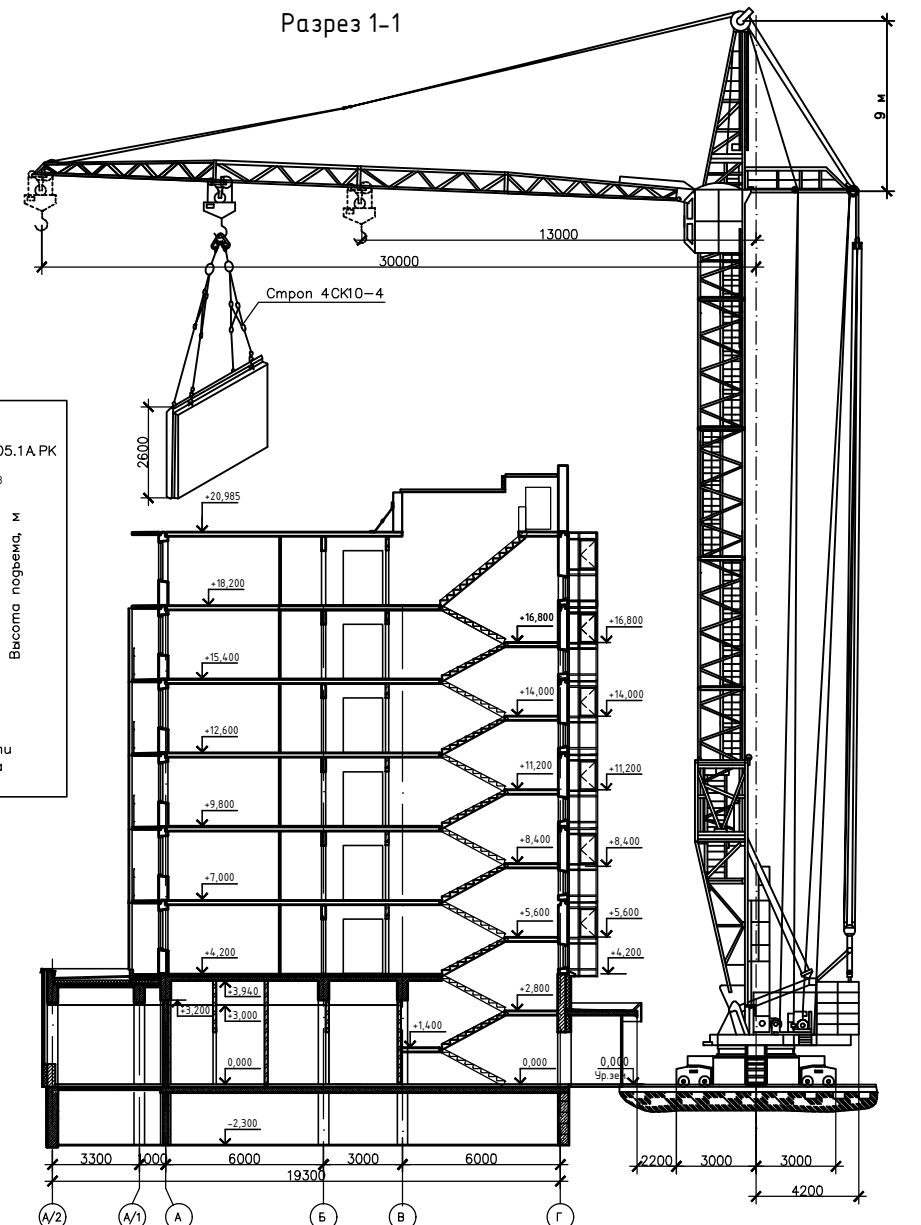


Схема монтажа стеновых панелей

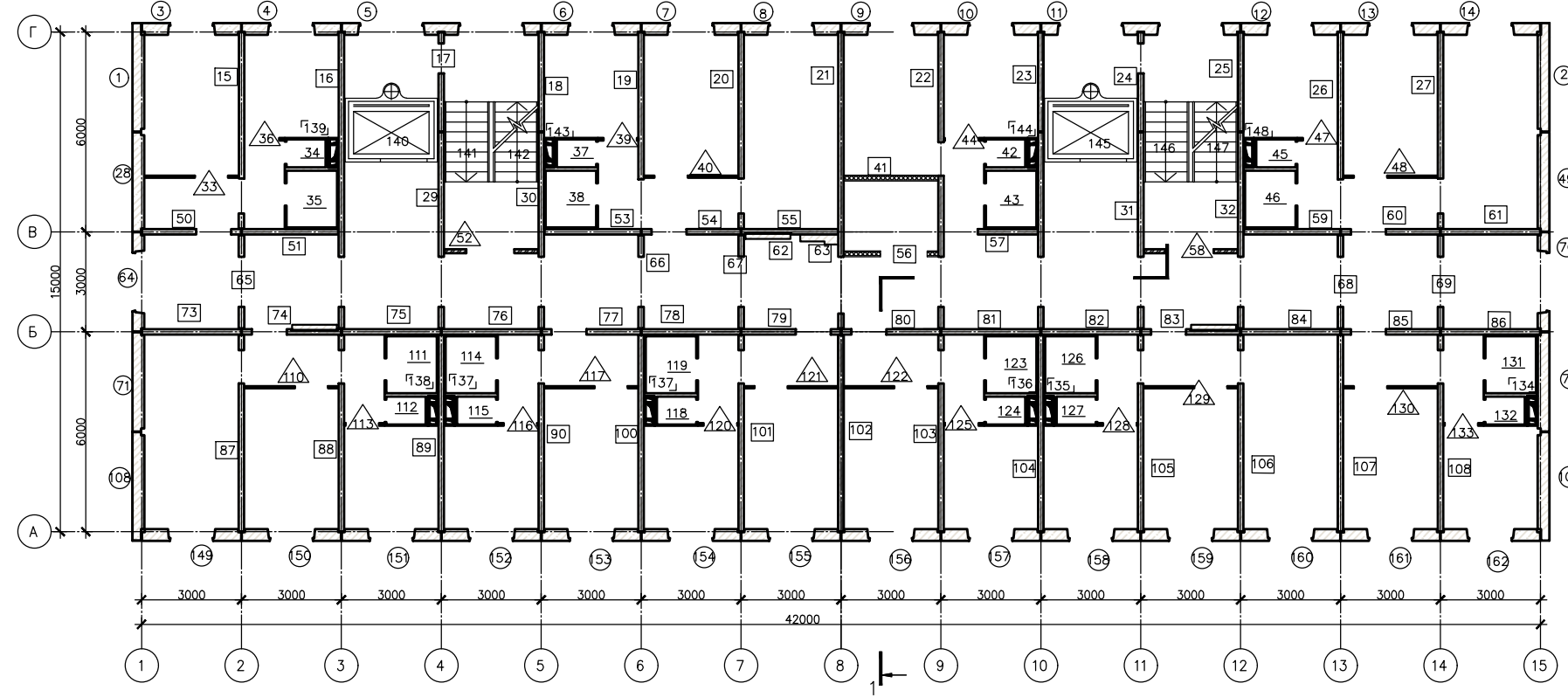


Схема строповки плит перекрытия

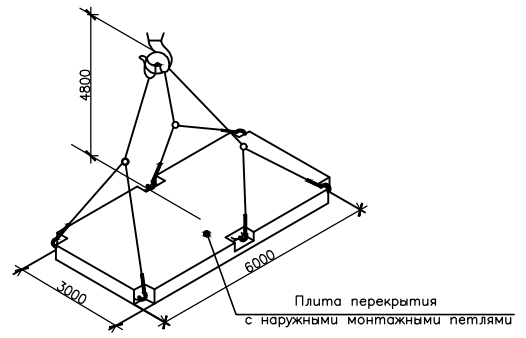


Схема строповки санитарно-технической кабины

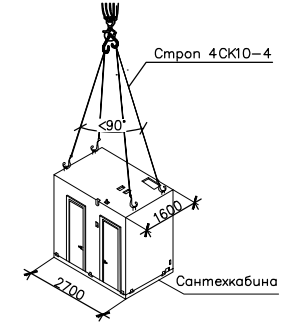
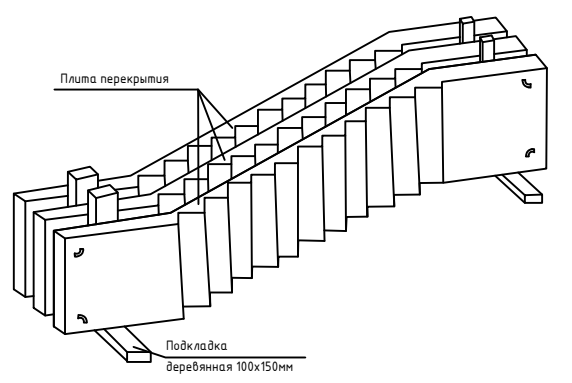


Схема складирования лестничных маршей

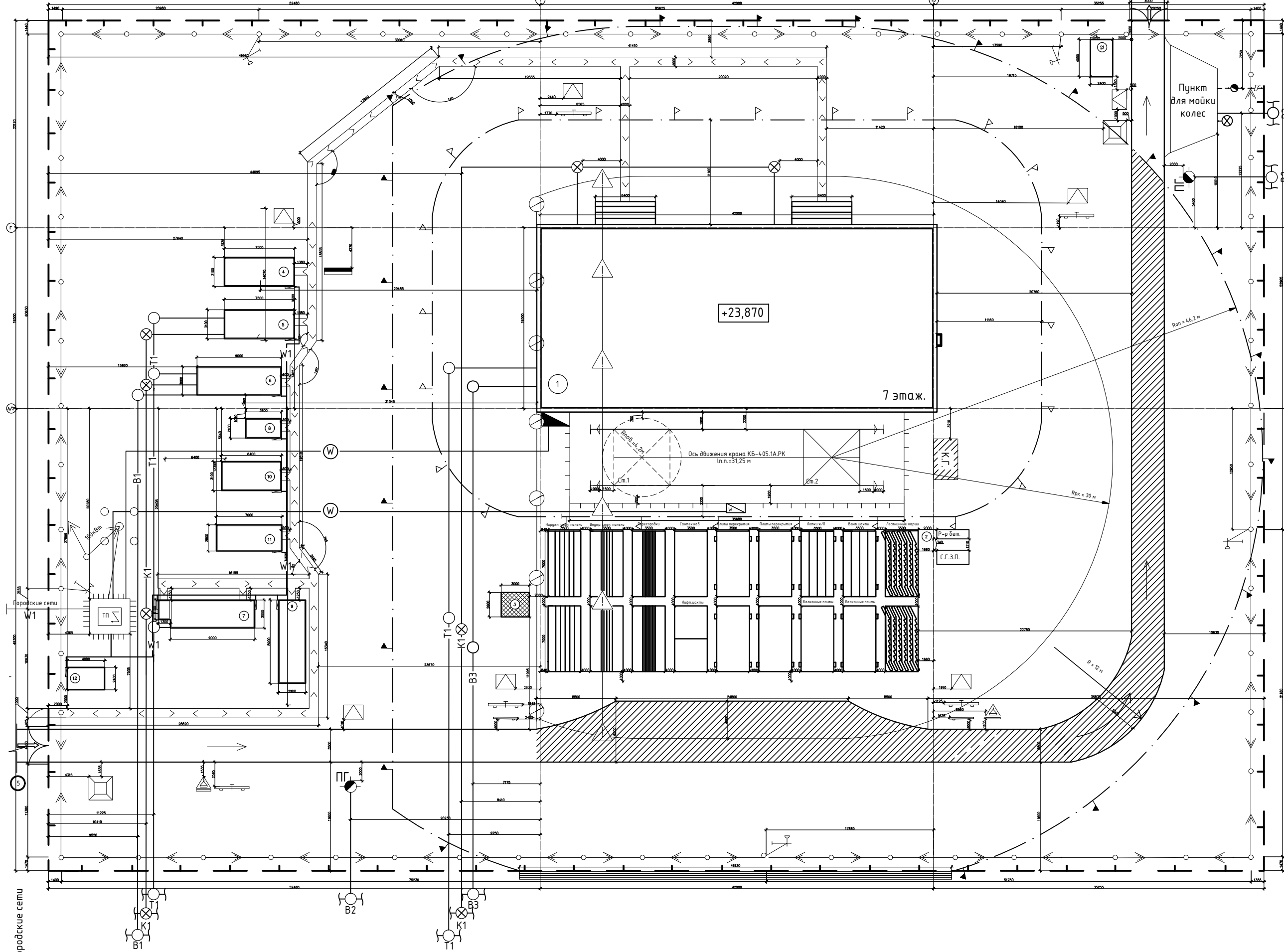


				ВКР-08.03.01.01-ТК		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	
Разраб.	Пальцева Т.А.					
Консультант	Терехова И.И.					
Руководит.	Терехова И.И.					
И. контр.	Терехова И.И.					
Зав. кафедр.	Евдокимов И.					
				Общешитие на 150 мест в г. Железногорск		Стандия
				Технологическая карта на монтаж надземной части крупнопанельного дома 2-го этажа		Лист 5
						Листов 7
						СМТС



Объектный стройгенплан период на возведение надземной части здания

Условные обозначения:



- Наружное освещение на деревянных опорах
- ⊗ Д- Проектируемый дренаж
- К1 ⊗ Существующая невидимая бытовая канализация
- Т1 ⊗ Существующий невидимый теплопровод
- В1 ⊗ Существующий невидимый хоз.-питьевой водопровод
- К1 ⊗ Проектируемая невидимая бытовая канализация
- Т1 ⊗ Проектируемый невидимый теплопровод
- В1 ⊗ Проектируемый невидимый хоз.-питьевой водопровод
- В2 ⊗ Противопожарный водопровод
- В3 ⊗ Существующий производственный водопровод
- ⊏ Калитка
- ⊏ Временный защитный козырек над входом в здание
- ⊗ Временный сетлик
- ⚠ Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- ⊏ Линия границы опасной зоны при работе крана
- ⊏ Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- ⊏ Временное ограждение строительной площадки
- ⊏ Ворота
- ⊏ Пожарный пост
- ⊏ Место первичных средств пожаротушения
- ⊏ Стенд с противопожарным инвентарем
- ⊏ ПГ Пожарный гидрант
- ⊏ Въездной стенд с транспортной схемой
- ⊏ Зоны складирования материалов и конструкций
- ⊏ Въезд на строительную площадку и выезд
- ⊏ Трансформаторная подстанция
- W1 Кабель электропередач
- ⊏ Ограждение трансформаторной
- ⊏ Воздушная линия электропередач 100 кВт
- ⊏ Опора воздушной линии электропередач
- ⊏ Башенный кран КБ-405.1А
- ⊏ Временная дорога
- ⊏ Временная пешеходная дорожка
- ⊏ Контур строящегося здания
- ⊏ Кабель электропередач подземный
- ⊏ Проектор на опоре
- ⊏ Временные сооружения, бытовые помещения
- ⊏ Мусороприемный бункер
- ⊏ Стенд со схемой строповки и таблицей масс грузов
- ⊏ С.г.з.п. Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- ⊏ Р-р бет. Место приема раствора и бетона
- ⊏ Направление движения транспорта и кранов
- ⊏ Знак ограничения скорости движения транспорта
- ⊏ Ограждение башенного крана
- ⊏ Шкаф электропитания крана
- ⊏ Козырек
- ⊏ Линия ограждения зоны действия крана

Экспликация зданий и сооружений (начало)

Экспликация зданий и сооружений (продолжение)

Экспликация зданий и сооружений (окончание)

№	Наименование	Объем			Тип, марка или краткое описание	№	Наименование	Объем			Тип, марка или краткое описание	№	Наименование	Объем			Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, мм				Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, мм				Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, мм	
1	Строящееся здание	шт	1	42000x19300	Панельное здание	5	Умывальная	шт	1	7500x3100	Инвентарный	9	Красный цокол	шт	1	8900x2900	Инвентарный
2	Склад открытый	шт	1	40000x19000	Открытый	6	Столовая	шт	1	9000x3000	Инвентарный	10	Медпункт	шт	1	6400x3100	Инвентарный
3	Склад закрытый	шт	1	3000x2500	Закрытый	7	Душевая, туалет	шт	2	9000x3000; 1300x2100	Инвентарный	11	Проробская	шт	1	7000x2800	Инвентарный
4	Гардеробная	шт	1	7500x3100	Инвентарный	8	Сушильная	шт	1	3800x2100	Инвентарный	12	КПП	шт	2	4000x2400	Инвентарный

ВКР-08.03.0101-ОСП				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"				
Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подп.
Разраб.	Пальцева Т.А.			
Консультант	Терехова И.И.			
Руководит.	Терехова И.И.			
Общитие на 150 мест в г.Железногорск				
И. контр.	Терехова И.И.			
Зав. кафедр.	Евдокеева И.			
Объектный СГП на период возведения надземной части здания 2-7 этаж				
СМЧТС				

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 2020г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»  
код, наименование направления

Обустройство на 150 мест

в г. Шелефовгорске

Руководитель  30.06.20      доцент каф. СМиТС, к.т.н.      И. И. Терехова  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Выпускник  30.06.2020г.        
подпись, дата      инициалы, фамилия