

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
*кафедра*

УТВЕРЖДАЮ  
и.о.Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.А. Коянкин  
*подпись*     *инициалы, фамилия*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде \_\_\_\_\_ проекта \_\_\_\_\_  
*проекта, работы*

08.03.01. «Строительство»  
*код, наименование направления*

Офисное здание в г. Норильске  
*тема*

Руководитель \_\_\_\_\_ ст.преподаватель каф. СМиТС С.Ю. Петрова  
*подпись, дата*     *должность, ученая степень*     *инициалы, фамилия*

Выпускник \_\_\_\_\_ А.В. Мясников  
*подпись, дата*     *инициалы, фамилия*

Красноярск 2022

Продолжение титульного листа БР по теме \_\_\_\_\_

Офисное здание в г. Норильске.

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный

*наименование раздела*

\_\_\_\_\_

*подпись, дата*

Н.Н.Вавилова

*инициалы, фамилия*

расчетно-конструктивный

\_\_\_\_\_

*подпись, дата*

А.В.Ластовка

*инициалы, фамилия*

фундаменты

\_\_\_\_\_

*подпись, дата*

О.А.Иванова

*инициалы, фамилия*

технология строит. производства

\_\_\_\_\_

*подпись, дата*

С.Ю. Петрова

*инициалы, фамилия*

организация строит. производства

\_\_\_\_\_

*подпись, дата*

С.Ю. Петрова

*инициалы, фамилия*

экономика

\_\_\_\_\_

*подпись, дата*

Е.В.Крелина

*инициалы, фамилия*

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

*подпись, дата*

С.Ю. Петрова

*инициалы, фамилия*

|   |    |
|---|----|
| Содержание  |    |
| Реферат .....   | 5  |
| Введение.....   | 6  |
| 1 Архитектурно-строительный раздел.....   | 7  |
| 1.1 Общие данные .....  | 7  |
| 1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....   | 7  |
| 1.1.2 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....  | 7  |
| 1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....   | 7  |
| 1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....   | 7  |
| 1.3 Архитектурные решения .....   | 8  |
| 1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....   | 8  |
| 1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства .   | 9  |
| 1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства .....   | 10 |
| 1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....   | 10 |
| 1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....   | 12 |
| 1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....  | 12 |
| 1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения .....  | 13 |
| 2 Расчётно-конструктивный раздел .....  | 13 |
| 2.1 Исходные данные .....   | 13 |
| 2.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....  | 14 |
| 2.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства | 15 |

|              |      |              |        |      |   |      |        |
|--------------|------|--------------|--------|------|---|------|--------|
|              |      |              |        |      | БР-08.03.01.-2022 ПЗ                                |      |        |
| Изм          | Лист | № докум.     | Подпис | Дата |   |      |        |
| Разработал   |      | Мясников.А.В |        |      | «Офисное здание в г.<br>Норильске»<br>Кафедра СМиТС |      |        |
| Руководитель |      | Петрова.С.Ю  |        |      |   |      |        |
| Н.контроль   |      | Петрова.С.Ю. |        |      |   |      |        |
| Зав. кафедр. |      | Коянкин.А.А. |        |      |   |      |        |
|              |      |              |        |      | Лит.  | Лист | Листов |
|              |      |              |        |      |   |      |        |

|  |    |
|--|----|
| 2.4 Сбор нагрузок на несущие элементы здания .....   | 16 |
| 2.5 Расчёт монолитного участка плиты перекрытия на отм. +24,100 в осях 5-6/В-Г в ПК SCAD.....  | 18 |
| 2.5.1 Задание расчётной схемы .....  | 18 |
| 2.5.2 Результаты расчёта плиты перекрытия в ПК SCAD .....  | 20 |
| 2.5.3 Подбор армирования плиты монолитного участка .....   | 21 |
| 3 Проектирование фундаментов .....   | 25 |
| 3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства ..... | 25 |
| 3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....                              | 25 |
| 3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства .....  | 26 |
| 3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность .....   | 26 |
| грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....   | 26 |
| 3.5 Характеристики грунта.....   | 26 |
| 3.6 Нагрузка. Исходные данные .....  | 28 |
| 3.7 Проектирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения.....  | 29 |
| 3.8 Приведение нагрузок к подошве фундамента.....  | 30 |
| 3.9 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента.....   | 30 |
| 3.10 Расчет осадки .....   | 30 |
| 3.11 Конструирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения.....  | 31 |
| 3.12 Проверка подобранной арматуры .....   | 32 |
| 3.13 Подсчет объемов работ и стоимости ФМЗ.....  | 33 |
| 3.14 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай .....   | 33 |
| 3.15 Определение несущей способности свай .....  | 34 |
| 3.16 Определение расстояния между осями соседних свай .....  | 35 |
| 3.17 Конструирование ростверка.....  | 35 |
| 3.18 Проверка подобранной арматуры .....   | 36 |
| 3.19 Подсчет объемов и стоимости работ.....  | 37 |
| 3.20 Заключение .....  | 37 |
| 4 Технология строительного производства .....  | 38 |
| 4.1 Условия осуществления строительства .....  | 38 |
| 4.1.1 Природно-климатические условия строительства .....   | 38 |
| 4.1.2 Нормативный срок строительства.....  | 38 |
| 4.1.3 Сведения об условиях обеспечения материалами и конструкциями, о расстояниях для их доставки, видах транспорта, о необходимых запасах материалов .....  | 39 |

|   |    |
|---|----|
| 4.1.4 Источник обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, сжатым воздухом.....   | 40 |
| 4.1.5 Состав участников строительства .....   | 40 |
| 4.1.6 Данные о потребности строительной площадки в инвентарных временных зданиях и сооружениях производственного и жилищно-бытового назначения  | 41 |
| 4.2 Работы подготовительного периода.....   | 41 |
| 4.3 Технологическая карта .....   | 42 |
| 4.3.1 Область применения технологической карты.....   | 42 |
| 4.3.2 Организация и технологию выполнения работ.....  | 42 |
| 4.3.3 Расчет и обоснование выбора строительных машин, механизированного инструмента и приспособлений для выполнения работ .....   | 45 |
| 4.3.4 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени .....   | 47 |
| 4.3.5 Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря.....  | 49 |
| 4.3.6 Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах .   | 50 |
| 4.3.7 Требования к качеству работ .....   | 51 |
| 4.3.8 Техника безопасности и охрана труда .....   | 52 |
| 4.3.9 Техничко-экономические показатели .....   | 53 |
| 5. Организация строительного производства.....  | 54 |
| 5.1 Область применения строительного генерального плана .....   | 54 |
| 5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения .....  | 55 |
| 5.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию .....  | 55 |
| 5.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях ..... | 56 |
| 5.5 Проектирование временных дорог и проездов .....   | 57 |
| 5.6 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки.....                | 57 |
| 5.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях .....  | 58 |
| 5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки .....  | 60 |
| 5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки.....  | 61 |
| 5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....   | 63 |
| 5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов .....  | 64 |
| 5.12 Техничко-экономические показатели стройгенплана .....  | 66 |
| 6 Экономика строительства .....   | 67 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 6.1 | Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства .....                | 67 |
| 6.2 | Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству кирпичных стен и плит перекрытия и ее анализ..... | 73 |
| 6.3 | Технико-экономические показатели проекта.....  | 77 |
|     | Заключение .....   | 81 |
|     | Список использованных источников   |    |
|     | Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия,)  |    |
|     | Приложение Б Экспликация полов   |    |
|     | Приложение В Спецификация окон и дверей  |    |
|     | Приложение Г Ведомость перемычек   |    |
|     | Приложение Д Локальный сметный расчет на устройство кирпичных стен и плит перекрытия                                     |    |

## Реферат

Дипломный проект на тему: «**Офисное здание в г. Норильске**» содержит **6** листов графического материала, **82** страницы текстового документа вместе с приложениями.

В пояснительной записке описаны объемно - планировочные и конструктивные особенности здания, конструктивные расчеты основных несущих элементов, методы производства по возведению здания, организация производства строительно-монтажных работ основного периода строительства, стоимость строительства и производства работ.

Цель проекта: здание **Офисное здание в г. Норильске** с созданием комфортных условий обеспечения для работы в офисных помещениях, и в магазине здания.

Актуальность, новизна, эффективность: создание эффективного здания.

В результате дипломного проектирования:

- разработаны архитектурно-планировочные решения;
- выполнены теплотехнические расчеты наружной стены, кровли, окна;
- выполнен расчёт монолитного участка плиты перекрытия на отм. +24,100 в осях 5-6/В-Г в ПК SCAD

В результате сравнения устройства фундамента неглубокого заложения и фундамента на буронабивных сваях наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент неглубокого заложения. Однако для большей устойчивости такого ответственного сооружения наилучшим образом станет выбор свайного фундамента, чтобы избежать непредвиденных просадок со стороны фундамента неглубокого заложения, тем более при нахождении в толще грунта просадочных слоёв.

Ростверк принимается монолитный высотой 0,9 м. Шириной 900 мм.

Армирование ростверка:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой d 20 и d 16 и поперечной арматурой d 12 с шагом 200 мм;
- стенки ростверка армируются поперечной арматурой d 12 с шагом 200 мм.
- разработана технологическая карта на возведение надземной части здания, а также объектный строительный генеральный план на основной период.
- представлена локальная смета на возведение надземной части здания

В результате проведения проектных работ была определена структура строительства, состав и характеристики строительной документации. Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета», программный комплекс SCAD Office v.11.5.

## Введение

### Здание «Офисное здание в г. Норильске»

Вид строительства - новое строительство.

Цель проектирования: здание офисного здания с созданием комфортных условий обеспечения работы в офисных помещениях.

Проект разработан на основании утвержденного градостроительного плана земельного участка № RU 24312000-1061/2019, выданного управлением архитектуры и градостроительства города Норильска от 06.05.2019. Функциональное назначение здания соответствует основным видам разрешенного использования земельного участка.

Площадь застройки - 1 020,72м<sup>2</sup>; предельное количество этажей и высота здания - 7 этажей (9.2м и 26.5м); коэффициент застройки в границах земельного участка - 0,965, - соответствуют допустимым параметрам согласно правилам застройки и землепользования города Норильска и указанного градостроительного плана.

Офисное здание гармонично вписывается в контекст застройки примыкающей территории, а сдержанное цветовое решение и художественное оформление фасадов не нарушают, а тактично завершают колористическую среду окружающего пространства.

Архитектурно-планировочное решение проектируемого микрорайона определено исходя из основных положений генерального плана города и задания на разработку проекта планировки. При проектировании также учитывалась как сложившаяся, так и перспективная сеть улиц; главных транспортных связей, а также существующая и перспективная застройка соседних кварталов для комплексного решения городской территории.

За относительную отметку 0,000 здания принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке м по ПЗУ.

Разработан на основании архитектурно-планировочного задания на проектирование

Технические решения, принятые в проекте соответствуют противопожарным, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и надлежащей эксплуатации



# 1 Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 Общие данные

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

Основание для разработки проектной документации по объекту:

Проектируемое здание: «Офисное здание города Норильска по ул.Богдана Хмельницкого в границах земельного участка с кадастровым номером 24312000-1061/2019»

Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта.

Объект представляет собой здание переменной этажности. Основная часть здания - 8-ми этажный объем (включая подвальный этаж) в осях Б-Г высотой 26,5м, 2-х этажная часть в осях А-Б высотой 9,2м. В плане здание имеет простую прямоугольную форму с основными габаритными размерами 18х42м.

Разработан на основании архитектурно-планировочного задания на проектирование

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

Таблица №1 Техничко-экономические показатели

| Наименование показателей | Единица измерения | Показатели |
|--------------------------|-------------------|------------|
| Площадь застройки        | м <sup>2</sup>    | 1020,72    |
| Общая площадь здания:    | м <sup>2</sup>    | 4331,39    |
| Строительный объем       | м <sup>3</sup>    | 17878,0    |
| Этажность здания         | эт                | 8          |

## 1.2 Схема планировочной организации земельного участка

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

Характеристика района строительства

- Строительно-климатический район - 1Д
- Снеговой район V - нормативная снеговая нагрузка 3,2 кПа;

- Ветровой район II - нормативная ветровая нагрузка 0,30 кПа;
- Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 46°С;
- Сейсмичность района строительства - 5 баллов.

### **1.3 Архитектурные решения**

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

Офисное здание расположено центральной части города Норильска по ул. Богдана Хмельницкого, дом 7, блок 2 и является частью более крупного сооружения, состоящего из двух блоков, объединенных переходом. На прилегающей к зданию территории располагаются объекты преимущественно малой и средней этажности (от 4-х до 9-ти этажей) административного, жилого и общественного назначения.

Объект представляет собой здание переменной этажности. Основная часть здания - 8-ми этажный объем (включая подвальный этаж) в осях Б-Г высотой 26,5м, 2-х этажная часть в осях А-Б высотой 9,2м. В плане здание имеет простую прямоугольную форму с основными габаритными размерами 18х42м. Фасады здания простой формы выполнены в отделке из керамогранита размерами 600х600мм двух оттенков: коричневый в цокольной части здания; бежевый в остальной части. Также на главном фасаде (по ул.Севастопольская) в окнах 1-го этажа, над главным входом и вдоль парапетной части 2-го этажа предусматриваются места под размещение рекламы.

Планировочная структура административного здания преимущественно коридорного типа. Т.о. все помещения на этажах выходят в основной коридор, связывающий главные коммуникационные узлы здания (лестничные клетки и лифт) расположенные в осях 1-2/В-Г и 5-7/В-Г.

В подвальной части здания (отм. -3,300 и -2,550) в осях 1-5 и А-Г располагается блок технологических помещений магазина: разгрузочная с тамбур-шлюзом перед подъемником, фасовочная, блок кладовых (ЦХМ, морозильная камера, среднетемпературная камера, кладовая алкоголя, кладовая), помещения персонала (гардероб персонала, комната приема пищи, комната уборочного инвентаря (КУИ), с/у персонала, подсобное помещение), техническое помещение, серверная, коридор, технологическая лестница для связи с 1-ым этажом через тамбур-шлюз, лестничная клетка с выходом наружу. В осях 2-9 и А-Г (отм. -3,300 и -2,550) располагаются помещения, относящиеся к административной части здания: технические помещения, две венткамеры, электрощитовая, тепловой пункт, буфет, технологические помещения буфета, лифт для связи с верхними этажами здания с тамбур-шлюзом, коридор и лестничная клетка с выходом наружу.

На 1-ом этаже (отм. 0,000) в осях 6-8 и А-Б располагается главный вход в здание с подъемником для МГН и вестибюль. Далее 1-ый этаж разделяется на

два блока: в осях 1-6 и А-Г располагаются помещения магазина; в осях 5-9 и А-Г - помещения административной части. Основное пространство магазина (оси 1-6 и А-В) занимает торговый зал, остальная часть отдана под технологические и вспомогательные помещения: разгрузочная с подъемником, операторская, кабинет, касса, лестница для связи с подвальным этажом, пост охраны, комната уборочного инвентаря (КУИ), с/у персонала, коридор и лестничная клетка с выходом наружу. Блок помещений административной части представлен входным вестибюлем с лифтом и стойкой администратора, в который выходит контрольно-пропускной блок помещений (комната видеонаблюдения, помещение выдачи пропусков, серверная, комната персонала, с/у персонала и коридор) комнатой выдачи пропусков. Также здесь располагается лестничная клетка и 2-ой эвакуационный выход через тамбур.

На 2-ом, 3-ем, 4-ом, 5-ом, 6-ом и 7-ом этажах (отм. +3,600, +6,900, +10,200, +14,400, +17,700, +21,000) основную часть занимают административные помещения (кабинеты различного назначения, кабинеты управленческого аппарата, переговорная и т.п.), вспомогательные и обслуживающие помещения (курильные, помещения кофе-пойнт, копировально-множительные терминалы и комнаты, гардеробные), технические помещения (венткамеры, электрощитовые, коммутаторные и т.п.), санузлы и помещения уборочного инвентаря (КУИ).

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

Проект офисного здания разработан на основании утвержденного градостроительного плана земельного участка № RU 24312000-1061/2019, выданного управлением архитектуры и градостроительства города Норильска от 06.05.2019. Функциональное назначение здания соответствует основным видам разрешенного использования земельного участка.

Площадь застройки - 1 020,72м<sup>2</sup>;

предельное количество этажей и высота здания - 7 этажей (9.2м и 26.5м); коэффициент застройки в границах

Площадь земельного участка - 0,965, - соответствуют допустимым параметрам согласно правилам застройки и землепользования города Норильска и указанного градостроительного плана.

8-этажное офисное здание гармонично вписывается в контекст застройки примыкающей территории, а сдержанное цветовое решение и художественное оформление фасадов не нарушают, а тактично завершают колористическую среду окружающего пространства.

Номенклатура, компоновка и площади помещений обосновываются заданием заказчика и требованиями СНиП 31-04-2001, СНиП 2.09.04-87, СП 44.13330.2011, технического регламента "О требованиях пожарной безопасности".

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

Фасады здания во многом обусловлены существующими конструкциями и сложившейся объемно-планировочной структурой. В общей объемной композиции здания выделяются две основные части 2-х этажная часть в осях 1-9/А-Б с небольшой надстройкой в осях 7-8/Б-В и 7-ми этажная часть в осях 1-8/Б-Г. Со стороны внутреннего двора одна из лестничных клеток выделяется выступающим блоком в осях 1- 2/В-Г.

Главная входная группа артикулирована подрезкой 2-х этажной части здания со стороны улицы Богдана Хмельницкого и массивным крыльцом, второстепенные входы и выходы из здания ориентированы на внутренний двор. Графическая структура фасадов сформирована равномерным шагом оконных проемов и 2-х цветной облицовкой: в цокольной части коричневой керамогранитной плиткой; во всем остальном объеме - бежевой керамогранитной плиткой. Объемы здание имеют простое завершение в виде плоских кровель обрамленных по периметру парапетами.

Внутри здания действует принцип функциональной однородности объекта, что находит свое отражение как в планировочных решениях, так и в оформлении и композиционных приемах построения интерьеров.

Таким образом, в основных помещениях административной части преобладает принцип «равновесия и спокойствия» с элементами чистой функциональности и применением качественных отделочных материалов, отвечающих требованиям долговечности и удобства в эксплуатации.

Такая сдержанная гармония внутренних пространств и отделки помещений хоть и предполагает преемственность пространств (единая стилистика оформления вестибюля и поэтажных холлов), однако, не отменяет наличия визуальных акцентов и связей различных функциональных групп, что обеспечивает единство осуществляемых в здании процессов.

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

Внутренняя отделка помещений производится в зависимости от функционального назначения и требований, предъявляемых нормативными документами.

В вестибюлях и холлах полы выполняются устойчивыми к механическому воздействию.

В помещениях с влажностным режимом (бытовых помещениях, санузлах, КУИ и т.п.), в "грязных" помещениях отделка обеспечивает влагостойкость на всю высоту помещения. Отделка стен и перегородок на высоту не менее 2 м выполняется из материалов, допускающих их мытье горячей водой с применением моющих средств. Стены и перегородки указанных помещений выше отметки 2 м, а также потолки имеют водостойкое покрытие. Для покрытия пола применяются водонепроницаемые материалы. Полы в бытовых помещениях, санузлах и КУИ выстилаются из керамогранита

В местах установки раковин и других санитарных приборов, а также оборудования, эксплуатация которого связана с возможным увлажнением стен и перегородок, предусмотрена отделка последних керамической плиткой на высоту 1,6 м от пола и на ширину не менее 20 см от оборудования и приборов с каждой стороны.

Для отделки стен офисной части здания в помещениях общего пользования (вестибюли, санузлы, кофе-пойнт, гардеробные и т.п.) применяется керамогранит и подвесная система Armstrong для отделки потолков. В отделке помещений кабинетов и коридоров применяется декоративная штукатурка типа Polistof 300 с последующей окраской водно-эмульсионной латексной или акриловой краской плоскостей стен и подвесная система Armstrong для отделки потолков. Кроме того, в коридорах стены на 1/3 высоты от пола отделяются керамогранитом с завершением в виде полосы огнестойкого МДФ. Откосы дверных и оконных проемов штукатурятся и окрашиваются аналогично стенам. В окна устанавливаются ПВХ подоконные доски. В качестве отделки полов проектом предусмотрены: керамический гранит (коридоры, вестибюли, л/к, складские, "мокрые" и т.п. помещения), коммерческий ковролин (переговорная, кабинеты). В местах использования плиточного покрытия на полах поверхность плитки выполняется матовой и шероховатой, не допускающей скольжение.

В отделке стен и потолков помещений торговой части отсутствуют пустотные конструкции. В качестве отделки стен в торговой части здания предусмотрена штукатурка и окраска водноэмульсионные латексные или акриловые краски, сертифицированные для использования в предприятиях розничной торговли, керамогранит. В качестве отделки полов зонах различного функционального назначения в торговой части применяется керамогранит, коммерческий линолеум, бетонные полы и полы из металлических листов.

Полы во всех помещениях должны быть без щелей, дефектов и механических повреждений.

Применяемые декоративно-отделочные, облицовочные материалы и покрытия полов на путях эвакуации в здании соответствуют требуемым классам пожарной опасности и не превышают следующих значений:

На путях эвакуации помещений функциональной пожарной опасности Ф3.1 и Ф4.3 не более 9 этажей или не более 28м высотой:

КМ2 (Г1, В2, Д2, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в лестничных клетках, вестибюлях и лифтовых холлах;

КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2, РП2) - для отделки стен и потолков в общих коридорах и холлах;

КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2, РП2) - для покрытий пола в лестничных клетках, вестибюлях и лифтовых холлах; КМ4 (Г3, В2, Д3, Т3, РП2) - для покрытий пола в общих коридорах и холлах.

На путях эвакуации зальных помещений функциональной пожарной опасности Ф3.1 с числом посетителей более 50, но менее 300:

КМ2 (Г1, В2, Д2, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков;

КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2, РП2) - для покрытий пола.

На лестничных маршах предусмотрены ограждения с перилами.

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

В помещениях с постоянным пребыванием людей (помещение персонала стройки и рабочие места в цехе) предусмотрено естественное боковое освещение через оконные проемы, заполненные ПВХ окнами со стеклопакетами из прозрачного стекла.

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

В части защиты от шума помещений здания проектом предусмотрены архитектурно-планировочные мероприятия, характеризующиеся блокировкой технологически однотипных помещений в группы, отделенные от помещений с другим шумовым климатом ограждающими конструкциями с индексами изоляции воздушного шума и приведенного уровня ударного шума, соответствующими нормативам и обеспечивающими нормативную звукоизоляцию.

В части защиты от шума помещений здания проектом предусмотрены архитектурно-планировочные мероприятия, характеризующиеся блокировкой технологически однотипных помещений в группы, отделенные от помещений с другим шумовым климатом ограждающими конструкциями с индексами изоляции воздушного шума и приведенного уровня ударного шума, соответствующими нормативам и обеспечивающими нормативную звукоизоляцию. Помещения административно-бытового блока отделены от складских помещений стеной из сэндвич-панелей. В качестве заполнения в сэндвич-панелях используется минераловатный материал толщиной 270 мм с

индексом звукоизоляции 43 дБ. В инженерных системах предусмотрены глушители шума, а также виброизоляция инженерного и санитарно-технического оборудования зданий.

Звукоизолирующие характеристики наружных ограждающих конструкций (окон, витражей, входных групп и т.п.) заложенные в проекте отвечают требованиям изоляции внешнего шума, производимого внешним транспортом.

Используемые в проекте звукоизоляционные материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

В инженерных системах предусмотрены глушители шума, а также виброизоляция инженерного и санитарно-технического оборудования зданий.

Используемые в проекте звукоизоляционные материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

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

В оформлении интерьеров основной упор делается на качество отделочных материалов, а колористические решения, текстура и фактура отделки приняты в зависимости от функционального назначения помещений. В интерьерах помещений, где расположены ПЭВМ, применяются диффузно отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка - 0.7-0.8; для стен - 0.5-0.6; для пола - 0.3-0.5.

Для рационального использования искусственного света и равномерного освещения учебного класса использованы отделочные материалы и краски, создающие матовую поверхность с коэффициентами отражения: для потолка - 0,7 - 0,8; для стен - 0,5 - 0,6; для пола - 0,3 - 0,5.

В проекте преимущественно использованы следующие цвета красок: для потолков - белый; для стен помещений - светлые тона бежевого, серого и белого оттенков; для мебели (шкафы, столы и т.п.) - цвета натурального дерева; для пола - коричневый, серый, бежевый; для дверей - коричневый, серый; оконных рам - белый.

## **2 Расчётно-конструктивный раздел**

### **2.1 Исходные данные**

Объект строительства – офисное здание в г. Норильск.

Привязка наружных несущих стен к координационным осям – 320 мм.

Привязка внутренних несущих стен к координационным осям – центральная.

Место строительства – г. Норильск;

Снеговой район – V [2; карта 1, прил. Ж, 3];

Вес снегового покрова (расчётное значение) – 2,5 кПа [2; табл. 10.1,];

Ветровой район – III [2; карта 3, прил. Ж, 3];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [2; табл. 11.1,];  
Конструктивная система – стеновая.  
Конструктивная схема – с продольными несущими стенами.  
Уровень ответственности - нормальный (ГОСТ 27751-2014).  
Степень огнестойкости - II (№123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности").  
Класс функциональной пожарной опасности- Ф1.3.  
Класс конструктивной пожарной опасности - С0.

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

Схема расположения плит перекрытия разрабатывалась, опираясь на объёмно-планировочную компоновку здания, действующую нормативно-техническую базу, а также учитываю строительные и технологические решения, принятые в Архитектурной части данной записки.

Статический расчёт монолитного участка между плитами перекрытия здания был произведён в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1.

Согласно расчётной схеме, сопряжение несущих кирпичных стен с монолитным участком – шарнирное. Связи, ограничивающие перемещения, но не запрещающие кручения в пространстве, имитируют шарнирное опирание плиты перекрытия.

В расчётной схеме пластинчатые конечные элементы имитируют работу плиты перекрытия, стержневые конечные элементы имитируют работу включённых в перекрытие стальных балок.

Жёсткие вставки осуществляют перенос центра тяжести стержневых КЭ на уровень, реального положения в плите.

Для наиболее точного расчёт методом КЭ выполнена разбивка плиты на более мелкие элементы. Шаг разбивки принимаются 100 x 100 мм.

Расчёт монолитного участка произведён от следующих типов нагрузок:

- собственный вес несущих элементов конструкций (железобетона);
- собственный вес состава пола типового этажа на проектируемой отметке;
- собственный вес перегородок (в качестве распределённой эквивалентной нагрузки);
- полезная нагрузка на перекрытие здания.

### **Задание:**

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, рассчитываем армирование наиболее нагруженного монолитного участка на отм. +24,100 в осях 5-6/В-Г.



### **2.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства**

Проектируемое здание в плане имеет форму близкую к прямоугольнику размером в крайних осях 1-9/А-Г – 48,00 м x 18,00 м.

Пространственная жёсткость и неизменяемость конструктивной схемы обеспечивается взаимоперпендикулярными стыками стен, образующих жёсткую коробку здания. Совместную работу продольных и поперечных стен обеспечивают арматурные пояса, расположенные в уровне низа перекрытий. В уровне перекрытий жёсткость обеспечивается жёстким диском из плит перекрытий связанных между собой. Строительная система - кирпичная мелкоштучная из традиционной кирпичной кладки на наружных и внутренних стенах.

Здание имеет жёсткую конструктивную схему.

#### **Фундаменты:**

Фундаменты - железобетонные буроопускные сваи марок С35-8, С35-10, С35-12, С35-14, НСФ 40-12, НСФ 40-14, установленные в обсадных трубах диаметром 630x8мм. Отметка верха свай -4,350.

Ростверки - монолитные железобетонные прямоугольного сечения 2100x1000, 2100x1420, 2100x1870, 2800x1870мм.

Фундаментные балки - монолитные железобетонные прямоугольного сечения 400x500 и 700x500мм.

Отмостка – асфальтобетонная, шириной 800 мм.

#### **Стены:**

Наружные стены – кирпичные многослойные:

– кирпичная кладка из полнотелого кирпича марки КР-р 250x120x65/1НФ/150/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М125 толщиной 640 мм. Армирование выполнено арматурной сеткой через 2 ряда для семиэтажной части здания и 5 рядов для двухэтажной части здания;

– теплоизоляция – утеплитель ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС - 160мм.

Внутренние стены – полнотелый кирпич марки КР-р 250x120x65/1НФ/150/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М12 толщиной 380, 510 и 640мм. Армирование выполнено сеткой через 2 ряда для семиэтажной части здания и 5 рядов для двухэтажной части здания.

Перегородки 2х типов:

– полнотелый кирпич марки КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М100 толщиной 120 и 250 мм, армированная через 6 рядов кладки.

#### **Перекрытия:**

Перекрытия железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016.

### **Перекрытие:**

Перекрытие выполнено из сборные железобетонные многопустотные толщиной 220 мм по серии 1141-1 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям [23]. Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

### **Лестницы:**

Лестничные марши - сборные железобетонные ступени, выполненные по металлическим косоурам. Косоуры - прокатные швеллера №30. Балки лестничных площадок - прокатный двутавр №35.

### **Крыша и кровля:**

Кровля - совмещённая, рулонная с организованным внутренним водоотводом через водосборные воронки в/о Б-В/1-2, А-Б/2 и А-Б/7. Уклоны кровли  $i=1\%$ ,  $1,3\%$ ,  $6,5\%$  и  $10,8\%$ .

Кровельное покрытие:

- балласт из гравия по ГОСТ 8267-93 фракцией 20-40мм - 80мм;
- геотекстиль Технониколь 300 г/м<sup>2</sup> - 1мм;
- полимерная мембрана типа ТЕХНОНИКОЛЬ LOGICROOF V-RP Arctic - 2мм;
- стеклохолст 100г/м<sup>2</sup> - 1мм;
- утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF совместно с ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SLOPE - 200мм;
- пароизоляция Технониколь Биполь ЭПП - 1мм;
- выравнивающая армированная цементно-песчаная стяжка - 30мм.

## **2.4 Сбор нагрузок на несущие элементы здания**

Для проектирования монолитного участка между плитами перекрытия необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределённой нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки.

Временная нагрузка включают в себя кратковременную полную полезную нагрузку на перекрытие от собственного веса людей и оборудования.

К постоянным нагрузкам относится собственный вес конструкций перекрытия, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола.

Согласно таблице 8.3 [22], полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие коридоров и лестниц, примыкающие к служебным помещениям административного, инженерно-технического, научного персонала организаций и учреждений составляет 2,0 кПа.

Согласно п. 8.2.2 [22] коэффициенты надёжности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределённых нагрузок следует принимать:

- 1,3 – при полном нормативном значении менее 2,0 кПа;
- 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа и более.

Согласно таблице 7.1 [22] для вычисления расчётных значений постоянных нагрузок применяются следующие коэффициенты надёжности по нагрузке:

- для деревянных и бетонных конструкций плотностью выше  $1600 \text{ кг/м}^3$  – 1,1;
- для изоляционных, выравнивающих и отделочных слоёв, выполненных в заводских условиях – 1,2;
- тоже самое, выполненных в условиях строительной площадки – 1,3.

Нагрузку от перегородок принимаем значением погонной равномерно-распределённой и равной  $0,682=0,652+0,030 \text{ т/м}$  (расположение принято согласно разделу АР с коэффициентом надёжности по материалу (кирпичные перегородки  $\delta=120 \text{ мм}$ ,  $h=2515 \text{ мм}$ ,  $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ , штукатурный слой  $\delta=6 \text{ мм}$ ,  $h=2515 \text{ мм}$ ,  $\gamma = 1500 \text{ кг/м}^3$ )

Результаты расчётов отображены в таблицах 2.1 – 2.2.

Таблица 2.1 – Полезные нагрузки на перекрытия

| п/п | Наименование нагрузки   | Нормативная нагрузка, $\text{т/м}^2$ | Коэффициент надёжности по нагрузке, $\gamma_f$ | Расчетная нагрузка, $\text{т/м}^2$ |
|-----|---|--------------------------------------|--|------------------------------------|
|     | Квартиры жилых зданий; жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц | 0,204                                | 1,2  | 0,245                              |

Таблица 2.2 – Собственный вес перекрытия на отм. +24,100 в осях 5-6/В-Г.

| п/п   | Нагрузки  | Нормативная нагрузка, $\text{т/м}^2$ | Коэффициент надёжности по нагрузке, $\gamma_f$ | Расчетная нагрузка, $\text{т/м}^2$ |
|---|---|--------------------------------------|--|------------------------------------|
|   | Натуральный линолеум «Forbo Marmoleum»<br>$\delta = 6 \text{ мм}$ , $\gamma = 2000 \text{ кг/м}^3$  | 0,012                                | 1,2  | 0,02                               |
|   | Стяжка, армированная сеткой, из ЦПР М150<br>$\delta=52 \text{ мм}$ , $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ | 0,094                                | 1,3  | 0,12                               |
|   | Виброшумоизоляция "Термоком" НПЭ8*100*25 по ТУ 2244-001-84983261-2011 - 8 мм                        | -                                    | -  | -                                  |
| Итого состав перекрытия на отм. +24,100 в осях 5-6/В-Г. |   |                                      |  | 0,14                               |

## **2.5 Расчёт монолитного участка плиты перекрытия на отм. +24,100 в осях 5-6/В-Г в ПК SCAD**

### **2.5.1 Задание расчётной схемы**

Статический расчёт монолитного участка здания был произведён в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1.

Монолитный участок принят с толщиной плиты равной 220 мм из тяжёлого бетона марки В25.

Согласно расчётной схеме, сопряжение несущих кирпичных стен с монолитным участком – шарнирное. Связи, ограничивающие перемещения, но не запрещающие кручения в пространстве, имитируют шарнирное опирание.

Пластинчатые конечные элементы имитируют работу монолитного участка плиты перекрытия. Стержневые КЭ имитируют работу стальных балок плиты. В местах сопряжения плиты перекрытия с кирпичными стенами созданы условия шарнирного закрепления, имитирующие шарнирное опирание плиты перекрытия на несущие кирпичные стены. Узлы пластинчатых КЭ, которые по плану примыкают к балкам, имеют объединённые перемещения с узлами стержневых КЭ, имитирующих балки.

Для наиболее точного расчёт методом КЭ выполним разбивку плиты на более мелкие элементы, для увеличения точности расчетов. Шаг разбивки принимаем 100 x 100 мм. Учитывая, что сетка разбивочных осей позволяет разбить схему на равные по размерам элементы, все пластинчатые КЭ были объединены в 4х узловые. Стержневые КЭ также имеют длину 0,1 м для объединения с пластинчатыми КЭ.

Расчётная схема в плоскости представлена на рисунке 2.1-2.2

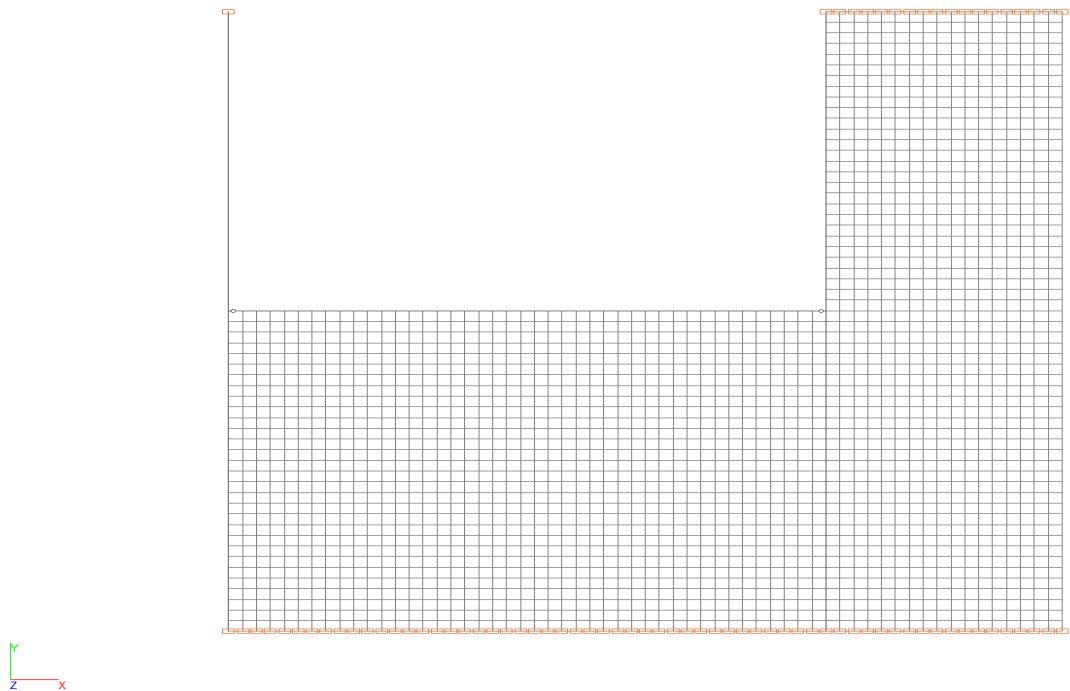


Рисунок 2.1 – Расчётная схема плиты перекрытия в плоскости

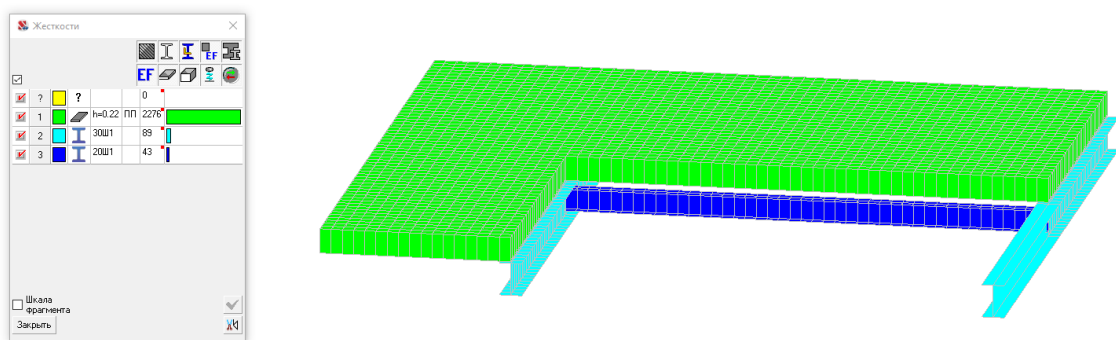


Рисунок 2.2 – Расчетная схема плиты перекрытия в пространстве

Расчёт армирования плиты будем выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчётную модель.

Загружение № 1: Собственный вес

Задаем с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надежности по нагрузки  $\gamma_f = 1,1$ .

Загружение № 2: Постоянная нагрузка

(Состав пола второго этажа на отм. +24,100 в осях 5-6/В-Г + вес перегородок)

Прикладываем два типа нагрузок:

- равномерно-распределённую нагрузку на плиту перекрытия. Значения нагрузки равно  $0,14 \text{ т/м}^2$ ;

- погонную равномерную нагрузку в местах установки перегородок (схема расположения принята согласно разделу АР). Значения нагрузки равно  $0,682 \text{ т/м}$ .

Загружение № 3: Кратковременная нагрузка

(Полезная нагрузка на перекрытия)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на монолитный участок плиты перекрытия. Значения нагрузки равно  $0,25 \text{ т/м}^2$ .

Далее производим линейный расчёт с учётом в программном комплексе SCAD Office.

## 2.5.2 Результаты расчёта плиты перекрытия в ПК SCAD

Произведём линейный расчёт в программном комплексе SCAD Office 21.1.

Вертикальные прогибы балок плиты изображены на рисунке 2.3. Визуализация значений прогибов монолитного участка плиты отображена на рисунке 2.4. Изополя внутренних напряжений плиты представлены на рисунках 2.5 - 2.8.

По результатам произведённого расчёта наглядно видно, что заданная нами расчётная схема работает правильно – максимальные изгибающие моменты в монолитном участке возникают в середине пролёта (что соответствует шарнирному опиранию плиты). В свою очередь максимальные перерезывающие силы находятся ближе к точке закрепления. Данная информация нам потребуется при проверке подбора армирования.

Подробный отчёт расчёта в ПК SCAD Office представлен в Приложении Б.

Согласно табл. Е1[2], максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролётом 3м составляет  $f_u = 1/150$  и пролётом 6 м –  $f_u = 1/200$ . Интерполировав, мы получаем что при пролёте плиты равном 5,83 максимально допустимый вертикальный прогиб составляет

$$f_u = 1/198,07 = 5830/198,07 = 29,43 \text{ мм}$$

Предельный прогиб при расчёте по второй группе предельных состояний, должен быть меньше максимального:

$$f_u \geq f_{\max}, \text{ т.е. } 29,73 \geq 4,04, \text{ значит жёсткость перекрытия обеспечена.}$$

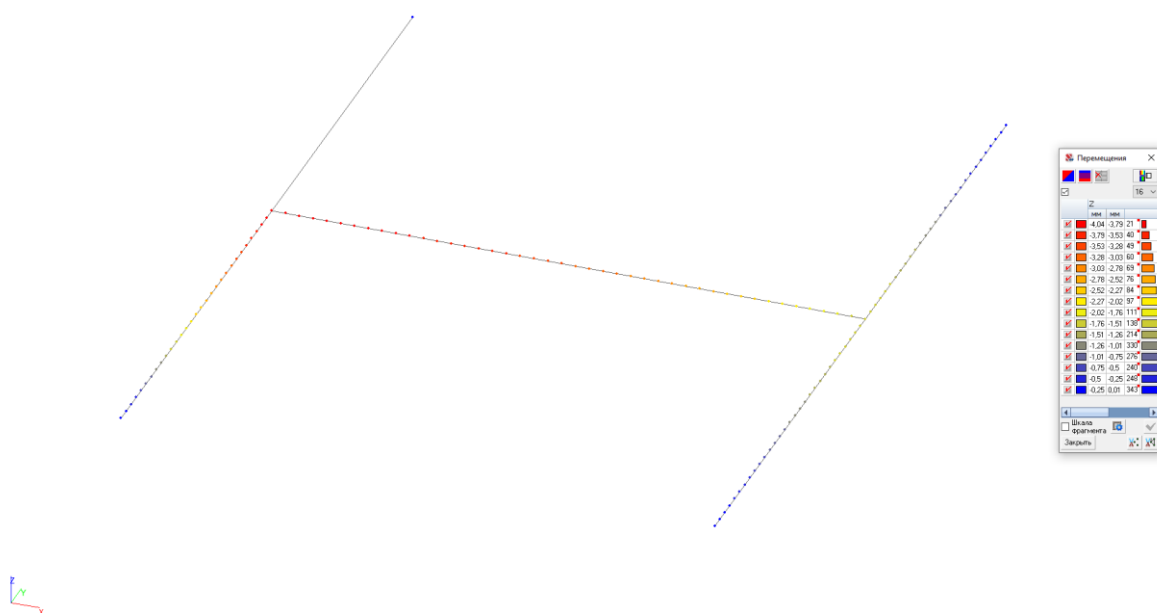
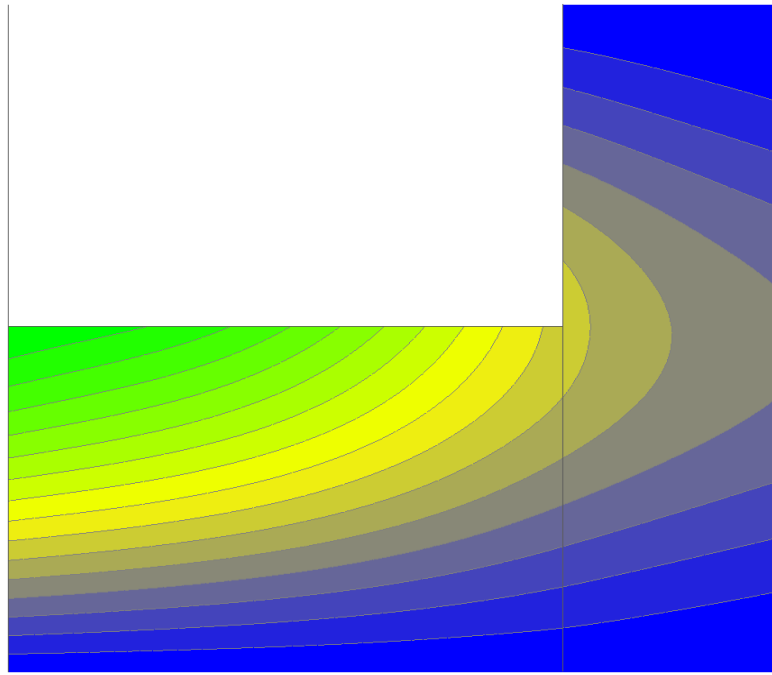


Рисунок 2.3– Цветовое отображение прогибов балок перекрытия, мм.



Перемещения

| Z     | мм    | мм  |
|-------|-------|-----|
| 4.04  | -3.79 | 21  |
| -3.79 | -3.53 | 53  |
| -3.53 | -3.28 | 72  |
| -3.28 | -3.03 | 89  |
| -3.03 | -2.78 | 104 |
| -2.78 | -2.52 | 117 |
| -2.52 | -2.27 | 130 |
| -2.27 | -2.02 | 148 |
| -2.02 | -1.76 | 166 |
| -1.76 | -1.51 | 201 |
| -1.51 | -1.26 | 294 |
| -1.26 | -1.01 | 422 |
| -1.01 | -0.75 | 367 |
| -0.75 | -0.5  | 327 |
| -0.5  | -0.25 | 330 |
| -0.25 | 0.01  | 336 |

Шкала фрагмента

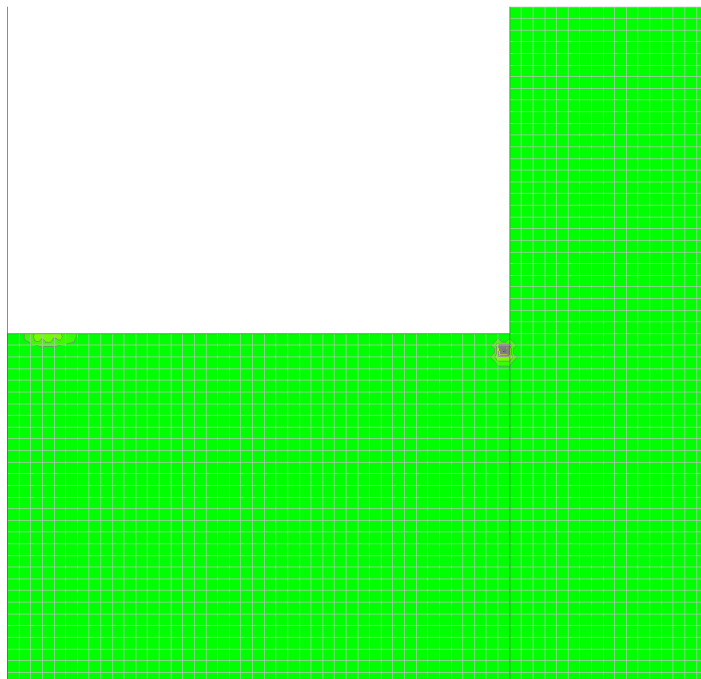
Закреть



Рисунок 2.4– Цветовое отображение прогибов плиты покрытия, мм.

### 2.5.3 Подбор армирования плиты монолитного участка

С помощью встроенных функций, в программном комплексе SCAD Office 21.1 выполнен подбор арматуры плиты монолитного участка.



Подбор арматуры

Интенсивность  $S_x$  (ккал по X) Шг: 200 мм

| Инт.    | Инт. | Инт. | Инт. |
|---------|------|------|------|
| 80/200  | 2.43 | 2274 |      |
| 85/200  | 2.9  | 16   |      |
| 90/200  | 3.36 | 12   |      |
| 95/200  | 3.83 | 1    |      |
| 100/200 | 4.29 | 1    |      |
| 105/200 | 4.76 | 1    |      |
| 110/200 | 5.23 | 1    |      |
| 115/200 | 5.69 | 1    |      |
| 120/200 | 6.16 | 1    |      |
| 125/200 | 6.63 | 1    |      |

| Бетон | Арматура | Расстояние до с.т. арматуры |        |       |    |
|-------|----------|-----------------------------|--------|-------|----|
|       |          | Прод.                       | Попер. | Сред. |    |
| B25   | A400     | A240                        | 25     | 25    | 35 |

Шкала фрагмента

Закреть



Рисунок 2.5 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси X

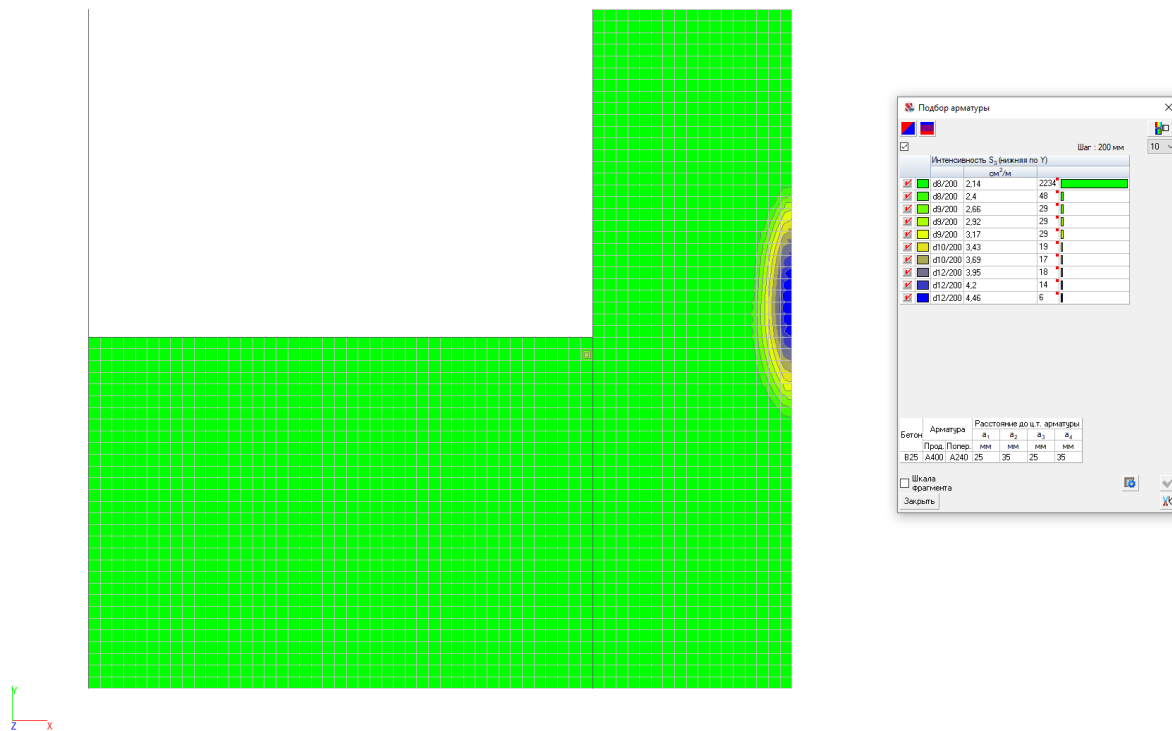


Рисунок 2.6 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси Y

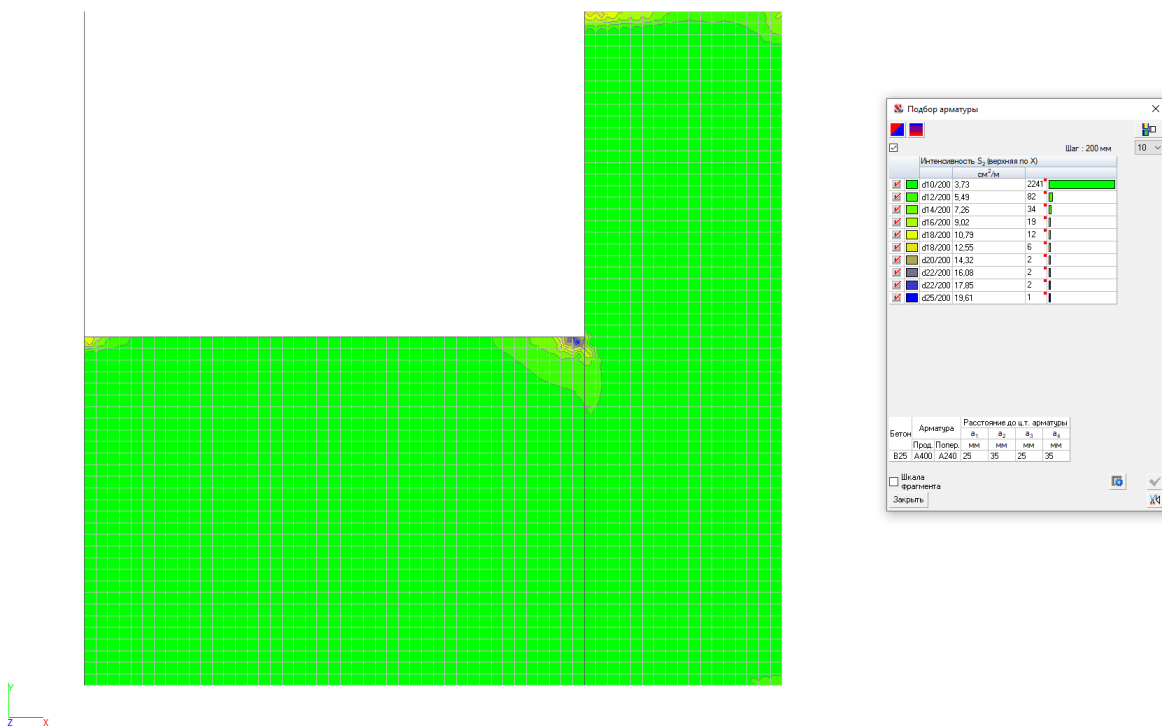


Рисунок 2.7 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси X



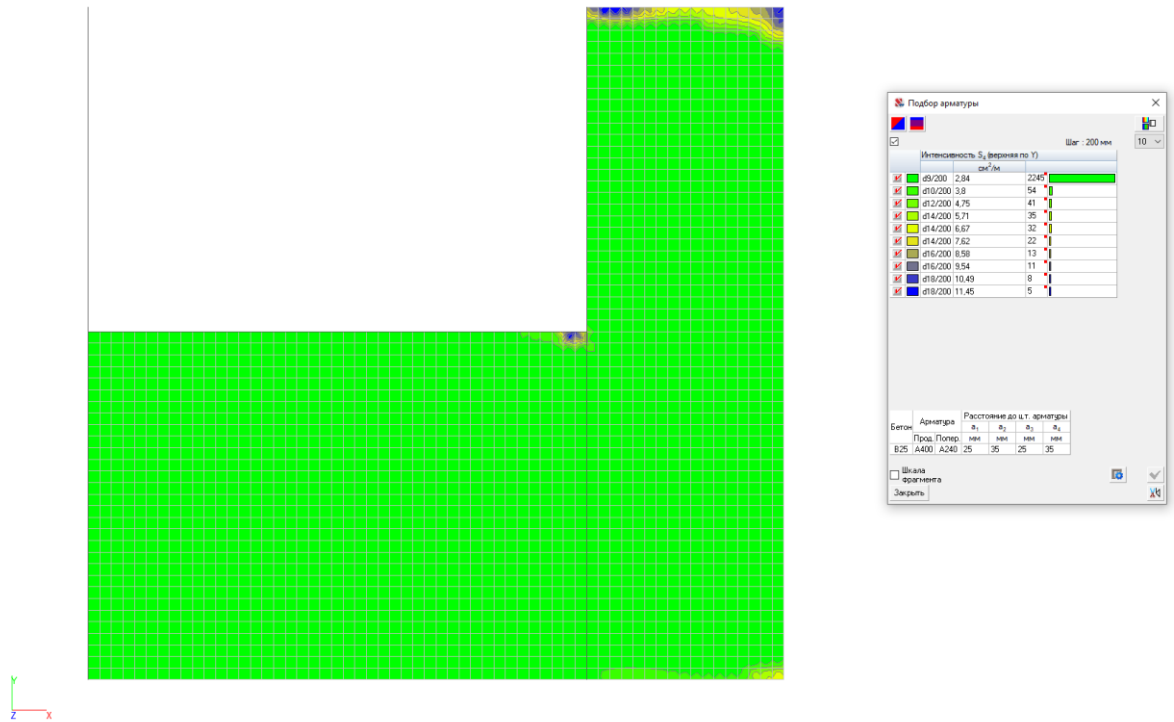


Рисунок 2.8 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси Y

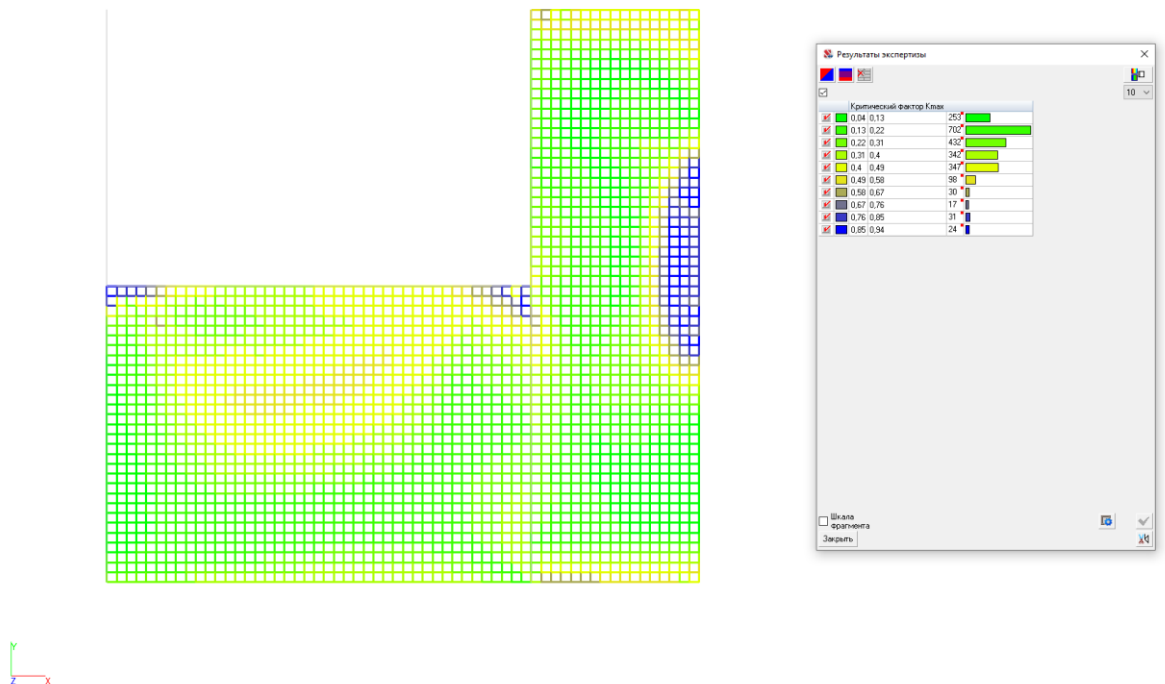


Рисунок 2.9 – Результаты проверки выбранного армирования плиты перекрытия ПК SCAD

**Вывод:** Расчёт армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования ( $\text{см}^2$ ). Картина армирования, выданная расчётной программой, совпадает с расположением максимальных внутренних усилий в монолитном участке плиты, следовательно, подбор армирования выполнен верно. Сечение плиты с подобранным

армированием работает до 94 %, что означает, что прочность и жёсткость монолитного участка плиты обеспечена. Запас прочности плиты составляет 6%. По результатам подбора принимаем следующее армирование монолитного участка:

- Нижние сетки по оси X выполнить из арматуры А400 диаметром 10 мм с шагом 200 мм.
- Нижние сетки по оси Y выполнить из арматуры А400 диаметром 10 мм с шагом 200 мм.
- Верхние сетки по оси X выполнить из арматуры А400 диаметром 10 мм с шагом 200 мм.
- Верхние сетки по оси Y выполнить из арматуры А400 диаметром 10 мм с шагом 200 мм.
- Также учитывая конструктивные требования согласно п.10.3 СП 63.13330.2018, для удержания продольных стержней в проектном положении и закрепления их от бокового выпучивания в любом направлении, установим конструктивную поперечную арматуру диаметром 8 мм с шагом 400 мм в продольном в поперечном направлениях.

### **3 Проектирование фундаментов**

#### **3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

Намечаемый к проектированию и строительству объект: Офисное здание в г. Норильске. Город краевого подчинения Красноярского края. Расположен на севере региона к югу от Таймырского полуострова, примерно в 90 км к востоку от Енисея и в 1500 км севернее Красноярска, в 300 км к северу от Северного полярного круга и в 2400 км от Северного полюса.

- район строительства - 1Б (г. Норильск, Красноярский край); согласно СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»;

- нормативное значение веса снегового покрова для IV района – 2,0 кПа; согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;

- нормативная ветровая нагрузка для IV района – 0,48 кПа, согласно СП 20.13330.2016;

- расчётной температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минут 50<sup>0</sup>С;

- расчётной температуре наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минут 52<sup>0</sup>С;

- сейсмичность площадки – 5 баллов.

Территория преимущественно спланирована, представляет собой городскую застройку. Отметки поверхности измеряются от 79,00 до 81,00 м в Балтийской системе высот 1977 г.

Рельеф площадки равнинный, низкий.

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

Радиационные аномалии в районе работ не обнаружены, радиационная обстановка на месте строительства может быть охарактеризована как благоприятная.

Сейсмичность района согласно СП 14.13330.2018, приложение Б (общее сейсмической районировании России – ОСР – 2015 – с), территория г. Норильска относится к району с 5 бальной расчётной интенсивностью сотрясений для средних грунтовых условий и трёх степеней сейсмической опасности – А (10%), В (5%), С (1%) в течении 50-ти лет. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II и III.

### 3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

Согласно инженерно-геологическому разрезу, участок работ сложен следующими видами грунтов:

**ИГЭ-1.** Насыпной грунт.

**ИГЭ-2.** Галечниковый грунт.

**ИГЭ-3.** Песок мелкий.

**ИГЭ-4.** Супесь полутвердая.

**ИГЭ-5.** Скальный грунт.

Грунты в пределах площадки изысканий характеризуются как неагрессивные по отношению к бетону марки W4 по водопроницаемости.

По результатам исследований установлено, что грунты обладают низкой агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабелей и средней к свинцовым оболочкам кабелей, средней активностью по отношению к углеродистой стали

### 3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства

В результате проведённых изысканий, в толще грунтов до разведанной глубины 12,8 м не встречены водоносные горизонты.

### 3.5 Характеристики грунта

Проектируемый объект «Офисное здание» находится в г. Норильск. Фундамент проектируем ленточный.

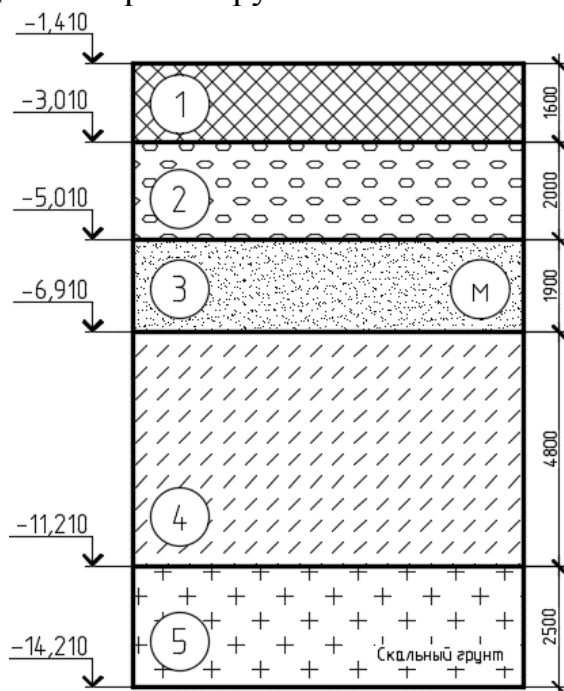


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов

| № ИГЭ | Полное наименование грунта | Почвенно-растительный слой | Галечниковый грунт | Песок мелкий маловлажный | Супесь полутвердая просадочная | Песок мелкий маловлажный пыльный | Галечниковый грунт | Почвенно-растительный слой | Полное наименование грунта        |
|-------|----------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| -     | -                          | -                          | 0,1                | 0,15                     | 0,15                           | 0,15                             | 0,1                | -                          | W                                 |
| -     | -                          | -                          | 1,8                | 1,7                      | 1,7                            | 1,65                             | 1,8                | 1,88                       | $\rho$ , т/м <sup>3</sup>         |
| -     | -                          | -                          | -                  | 2,71                     | 2,71                           | 2,66                             | -                  | -                          | $\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>       |
| -     | -                          | -                          | -                  | 1,47                     | 1,47                           | 1,43                             | -                  | -                          | $\rho_d$ , т/м <sup>3</sup>       |
| -     | -                          | -                          | 0,42               | 0,84                     | 0,84                           | 0,86                             | 0,42               | -                          | e                                 |
| -     | -                          | -                          | 0,73               | 0,48                     | 0,48                           | 0,46                             | 0,73               | -                          | $S_r$                             |
| -     | -                          | -                          | 18                 | 17                       | 17                             | 16,5                             | 18                 | 18,8                       | $\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>      |
| -     | -                          | -                          | -                  | -                        | -                              | -                                | -                  | -                          | $\gamma_{sb}$ , кН/м <sup>3</sup> |
| -     | -                          | -                          | -                  | 0,24                     | 0,24                           | -                                | -                  | -                          | $W_p$                             |
| -     | -                          | -                          | -                  | 0,39                     | 0,39                           | -                                | -                  | -                          | $W_L$                             |
| -     | -                          | -                          | -                  | <0                       | <0                             | -                                | -                  | -                          | $I_L$                             |
| -     | -                          | -                          | 0,5                | 22                       | 22                             | 2                                | 0,5                | -                          | c, кПа                            |
| -     | -                          | -                          | 41                 | 22                       | 22                             | 28                               | 41                 | -                          | $\phi$ , град                     |
| 50    | -                          | -                          | 36                 | 14                       | 14                             | 18                               | 36                 | -                          | E, МПа                            |
| 500   | -                          | -                          | 500                | 225                      | 225                            | 300                              | 500                | -                          | $R_o$ , кПа                       |

где W - влажность;  $\rho$  - плотность грунта;  $\rho_s$  - плотность твердых частиц грунта;  $\rho_d$  - плотность сухого грунта; e – коэффициент пористости грунта;  $S_r$  - степень водонасыщения;  $\gamma$  - удельный вес грунта;  $\gamma_{sb}$  - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод;  $W_p$  - влажность на границе раскатывания;  $W_L$  - влажность на границе текучести;  $I_L$  - показатель текучести;  $I_p$  – число пластичности; c – удельное сцепление грунта;  $\phi$  - угол внутреннего трения; E – модуль деформации;  $R_o$  – расчетное сопротивление грунта.

### 3.6 Нагрузка. Исходные данные

Сбор нагрузок на наиболее нагруженную стену по оси 1-3/Д

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м/п кровли

| п/п   | Наименование            | Гру<br>зая<br>площадь,<br>м <sup>2</sup> | Нормати<br>вная<br>нагрузка,<br>т/м <sup>2</sup> | f  | Расчетная<br>нагрузка, т |
|---|-------------------------|--|--|----|--------------------------|
| <b>Постоянные нагрузки</b>                    |                         |  |  |    |                          |
| <b>Нагрузка от конструкции кровли и крыши</b> |                         |  |  |    |                          |
|   | Гравий – 80 мм.         | 6  | 0,08   | ,2 | 0,576                    |
|   | Утеплитель – 200 мм.    | 6  | 0,053  | ,2 | 0,3816                   |
|   | ЦПС – 30 мм.            | 6  | 0,0125   | ,2 | 0,09                     |
|   | Ж/б плита – 220 мм.     | 6  | 0,29   | ,2 | 2,088                    |
|   | <b>Итого постоянная</b> |  |  |    | <b>3,14</b>              |
| <b>Временная</b>                              |                         |  |  |    |                          |
|   | Снеговая                | 6  | 0,2  | ,4 | 1,68                     |
|   | <b>Итого временная</b>  |  |  |    | <b>1,68</b>              |
|   | <b>Всего</b>            |  |  |    | <b>4,82</b>              |

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м/п перекрытия

| п/п                                      | Наименование                       | Гру<br>зая<br>площадь,<br>м <sup>2</sup> | Нормати<br>вная<br>нагрузка,<br>т/м <sup>2</sup> | f  | Расчетная<br>нагрузка, т/м |
|--|------------------------------------|--|--|----|----------------------------|
| <b>Постоянные нагрузки</b>               |                                    |  |  |    |                            |
| <b>Нагрузка от конструкций 1го этажа</b> |                                    |  |  |    |                            |
|  | Конструкция пола                   | 6  | 0,02   | ,2 | 0,144                      |
|  | Стяжка ЦПР                         | 6  | 0,0125   | ,1 | 0,08                       |
|  | ЖБ плита – 220 мм                  | 6  | 0,29   | ,1 | 1,91                       |
|  | <b>Итого на чердачный<br/>этаж</b> |  |  |    | <b>2,14</b>                |
| <b>Временная</b>                         |                                    |  |  |    |                            |
|  | Полезная                           | 6  | 0,15   | ,2 | 1,08                       |
|  | <b>Итого временная</b>             |  |  |    | <b>1,08</b>                |
|  | <b>Всего</b>                       |  |  |    | <b>3,22</b>                |

Таблица 3.4 – Нагрузка на 1 м/п от стен этажей

| п/п                                   | Наименование    | Нормат<br>ивная<br>нагрузка,<br>т | f  | γ | Расчетная<br>нагрузка, т/м |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|----|---|----------------------------|
| <b>Постоянные нагрузки</b>            |                 |                                   |    |   |                            |
| <b>Нагрузка от стен первого этажа</b> |                 |                                   |    |   |                            |
|                                       | Стена кирпичная | 1,89                              | ,1 | 1 | 2,08                       |

|              |             |
|--------------|-------------|
| <b>Итого</b> | <b>2,08</b> |
|--------------|-------------|

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:  
 $4,82 + 3,22 \times 7 + 2,08 \times 8 = 44 \text{ Т/м} = 431,2 \text{ кН/м}$ .

### 3.7 Проектирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения

1. Отметка пола первого этажа 0,000. Здание имеет цокольный этаж с отметкой пола -2,600.
2. Подземные воды не обнаружены.
3. Отметку подошвы ленточного фундамента принимаем -5,600 (не менее  $0,5 d_f$  – глубины промерзания). Высота предварительно 1800 мм.
4. Расчетная глубина сезонного промерзания равна:  $d_f = d_{f,n} \cdot k_h = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ м}$ , где  $d_{f,n}$  – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: – 400 см для крупнообломочных грунтов,  $k_h = 0,5$  – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, табл. 5.2 СП22.13330.2016.

В первом приближении предварительно ширину плиты ленточного фундамента определяем по формуле:

$$b = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{431,2}{300 - 3 \cdot 20} = 1,79 \approx 1,8 \text{ м}; \quad (3.1)$$

где  $b$  – ширина ленточного фундамента;  $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$  – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;  $d = 3 \text{ м}$  – глубина заложения фундамента;  $R_0 = 300 \text{ кПа}$  – расчетное сопротивление в первом приближении.

С целью обеспечения запаса работы конструкции, а так же конструктивных требований принимаем в первом приближении ширину фундамента 1,1 м.

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}]; \quad (3.2)$$

где  $\gamma_{c1} = 1,25$  и  $\gamma_{c2} = 1,1$  – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3];  $k = 1,1$  – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик  $c$  и  $\phi$ ;  $M_y = 0,98$ ,  $M_g = 4,93$ ,  $M_c = 7,4$  – коэффициенты зависящие от  $\phi$ , принятые по табл.4 [3];  $k_z$  – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента  $b < 10 \text{ м}$ ;  $\gamma_{II} = 16,5$  – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды),  $\text{кН/м}^3$ ;  $\gamma'_{II} = 17,8$  – то же, залегающих выше подошвы,  $\text{кН/м}^3$ ;  $c_{II} = 2 \text{ кПа}$  – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента. Согласно посчитанным характеристикам вычислим  $R$  по формуле 3.14:

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1,1} [0,98 \cdot 1,0 \cdot 1,8 \cdot 16,5 + 4,93 \cdot 3 \cdot 17,8 + 7,4 \cdot 2] = 383,9 \text{ кПа};$$

$R = 383,9 \text{ кПа} > R_0 = 300 \text{ кПа}$ , более чем на 15%. Произведем перерасчёт ширины подошвы фундамента.

$$b = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{431,2}{383,9 - 3 \cdot 20} = 1,33 \approx 1,4 \text{ м};$$

Принимаем ширину основания ленточного фундамента под наиболее нагруженные стены из конструктивных соображений принимаем:  $b = 1,4 \text{ м}$ .

### 3.8 Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведем нагрузки к подошве ленточного фундамента для проверки условия прочности грунта основания

$$N'_I = N_k + N_\phi = N_k + b \cdot d \cdot \gamma_{cp} = 202 + 0,8 \cdot 0,6 \cdot 20 = 211,6 \text{ кН}.$$

### 3.9 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при  $R=281,9 \text{ кПа}$ .

$$\begin{cases} P_{cp} < R \\ P_{min} > 0 \end{cases} \quad (3.3)$$

Под наиболее нагруженные стены  $A = b \cdot l = 1,4 \cdot 1,0 = 1,4 \text{ м}^2$ .

Проверим выполнение условий по формуле 3.15:

$$P_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{431,2}{1,4} = 308 \text{ кПа} < R = 383,9 \text{ кПа};$$

### 3.10 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 3.6.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

1. Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.

2. Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 17,8 \cdot 3 = 53,4 \text{ кПа};$$

где  $\gamma' = 17,8 \text{ кН/м}^3$  – удельный вес грунта выше подошвы фундамента,  $d$  – глубина заложения фундамента – 3 м.

3. Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \Sigma \gamma_i h_i, \quad (3.4)$$

где  $\gamma_i$  и  $h_i$  – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

4. Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 308 - 53,4 = 254,6 \text{ кН},$$

где  $P_{cp}$  – большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

5. Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_0, \quad (3.5)$$



где  $\alpha_i$  – коэффициент рассеивания, принимаемый по табл. 5 [3], в зависимости от отношения  $l/b = 1/1,4 = 0,71$  и  $2z_i/b$  ( $z_i$  – глубина расположения  $i$ -го слоя ниже подошвы фундамента).

6. Построим эпюры напряжений  $\sigma_{zp}$  с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений  $\sigma_{zg}$  слева.

7. Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i}, \quad (3.6)$$

или  $\sigma_{zp,i} \leq 0,1\sigma_{zg,i}$ , если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации  $E \leq 10$  МПа.

8. Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1})/2, \quad (3.7)$$

9. Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i} \beta, \quad (3.8)$$

где  $E_i$  – модуль деформации  $i$ -го слоя кПа,  $\beta$  – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

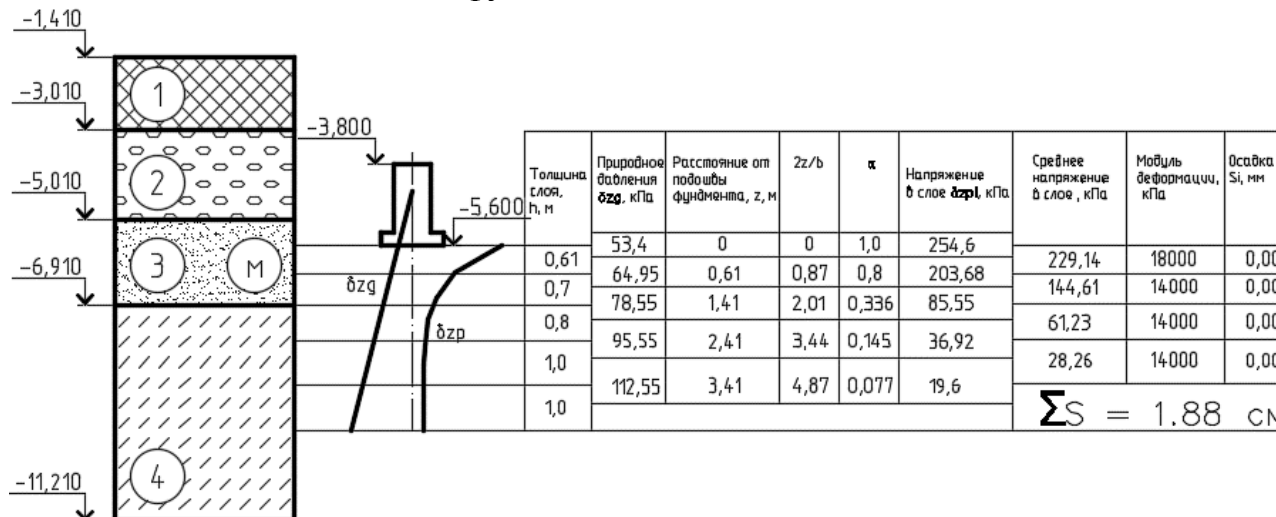
10. Суммируем осадку слоев в пределах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где  $S_u = 10$  см – предельная осадка фундамента.

Таким образом,  $\Sigma S_i = 1,88$  см  $< S_u = 10$  см, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.6 - Расчет осадки фундамента



### 3.11 Конструирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения

Ростверк принимается монолитный высотой 1,8 м. Шириной 800 мм. с подошвой шириной 800 мм.

Подбор арматуры производим в программе Арбат.

Таблица 3.9 – Сечение

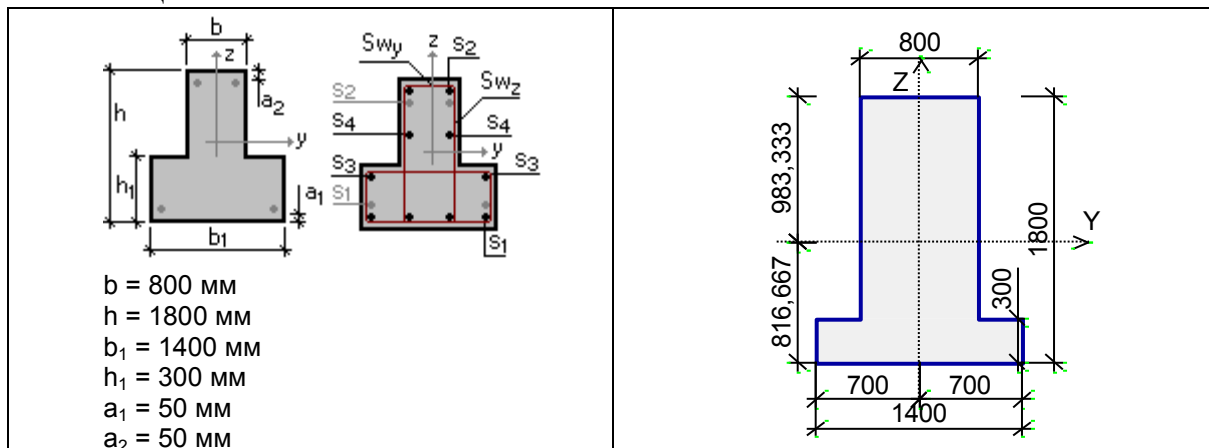


Таблица 3.10 – Результаты подбора арматуры

| Участок | Тип               | Несимметричное армирование         |                                    |       |
|---------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
|         |                   | AS <sub>1</sub><br>см <sup>2</sup> | AS <sub>2</sub><br>см <sup>2</sup> | %     |
| 1       | суммарная трещины | 14,14                              | 14,14                              | 0,202 |

В результате подбора арматуры в программе Арбат получаем:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing 12$  и поперечной арматурой  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм;
- стенки ростверка армируются поперечной арматурой  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм.

мм.

### 3.12 Проверка подобранной арматуры

Таблица 3.11 – Заданная арматура

| Т | Пролет | Участок | Длина (м)  | Арматура |
|---|--------|---------|--|----------|
| 1 | ок     | 1       | S <sub>1</sub><br>2 $\varnothing 12$ + 2 $\varnothing 12$<br>S <sub>2</sub><br>2 $\varnothing 12$ + 1 $\varnothing 12$ |          |

Таблица 3.12 – Результаты проверки

| Результаты расчета |   |                           |                          |                   |
|--------------------|---|---------------------------|--------------------------|-------------------|
| Участок            | У | Кoeffициент использования | Проверка                 | Проверено по СНиП |
| 1                  |   | 0,317                     | Прочность по предельному |                   |

| Результаты расчета |                           |   |                             |
|--------------------|---------------------------|---|-----------------------------|
| Участок            | Коэффициент использования | Проверка  | Проверено по СНиП           |
|                    |                           | моменту сечения   |                             |
|                    | 0,028                     | Деформации в сжатом бетоне                              | пп. 8.1.20-8.1.30           |
|                    | 0,028                     | Деформации в растянутой арматуре                        | пп. 8.1.20-8.1.30           |
|                    | 0,044                     | Деформации в растянутом бетоне                          | пп. 8.1.29, 8.1.30, 8.2.14  |
|                    | 0,05                      | Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями | п. 8.1.32, 8.1.34           |
|                    | 0,38                      | Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры | п. 8.1.33, 8.1.34           |
|                    | 0,38                      | Поперечная сила при образовании наклонных трещин        | 4.28 Пособия к СП 52-101-03 |

### 3.13 Подсчет объемов работ и стоимости ФМЗ

Таблица 3.7 - Подсчет объемов работ на монолитный ленточный фундамент на 1м/п

| Номер расценок    | Наименование работ и затрат   | Единицы измерения  | Объем | Стоимость, руб. |        | Трудоемкость, чел. |       |
|-------------------|---|--------------------|-------|-----------------|--------|--------------------|-------|
|                   |   |                    |       | Ед.изм.         | Всего  | Ед.изм.            | Всего |
| ФЕ Р 01-01-001-02 | Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" одноковшовыми электрическими шагающими при работе на гидроэнергетическом строительстве с ковшом вместимостью: 15 м <sup>3</sup> , группа грунтов 2 | 1000м <sup>3</sup> | 0,004 | 3508,8          | 14,04  | 2,11               | 0,008 |
| ФЕ Р 06-01-001-01 | Устройство бетонной подготовки  | 100 м <sup>3</sup> | 0,002 | 55590           | 111,18 | 180                | 0,36  |
| ФЕ Р 06-01-001-20 | Устройство ленточных фундаментов: бетонных  | 100 м <sup>3</sup> | 0,016 | 65118           | 1041,9 | 337,48             | 5,39  |
| СЦ М 204-0025     | Стоимость арматуры  | т                  | 0,015 | 10927           | 163,91 | -                  | -     |
| ФЕ Р 01-01-034-01 | Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 1   | 1000м <sup>3</sup> | 0,003 | 555,8           | 1,67   | -                  | -     |
| Итого:            |   |                    |       |                 | 1332,7 | -                  | 5,77  |

### 3.14 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Глубину заложения ростверка  $d_p$  принимаем минимальной из конструктивных требований. Отметка пола цокольного этажа  $-2,600$ . Высоту ростверка принимаем  $h_p = 0,9$  м. Отметка подошвы фундамента  $d_p = -4,700$  м.

Отметку головы сваи принимаем – 4,650 м. Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: скальный.

Заглубление свай в скальный грунт должно быть не менее 0,5 м. Длину свай принимаем 8 м.

Отметка нижнего конца сваи –12,650м.

Диаметр сваи принимаем 320 мм.

### 3.15 Определение несущей способности свай

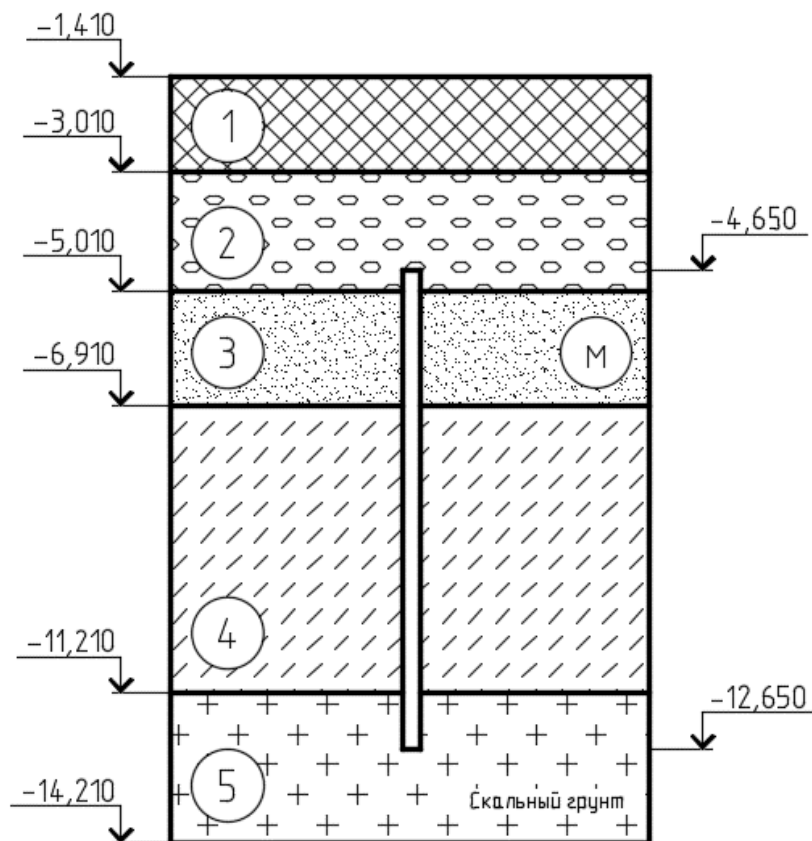


Рисунок 3.4 – Схема размещения сваи в грунте

Так как свая опирается на несжимаемый грунт, она является свай-стойкой, работающей только за счет сопротивления грунта под нижним концом.

Несущая способность свай-стойки определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1,0 \cdot 20\,000 \cdot 0,08 = 1600 \text{ кН},$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;  $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай-стойки, принимаемый 20 000 кПа, согласно табл.2 [2];  $A = 0,08 \text{ м}^2$  – площадь поперечного сечения сваи.

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит  $F_d/\gamma_k = 1600/1,4 = 1143 \text{ кН}$ , где  $\gamma_k = 1,4$  – коэффициент надежности сваи по нагрузке.

Определение количества свай:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{431,2}{1143} = 0,38 \approx 1 \text{ свая/пог.м}$$

где N – фактическая нагрузка;

$F_d/\gamma$  – допускаемая нагрузка на сваю.

### 3.16 Определение расстояния между осями соседних свай

Для рядовых свайных фундаментов определяется максимальный шаг свай в местах действия максимальной нагрузки на фундамент:

$$a = \frac{\gamma_0 F_d - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{\gamma_n \gamma_k} = \frac{1 \cdot 1143 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,45}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} = \frac{1132,35}{431,2 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 20} = 2,53 \text{ м}$$

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

$0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}$  – погонная нагрузка от ростверка (0,7 м – осредненная ширина ростверка,

$d_p$  – глубина заложения ростверка, относительно пола цокольного этажа м;

$\gamma_{ср} = 20$  кН/м<sup>3</sup>,

1,1 – коэффициент надежности по нагрузке,

$g_{св}$  – масса свай, т.

Максимальное расстояние в свету между забивными сваями – 2,53 м.

Принимаем в рамках проектирования 1,32-1,8 м.

### 3.17 Конструирование ростверка

Ширину ростверка принимают в зависимости от ширины стен, свет ростверка за грань сваи должен быть не менее 100 мм. Диаметр сваи 320 мм. Сваи расположены в 1 ряда. Максимальное расстояние между сваями в осях 1400 мм. Принимаем ширину ростверка 900 мм. Высота ростверка 900 мм.

Подбор арматуры производим в программе Арбат.

Таблица 3.9 – Сечение

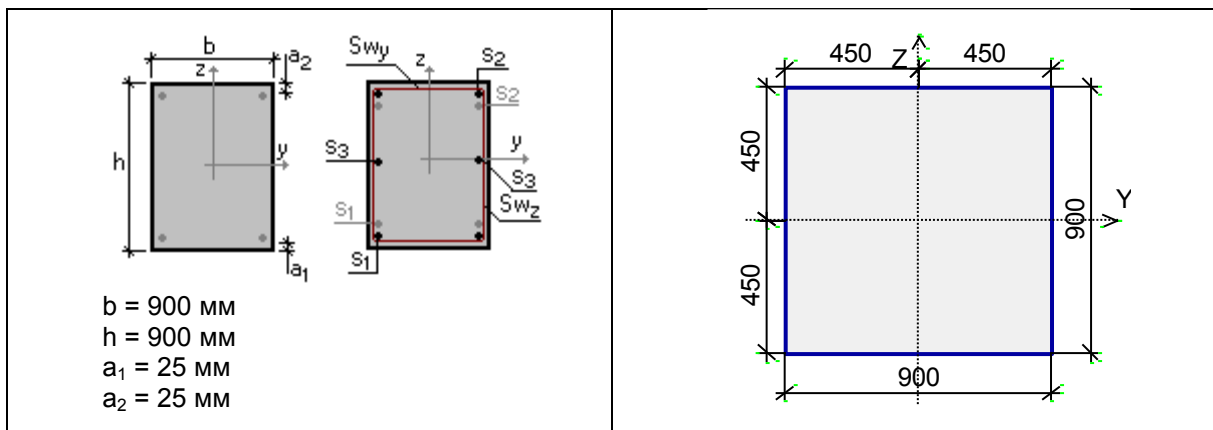


Таблица 3.10 – Результаты подбора арматуры

| ок | Участ | Тип           | Несимметричное армирование         |                                    |       | Симметричное армирование           |       |
|----|-------|---------------|------------------------------------|------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|
|    |       |               | AS <sub>1</sub><br>см <sup>2</sup> | AS <sub>2</sub><br>см <sup>2</sup> | %     | AS <sub>1</sub><br>см <sup>2</sup> | %     |
|    | 1     | сумм<br>арная | 7,954                              | 7,954                              | 0,202 | 7,954                              | 0,202 |
|    |       | трещ<br>ины   |                                    |                                    |       |                                    |       |

В результате подбора арматуры в программе Арбат получаем:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing 20$  и  $\varnothing 16$  и поперечной арматурой  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм;
- стенки ростверка армируются поперечной арматурой  $\varnothing 12$  с шагом 200

мм.

### 3.18 Проверка подобранной арматуры

Таблица 3.11 – Заданная арматура

| Т   | Проле | Участ | Длина | Арматура   | Сечение |
|-----|-------|-------|-------|--|---------|
| Т   | проле | ок    | (м)   |  |         |
| Т 1 | проле | 1     | 1,8   | S <sub>1</sub> - 2 $\varnothing 20$ + 1 $\varnothing 16$<br>S <sub>2</sub> - 2 $\varnothing 20$ + 1 $\varnothing 16$ |         |

Таблица 3.12 – Результаты проверки

| Результаты расчета |                           |  |                   |
|--------------------|---------------------------|--|-------------------|
| Участок            | Кoeffициент использования | Проверка                                 | Проверено по СНиП |
| 1                  | 0,304                     | Прочность по предельному моменту сечения |                   |
|                    | 0,048                     | Деформации в сжатом бетоне               | пп. 8.1.20-8.1.30 |
|                    | 0,028                     | Деформации в растянутой арматуре         | пп. 8.1.20-8.1.30 |
|                    | 0,213                     | Деформации в растянутом бетоне           | пп. 8.1.29,       |

| Результаты расчета |                           |   |                   |
|--------------------|---------------------------|---|-------------------|
| Участок            | Коэффициент использования | Проверка  | Проверено по      |
|                    |                           |   | СНиП              |
|                    |                           |   | 8.1.30, 8.2.14    |
|                    | 0,116                     | Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями | п. 8.1.32, 8.1.34 |

### 3.19 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 3.13 - Подсчет объемов работ свайного фундамента на 1м/п

| Номер расценок       | Наименование работ и затрат   | Единицы измерения  | Объем | Стоимость, руб. |        | Трудоемкость, чел·ч |       |
|----------------------|---|--------------------|-------|-----------------|--------|---------------------|-------|
|                      |   |                    |       | Единицы         | Всего  | Единицы             | Всего |
| Ф<br>ЕР 05-01-028-01 | Устройство буронабивных свай в сухих устойчивых грунтах 1-3 групп с бурением скважин вращательным (ковшевым) способом диаметром: до 1000 мм, длина свай до 12 м | м <sup>3</sup>     | 0,64  | 919,48          | 588,47 | 2,45                | 1,57  |
| С<br>ЦМ 204-025      | Арматура свай   | т                  | 0,06  | 10927           | 655,62 | -                   | -     |
| С<br>ЦМ 401-0029     | Бетон   | т                  | 0,53  | 708,45          | 375,47 | -                   | -     |
| Ф<br>ЕР 06-01-001-01 | Устройство бетонной подготовки  | 100 м <sup>3</sup> | 0,001 | 55590           | 55,59  | 18                  | 0,018 |
| Ф<br>ЕР 06-01-001-06 | Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м <sup>3</sup>  | 100 м <sup>3</sup> | 0,008 | 90417           | 723,34 | 610,6               | 4,89  |
| С<br>ЦМ 204-025      | Арматура ростверка  | т                  | 0,05  | 10927           | 546,35 | -                   | -     |
| Итого:               |   |                    |       |                 | 2944,8 | -                   | 6,5   |

### 3.20 Заключение

Таблица 3.14 – ТЭП фундаментов

| Показатель | ФМЗ | На буронабивных |
|------------|-----|-----------------|
|------------|-----|-----------------|

|                          |         |        |
|--------------------------|---------|--------|
|                          |         | сваях  |
| Стоимость об. ед.        | 1332,68 | 2944,8 |
| Трудоемкость чел-<br>час | 5,77    | 6,5    |

В результате сравнения устройства фундамента неглубокого заложения и фундамента на буронабивных сваях наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент неглубокого заложения. Однако для большей устойчивости такого ответственного сооружения наилучшим образом станет выбор свайного фундамента, чтобы избежать непредвиденных просадок со стороны фундамента неглубокого заложения, тем более при нахождении в толще грунта просадочных слоёв.

Ростверк принимается монолитный высотой 0,9 м. Шириной 900 мм.

Армирование ростверка:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing$  20 и  $\varnothing$  16 и поперечной арматурой  $\varnothing$  12 с шагом 200 мм;

- стенки ростверка армируются поперечной арматурой  $\varnothing$  12 с шагом 200 мм.

## **4 Технология строительного производства**

### **4.1 Условия осуществления строительства**

#### **4.1.1 Природно-климатические условия строительства**

Природно-климатические условия строительства:

- район строительства - 1Б (г. Норильск, Красноярский край); согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;

- нормативное значение веса снегового покрова для IV района – 2.0 кПа; согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;

- нормативная ветровая нагрузка для IV района – 0,48 кПа, согласно СП 20.13330.2016;

- расчётной температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минут  $50^{\circ}\text{C}$ ;

- расчётной температуре наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минут  $52^{\circ}\text{C}$ ;

- сейсмичность площадки – 5 баллов.

Территория преимущественно спланирована, представляет собой городскую застройку. Отметки поверхности измеряются от 79,00 до 81,00 м в Балтийской системе высот 1977 г.

Рельеф площадки равнинный, низкий.

#### **4.1.2 Нормативный срок строительства**



Необходимо определить нормативную продолжительность строительства офисного здания, расположенного в г. Норильске.

Расчет продолжительности строительства выполнен в соответствии со МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений.

Строительный объем проектируемого здания – 17878,0 м<sup>3</sup>,

Согласно п. 4.3 Административные здания. Таблица 3, Продолжительность строительства здания объемом 15900 м<sup>3</sup> составляет 10 мес.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1. Доля увеличения мощности:

$$\frac{17,88-15,9}{15,9} \cdot 100\% = 12,45 \%,$$

2. Прирост нормы продолжительности:

$$12,45 \cdot 0,3 = 3,7 \%,$$

3. Увеличение продолжительности на устройство свай:

$$\frac{172}{100} \cdot \frac{10}{22} = 0,78 \text{ мес.},$$

4. Продолжительность строительства объекта с учетом районного коэффициента для г. Норильска (k=1,4):

$$\left( \frac{10 \cdot (100 + 3,7)}{100} + 0,78 \right) \cdot 1,4 = 15,6 = 15,5 \text{ мес}$$

Итоговая продолжительность строительства проектируемого офисного здания составляет 15,5 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

#### **4.1.3 Сведения об условиях обеспечения материалами и конструкциями, о расстояниях для их доставки, видах транспорта, о необходимых запасах материалов**

В плане транспортной инфраструктуры Норильск не самый развитый город. С большей частью городов Норильск связан лишь воздушным транспортом. Транспортная инфраструктура представлена:

- зоной воздушного транспорта – аэропорты «Норильск» (Алыкель) и «Валек»;

- зоной железнодорожного транспорта - железная дорога Дудинка – Норильск;

- зоной автомобильного транспорта – федеральной автодорогой Дудинка – Алыкель, автодорогами краевого подчинения, улично-дорожной сетью на территории селитебных зон, автодорогами промрайонов, автовокзалами, автостанциями, гаражами и т.п.;

- зоной водного транспорта – причалы на р. Норильской, Хантайском водохранилище и р. Хантайке.

Доставка строительных материалов, конструкций и оборудования на строительную площадку предусмотрена автомобильным транспортом с заводов и предприятий строительной индустрии Красноярского края (в том числе г. Норильска).

Проведение ремонта предусмотрено осуществляться подрядным способом с участием специализированных строительно-монтажных организаций имеющих квалифицированные кадры. Однако, существует вероятность, что данная территория может не располагать нужным количеством рабочих кадров, так как многие жители города приехали туда непосредственно для работы на заводах, строительных площадках и уже трудятся на объектах. Поэтому важно, перед началом строительства провести комплекс мероприятий, привлечению квалифицированных рабочих.

#### **4.1.4 Источник обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, сжатым воздухом**

Пожаротушение предусмотрено спецмашинами районного пожарного депо от существующего и проектируемого пожарных гидрантов.

Потребность в воде на производственные и хозяйственно-бытовые нужды на период строительства предусмотрено обеспечить привозной водой. На строительную площадку вода доставляется спецавтотранспортом. Хранение воды предусмотрено во временных емкостях, расположенных в бытовых помещениях и на площадке.

Потребность в питьевой воде обеспечивается установкой в бытовых помещениях куллера с бутилированной водой. Питание работающих предусмотрено во временных зданиях для приема пищи.

Снабжение сжатым воздухом предусмотрено от передвижных компрессоров.

Кислород доставляется в баллонах в необходимом количестве для объема работ одной смены. Хранение баллонов на стройплощадке не предусматривается.

Для оперативного управления строительным производством предусмотрено обеспечение участников строительства системой сотовой связи.

Электроснабжение временных зданий бытового городка осуществляется от временно установленной трансформаторной подстанции на 200 кВт. Отопление временных зданий предусмотрено масляными радиаторами, инфракрасными панелями, тепловыми завесами. Вентиляция зданий – естественная (поворотноткидные окна) и принудительная (канальные вентиляторы, кондиционеры, вытяжные зонты). Все временные здания оборудованы щитами с устройствами защитного отключения (УЗО), огнетушителями и медицинскими аптечками.

#### **4.1.5 Состав участников строительства**

В состав участников строительства входят:

- Заказчик - Общество с ограниченной ответственностью «Строительная компания «СтройНор»;
- Генеральный подрядчик - Общество с ограниченной ответственностью «Легиком»;

– Субподрядные организации- ПФ «Аргентум», АО «Эдельвейс» и прочие в зависимости от вида требуемой работы.

Привлечение квалифицированных специалистов и рабочей силы для строительства объекта проводится строительной организацией, выигравшей тендер и имеющей лицензию на строительства.

#### **4.1.6 Данные о потребности строительной площадки в инвентарных временных зданиях и сооружениях производственного и жилищно-бытового назначения**

Проектом не предусмотрено размещения на строительной площадке пунктов социально-бытового обслуживания и помещений для постоянного проживания персонала (жилья), участвующего в строительстве.

Бытовой городок для обслуживания строительства предусмотрен из временных мобильных зданий полной заводской готовности, отвечающих требованиям санитарных и противопожарных норм.

Бытовой городок организован вне опасных зон действия грузоподъемных механизмов и движения автотранспорта.

Место расположения зданий и сооружений бытового городка смотреть лист строительного генерального плана данного проекта.

Расчет потребности в сооружениях жилищно-бытового назначения смотреть в п. 5.7.

#### **4.2 Работы подготовительного периода**

Согласно проектным решениям в подготовительный период должен быть выполнен комплекс работ, включающий: обеспечение строительства кадрами и механизмами; временное ограждение стройплощадки; вертикальную планировку; монтаж временных зданий и сооружений; обеспечение стройки электроэнергией, водой, системой связи; устройство временных проездов; организацию открытых площадок для складирования негорючих материалов и конструкций; установку мойки колес автотранспорта с обратным водоснабжением на выезде со стройплощадки; создание разбивочной геодезической основы для строительства.

Временное ограждение строительной площадки запроектировано инвентарным забором, выполненным по ГОСТ Р 57278-2016 Ограждения защитные. Классификация. Общие положения. На ограждении в местах движения людей предусмотрена установка знаков безопасности о работе крана, ограждение предусмотрено с наличием козырька.

У ворот въезда на строительную площадку с внутренней стороны запроектирована установка контрольно-пропускного пункта с организацией круглосуточной охраны объекта, с наружной стороны – установка информационного щита с указанием названия объекта, наименований организации заказчика и подрядчика, сроков выполнения работ, а также щита с

планом пожарной защиты, с нанесёнными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, с указанием местонахождения водоисточников, средств пожаротушения и связи. Так же необходимо предусмотреть мойку для колес на выезде со строительной площадки.

Для утилизации хозяйственных стоков на стройплощадке запроектирована установка биотуалетов. Хозяйственно-бытовые сточные воды, образующиеся в процессе строительства, собираются в специальные емкости и по мере накопления вывозятся спецавтотранспортом на существующие очистные сооружения г. Норильска.

Отвод поверхностных стоков с территории стройплощадки выполняется в существующую сеть дождевой канализации.

### **4.3 Технологическая карта**

#### **4.3.1 Область применения технологической карты**

Данная технологическая карта разработана на возведение кирпичной кладки для объекта «Офисное здание в г. Норильске».

Здание с жесткой конструктивной стеновой схемой, состоящей из кирпичных наружных и внутренних стен и сборных железобетонных перекрытий, жестко связанных со стенами.

В состав работ будет входить:

- подача материалов и конструкций;
- укладка кирпичной стен наружных толщиной 640 мм, внутренних толщиной 510 мм и 380 мм;
- устройство кирпичных перегородок;
- монтаж перемычек и балок;
- монтаж плит перекрытия;
- устройство монолитных участков.

#### **4.3.2 Организация и технологию выполнения работ**

До начала возведения надземной части здания должны быть выполнены нижеприведенные работы:

- выполнена геодезическая поверка и составлены исполнительные схемы;
- доставлены и складированы на строительной площадке в зоне действия крана все необходимые материалы и изделия;
- подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты рабочих, инструменты;
- рабочие и инженерно-технические работники, занятые ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда;
- выполнено устройство фундаментов, стен подвала;
- закончены работы, связанные с утеплением стен подвала;

Выполнение кирпичной кладки

Кирпичи и бетонные блоки доставляются на объект пакетами, погруженными в специальные бортовые машины. К месту использования раствор доставляется с помощью растворосмесителя, далее его выгружают в установку, в которой он перемещивается.

Подается строительный материал с помощью крана. На поддонах кирпич разгружают с автомашин и подают на склад, а также к рабочему месту. Раствор подают на рабочее место гирляндой в 3 ящика, каждый из которых объемом 0,25 м<sup>3</sup>, в металлические ящики объемом 0,35 м<sup>3</sup> с заполнением их по 0,25 м<sup>3</sup> раствора.

При производстве кирпичной кладки наружных стен используют инвентарные шарнирно-панельные подмости; для кладки внутренних стен-стоечные подмости.

Рабочее место каменщика при кладке стен включает участок возводимой стены и часть примыкающей к ней площади (в ее пределах размещают материалы, приспособления, инструменты и передвигается сам каменщик). Рабочее место каменщиков состоит из трех зон: рабочей 1 - свободной полосы вдоль кладки, на которой работают каменщики; зоны материалов 2 - на которой размещают кирпич, раствор и детали, закладываемые в кладку по мере ее возведения; транспортной 3 - в этой зоне работают такелажники, обеспечивающие каменщиков материалами и закладными деталями. Общая ширина рабочего места 2,5...2,6м.

По ходу кладки кирпичных стен поддоны с кирпичом и ящики с раствором расставляют вдоль фронта работ в чередующемся порядке. Чтобы удобно было подавать раствор на стены, расстояние между соседними ящиками с раствором (их нужно устанавливать длинной стороной перпендикулярно стене) не должно превышать 3...3,5м, а запас стеновых материалов на рабочем месте должен соответствовать 2...4-часовой потребности в них. Раствор загружают в ящики непосредственно перед началом работы. Не следует подавать на рабочие места излишнее количество материалов, чтобы избежать загромождение рабочих мест, а также исключить перегруз подмостей и лесов.

При кладке стен без облицовки поддоны с кирпичом и раствор в ящиках устанавливают в зоне материалов в один ряд. Если кладка с одновременной облицовкой керамическими камнями или плитами, то материалы необходимо располагать в два ряда: в первом ряду - кирпич, во втором - облицовочный материал.

Работы, относящиеся к устройству кирпичной кладки стен, выполняют в следующей технологической последовательности:

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

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;

- ставят порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.;

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстиление и разравнивание
- раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутовку);
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

Каменщик, который имеет более высокую квалификацию, выполняет операции по установке причалки, укладки кирпича в верстовые ряды и проверке правильности выполненной кладки.

Кирпичная кладка наружных стен с расшивкой швов ведется звеном «четверка».

Звеном "четверка" стены выкладывают в такой последовательности. Первый каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпичи, а также расстиляет раствор для кладки верстовых рядов. Каменщики 4-го разряда, двигаясь следом по фронту работ, укладывают поданные материалы в верстовые ряды. Второй каменщик 2-го разряда выкладывает забутовку и выполняет работы в помощь первому каменщику. При этом первую кладку наружной версты и внутренней, выполняют в одинаковой последовательности, но в противоположных направлениях.

Если есть вынужденные в кладке, то нужно выполнять в виде наклонной или вертикальной (с армированием) штрабы.

Высота каменных неармированных перегородок, не раскрепленных перекрытиями или временными креплениями, не должна превышать 1,5 м для перегородок толщ. 9 см., и 1,8 м - толщ. 12 см.

Использовать кирпич-половняк можно только в кладке забутовочных рядов и мало нагруженных каменных конструкций (участки стен под окнами и т.п) в количестве не более 10%.

#### Раскладка кирпича и расстиление раствора

Раствор на стену необходимо класть ровным слоем примерно овальной формы. При кладке стен в пустошовку раствор расстиляют, отступая от ее края на 20-30 мм, а при кладке под расшивку – на 10мм. Для ложкового ряда растворную полоску делают шириной 100-110 мм, а для тычкового – 230-240 мм; толщина 20-25 мм.

Под кирпичи ложкового ряда раствор расстиляют боковой гранью растворной лопаты, а тычкового – передним краем.

При укладке забутки раствор набрасывают в пространство, образованное верстовыми рядами и разравнивают его тыльной стороной лопаты.

#### Перестановка шарнирно-панельных подмостей

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого нужно выполнить установку шарнирно-панельных подмостей в первое положение. Установка шарнирно-панельных подмостей в первое положение выполняют в следующем порядке. Плотник 2 разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора, он стропит их за 4 внешние петли. Плотник подает специальный сигнал, затем машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место. Необходимо следить как плотно примыкают подмости к соседним подмостям, при необходимости корректировать их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают. Установка подмостей из 1 положения во 2 положение производится следующим образом: плотники 4 и 2 разрядов стропят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъем и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники 4 и 2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

#### 4.3.3 Расчет и обоснование выбора строительных машин, механизированного инструмента и приспособлений для выполнения работ

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента – панель покрытия ПТК 59-16 весом 2,8 т.

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций в здание с максимальной отметкой верха +28,475 (h=29,8 м) с размерами в осях 18,0х48,0м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 (m=0,089т, h<sub>г</sub>=4м).

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу по формуле

$$M_m = M_э + M_г = 2,8 + 0,089 = 2,889 = 2,9 \text{ т}, \quad (4.1)$$

где M<sub>э</sub> – масса наиболее тяжелого элемента (ПТК 59-16), т;

M<sub>г</sub> – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле.

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_г = 29,8 + 2,3 + 0,22 + 4,0 = 36,32 \text{ м},$$

где h<sub>0</sub> – высота здания, м;

h<sub>з</sub> – запас по высоте, м;

h<sub>э</sub> – высота элемента (ПТК 59-16), м;

h<sub>г</sub> – высота грузозахватного устройства, м.

Монтажный вылет:

$$L = B + d + R_{пов} = 22,63 + 0,7 + 4,8 = 28,13 \text{ м}, \quad (4.3)$$

где B - ширина здания;

d – требуемое расстояние от поворотной части до здания;

$R_{\text{пов}}$  - задний габарит крана грузоподъемностью до 10 т.

Получили следующие значения технических параметров крана: грузоподъемность – от 3,0 т, высота подъема крюка – от 36,5 м, вылет стрелы – от 28,5 м.

Подбираем по каталогам башенный кран:

КБ-408.21 со стрелой 30 м– грузоподъемность максимальная 10 т, грузоподъемность при максимальном вылете 30 м – 5 т, вылет максимальный – 30 м, наименьший вылет – 4,5 м, высота подъема крюка максимальная– 72,7 м, радиус поворота – 4,8 м, колея х база – 7,5х7,5 м.

Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до выступающей части здания:

$$B = R_{\text{пов}} + 0,7 = 4,5 + 0,7 = 5,2 \text{ м}, \quad (4.4)$$

где  $R_{\text{пов}}$  – радиус, описываемый хвостовой частью поворотной платформы крана (принимаем по паспортным данным крана);

$l_{\text{без}}$  – минимальное допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания.

Расстояние от оси ближайшего к ограждению рельса до ограждения  $l_{\text{п.п}}$  определяют по формулам

$$l_{\text{п.п}} = (R_{\text{пов}} - 0,5A) + l_{\text{без}} = 4,5 - 0,5 \times 7,5 + 0,7 = 1,45 \text{ м}. \quad (4.5)$$

Продольная привязка заключается в определении длины рельсовых путей:

Длину рельсовых путей определяют по формуле:

$$L_{\text{р.п.}} = l_{\text{кр}} + H_{\text{кр}} + 2 \cdot l_{\text{торм}} + 2 \cdot l_{\text{туп}}, \quad (4.6)$$

где  $l_{\text{кр}}$  – расстояние между крайними стоянками крана (определяем путем нанесения засечек на оси рельсового пути раствором циркуля, соответствующем максимальному и минимальному вылетам крюка при необходимой максимальной грузоподъемности);

$H$  – база крана (принимаем по паспортным или техническим данным крана);

$l_{\text{торм}}$  – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора; принимаем не менее полного пути торможения крана, указанного в паспорте, принимаем 1500 мм;

$l_{\text{туп}}$  – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса (принимаем 1000 мм при отсутствии необходимой информации).

Определяемую длину рельсовых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена – 6250 мм. Минимально допустимая длина рельсовых путей согласно правилам Гостехнадзора составляет пять полузвеньев (31250 мм).

$$L_{\text{пп}} = l_{\text{кр}} + H + 2 \cdot l_{\text{торм}} + 2 \cdot l_{\text{т}} = 25,1 + 7,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 36,6 = 37,5 \text{ м}. \quad (4.7)$$



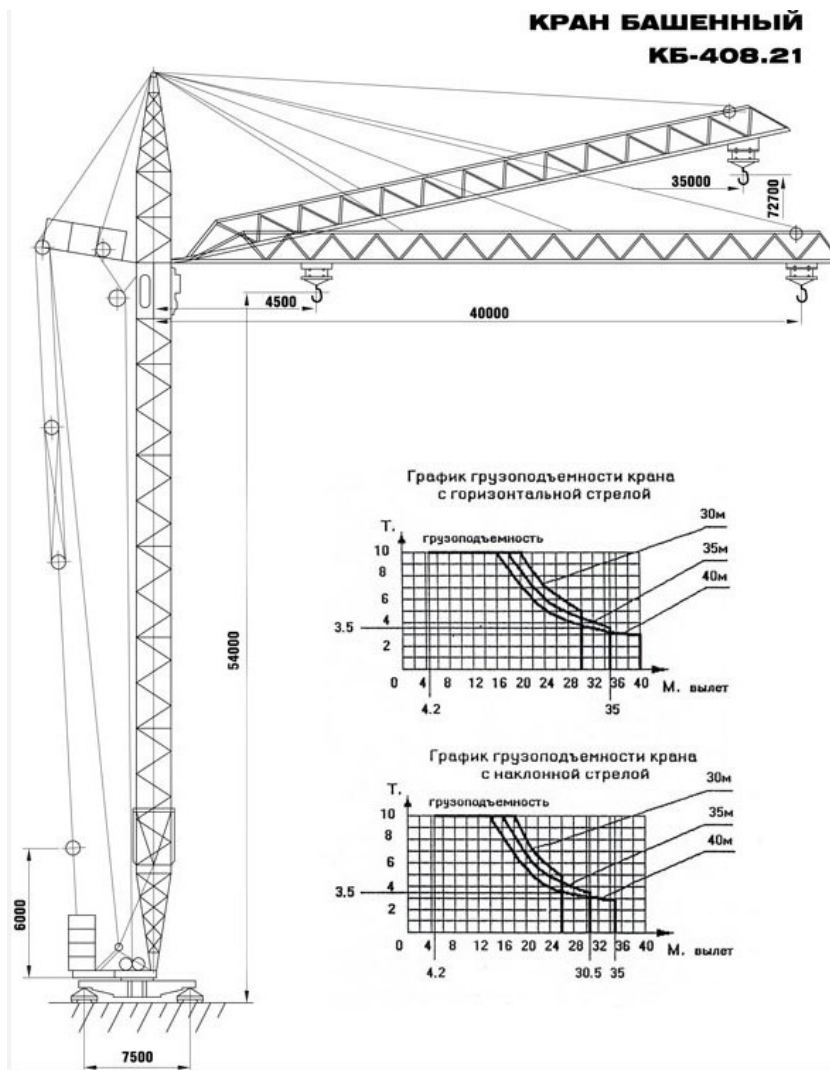


Рисунок 4.1 – Грузовые и высотные характеристики крана КБ-408.21

#### 4.3.4 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом.

Калькуляция затрат труда и машинного времени отображена в таблице 4.1.

Таблица 4.2– Калькуляция затрат труда и машинного времени

| Обоснование (ЕНиР и др. нормативные документы) | Наименование технологического процесса и его операций                       | Объем работ  |            | На ед.изм.                        |                               | Объем работ                     |                                 |
|--|---|--------------|------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  |   | Ед. изм.     | Количество | Норма времени и рабочих, чел.-час | Норма времени машин, маш.-час | Затраты труда рабочих, чел.-час | Затраты времени машин, маш.-час |
| E1-7   | Подача материалов (грузов) башенными кранами (кирпич) до 500 шт. на поддоне | 1000 шт.     | 377,6      | 0,3                               | 0,15                          | 113,28                          | 0,045                           |
| E1-7   | Подача материалов (грузов) башенными кранами (раствор) в ящиках до 0,5 м3/  | 1 м3         | 344,1      | 0,54                              | 0,27                          | 193,104                         | 0,1458                          |
| E1-7   | Подача материалов (грузов) башенными кранами (ЖБИ) массой груза до 4 т      | 100 т        | 10,36      | 4,6                               | 2,3                           | 47,656                          | 10,58                           |
| E3-20  | Установка и разборка подмостей  | 10 м3 кладки | 12,5       | 0,245                             | 0,93                          | 3,0625                          | 0,22785                         |
| E3-3   | Кладка стен в 1,5 кирпича   | 1 м3         | 250        | 3,7                               |                               | 925                             | -                               |
| E3-3   | Кладка стен в 2 кирпича   | 1 м3         | 200        | 3,1                               |                               | 0                               | -                               |
| E3-3   | Кладка стен в 2,5 кирпича   | 1 м3         | 800        | 2,9                               |                               | 620                             | -                               |
| E3-12  | Устройство перегородок  | 1 м2         | 2000       | 0,51                              |                               | 2320                            | -                               |
| E3-16  | Укладка брусков перемычек   | 1 проем      | 361        | 0,45                              | 0,15                          | 162,45                          | 0,0675                          |
| E4-1-7   | Укладка плит перекрытия площадью до 10 м2                                   | Шт.          | 376        | 0,72                              | 0,18                          | 270,72                          | 68,68                           |

|        |              |              |
|--------|--------------|--------------|
| Итого: | 5675,2<br>73 | 11,1957<br>5 |
|--------|--------------|--------------|

#### 4.3.5 Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря

Средства механизации, инструмент и приспособления для монтажа стального каркаса показаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Средства механизации, инструмент и приспособления для монтажа стального каркаса

| № п/п | Наименование            | Тип, марка                         | Количество |
|-------|-------------------------|------------------------------------|------------|
| 1     | Кран башенный           | КБ-408.21                          | 1          |
| 2     | Бетонорастворосмеситель | СБР-200,<br>V=0.28м <sup>3</sup> / | 3          |
| 3     | Компрессор              | ДК-6                               | 4          |
| 4     | Шлифовальная машина     | Makita<br>GA4530                   | 4          |

Потребность в технологической оснастки, инструменте и приспособлениях приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Перечень технологической оснастки и инвентаря

| Наименование технологического процесса и его операций | Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Кол-во |
|---|--|---|--------|
| Кирпичная кладка                                      | Лопата растворная ЛР   | 240x270мм                                     | 3      |
|   | Кельма КБ1   | m=0,37кг                                      | 4      |
|   | Молоток-кирочка МКИ2   | m=0,6кг                                       | 5      |
|   | Молоток плотницкий МПЛ   | -   | 4      |
|   | Лом монтажный ЛМ-24  | l=1200  | 3      |
|   | Рейка-порядовка промежуточная  | m=3,5кг                                       | 2      |
|   | Рейка порядовка угловая  | m=3,5кг                                       | 2      |
|   | Шнур разметочный в корпусе   | l=30 м  | 2      |
|   | Шнур причальный  | l=30 м  | 2      |
|   | Рулетка металлическая  | l=30 м  | 2      |
|   | Угольник для каменных работ  | -   | 3      |
|   | Отвес стальной строительный  | m=0.4кг                                       | 3      |
|   | Строп 4-х ветевой  | Q=4 т   | 1      |
|   | Лом гвоздодер ЛГ-16  | l=1000  | 2      |

|                  |  |            |                          |
|------------------|--|------------|--------------------------|
|                  | Правило дюролевое ИР-286                           | 25x90x1200 | 3                        |
| Инвентарь        |  |            |                          |
| Кирпичная кладка | Бункер   | V=1,5м3    | 2                        |
|                  | Ведро металлическое                                | V=15л      | 3                        |
|                  | Емкость для воды                                   | V=7м3      | 3                        |
|                  | Ящик растворный                                    | V=0,25м3   | 3                        |
|                  | Поддон с металлическими крючьями                   | -          | 2                        |
|                  | Лестница приставная                                | -          | 5                        |
| Оснастка         |  |            |                          |
| Кирпичная кладка | Подмости инвентарные шарнирно-панельные, 2500x5500 | 2500X5500  | 24                       |
|                  | Леса клиновые строительные ЛСК 60, 1000x3000       | 1000X3000  | 4                        |
|                  | Строк четырехветвевой 4СК-10-4                     | Q=10т      | 1                        |
|                  | Пояс предохранительный                             | -          | 3                        |
|                  | Каски строительные                                 | -          | по количеству работающих |
|                  | Жилеты строительные                                | -          | по количеству работающих |

#### 4.3.6 Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах

Ведомость потребности в материалах и конструкциях представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость потребности в материалах и конструкциях

| Наименование технологического процесса | Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ | Единица измерения | Потребность на объем работ |
|--|--|-------------------|----------------------------|
| Кирпичная кладка с утеплением          | Кирпич КОРП 1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2007           | тыс.штук          | 578,2                      |
|  | Раствор М100                                       | м3                | 344,1                      |
| Укладка перемычек                      | Перемычка брусковая 2ПБ-19-3                       | шт.               | 435                        |
|  | Перемычка брусковая 1-ПБ13-1                       |                   | 232                        |
|  | Перемычка брусковая 2ПБ17-2                        |                   | 93                         |
| Укладка плит перекрытия                | 1ПК 60.15-8 Ат VT-а                                | шт.               | 344                        |
|  | 1ПК 36.24-8 Ат VT-а                                |                   | 8                          |

|  |                     |  |    |
|--|---------------------|--|----|
|  |                     |  |    |
|  | 1ПК 60.12-8 Ат VT-a |  | 8  |
|  | 1ПК 57.12-8 Ат VT-a |  | 16 |

#### 4.3.7 Требования к качеству работ

На сколько качественно выполнены стальные конструкции проверяют с помощью осмотра, ультразвука. Пооперационный контроль качества монтажных работ отображен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Пооперационный контроль качества монтажных работ

| Наименование операций, подлежащих контролю | Контролируемый параметр   | Допускаемые значения параметра, требования качества   | Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля |
|--|---|---|--|
| Кирпичная кладка                           | Качество блоков, раствора, арматуры, закладных деталей. СП 70.13330.2012 п.9.18 табл.9.8      | Должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий. Не допускается применение обезвоженных растворов           | Внешний осмотр, проверка паспортов и сертификатов    |
|  | Правильность разбивки осей СП 70.13330.2012 п.9.18 табл. 9.8                                  | Смешение осей - 10мм  | Стальная рулетка                                     |
|  | Горизонтальность отметки обреза кладки под перекрытие СП 70.13330.2012 п.9.18 табл. 9.8       | Отклонение отметов - 15мм   | Нивелир, рейка, уровень                              |
|  | Геометрические размеры кладки СП 70.13330.2012 п.9.18 табл. 9.8                               | Отклонение по толщине конструкций - 15мм, по ширине проема - /+15мм   | Стальная рулетка                                     |
|  | Вертикальность и горизонтальность и поверхность кладки стен СП 70.13330.2012 п.9.18 табл. 9.8 | Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали на 1 этаж - 10мм, на все здание высотой более 2-х этажей - 30мм. Отклонение | Уровень, рейка, отвес                                |

|                     |  |  |                                      |
|---------------------|--|--|--------------------------------------|
|                     |  | рядом кладки от горизонтали на 10м длины стены - 15мм. Неровности на вертикальной поверхности кладки - при накладывании рейки длиной 2м - 10мм |                                      |
|                     | Качество швов кладки (размеры и заполнение) СП 70.13330.2012 п.9.18 табл. 9.8        | Средняя толщина горизонтальных швов в пределах высоты этажа принимается 12мм . Средняя толщина вертикальных швов - 10мм                        | Стальная линейка, 2-х метровая рейка |
| Установка перемычек | Положение перемычек, опирание, размещение, заделка СП 70.13330.2012 п.9.18 табл. 9.8 | Не должны превышать следующих значений- по длине $\pm 10$ мм;- по толщине $\pm 5$ мм; - по ширине $\pm 6$ мм.                                  | Стальная линейка, визуальный осмотр  |

#### 4.3.8 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 883н от 11.12.2020 (Правила по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

При организации строительной площадки, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей, следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют опасные производственные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями соответствующей формы. К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся зоны:

- вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- вблизи от неогражденных перепадов по высоте на 1.3 м и более;
- в местах перемещения машин и оборудования или их частей и рабочих органов, а также передвигающих конструкций и грузов.

Зоны с опасными факторами должны быть ограждены защитными ограждениями, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 23407-78, чтобы избежать попадание людей.

На строительной площадке, проходах, проездах на ней и рабочих местах монтажников в темное время суток должны быть организовано хорошее освещение.

Каменная кладка.

Безопасность работы каменщика обеспечивается правильной организацией труда, исправностью инструментов и механизмов, надежностью усатановки подмостей и обязательным выполнением требований правил техники безопасности.

Эти правила предусматривают следующее:

- подмости должны отвечать установленным требованиям в отношении прочности, устойчивости и наличия надежных ограждений. Нагрузки на настилы подмостей не должны превышать допусковых величин;

- настилы подмостей и стремянок ограждают перилами высотой не ниже 1.1 м с бортовой доской высотой не менее 15 см. Перила и бортовую доску располагают с внутренней стороны. Категорически запрещено загромождать проходы, они должны быть свободными для передвижения рабочих;

- для каменщиков, ведущих кладку, необходимо оставлять вдоль всего фронта проход шириной не менее 70 см;

- кладка стен каждого вышерасположенного этажа здания должна выполняться только после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках;

- при кладке стен здания на высоту до 0.7 м от рабочего настила (плиты перекрытия) каменщики обязаны работать с монтажным поясом с прикреплением к надежным элементам, например, к монтажным петлям плит перекрытий;

#### **4.3.9 Техничко-экономические показатели**

Объем работ по технологической карте составляет 1250 м<sup>3</sup> кирпичной кладки.

Трудоемкость определена по калькуляции затрат труда и равна 710,0 чел-см.

Продолжительность устройства надземной части из кирпича согласно графику производства работ – 32 дня.

Объемы работ использовались в разделе 6 Экономика для определения стоимости строительства.

Калькуляция затрат труда и машинного времени предоставлена в п. 4.3.5, график производства работ и технико-экономические показатели предоставлены на листе 5 графической част

## **5. Организация строительного производства**

### **5.1 Область применения строительного генерального плана**

Объектный стройгенплан разработан на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства».

Строительный генеральный план для строительства 8-ми этажного здания в г. Норильске разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Возведение кирпичного здания осуществляется поточным методом по захватно-ярусной системе, предусматривающей строительство одной захваткой). Высота 1 яруса составляет 1000 мм, 2 яруса – 1000 мм, высота 3 яруса – 1080 мм.

Производственный процесс кирпичной кладки состоит из основных (подача и раскладка кирпича, подача, расстилание и разравнивание раствора, укладка кирпича в дело) и вспомогательных рабочих операций. Параллельно с кладкой выполняются процессы по устройству и перестановке лесов и подмостей, монтажу сборных железобетонных перемычек и плит перекрытия. Кладка наружных и внутренних стен здания выполняется одновременно.

Подача конструкций и их монтаж производится башенным краном с 2 стоянок.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ Р 57278-2016.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки имеют покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.



Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном строительном генеральном плане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

## **5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения**

Для монтажа конструкций подобран башенный кран КБ-408.21 со стрелой 30 м – грузоподъемность максимальная 10 т, грузоподъемность при максимальном вылете 30 м – 5 т, вылет максимальный – 30 м, наименьший вылет – 4,5 м, высота подъема крюка максимальная – 72,7 м, радиус поворота – 4,8 м, колея х база – 7,5х7,5 м.

## **5.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию**

Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до выступающей части здания:

$$B = R_{\text{пов}} + 0,7 = 4,5 + 0,7 = 5,2 \text{ м}, \quad (5.1)$$

где  $R_{\text{пов}}$  – радиус, описываемый хвостовой частью поворотной платформы крана (принимается по паспортным данным крана);

$l_{\text{без}}$  – минимальное допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания.

Расстояние от оси ближайшего к ограждению рельса до ограждения  $l_{\text{п.п}}$  определяют по формулам

$$l_{\text{п.п}} = (R_{\text{пов}} - 0,5A) + l_{\text{без}} = 4,5 - 0,5 \times 7,5 + 0,7 = 1,45 \text{ м}.$$

Продольная привязка заключается в определении длины рельсовых путей:

(5.3)

Длину рельсовых путей определяют по формуле:

$$L_{р.п.} = l_{кр} + H_{кр} + 2 \cdot l_{торм} + 2 \cdot l_{туп},$$

где  $l_{кр}$  – расстояние между крайними стоянками крана (определяем путем нанесения засечек на оси рельсового пути раствором циркуля, соответствующем максимальному и минимальному вылетам крюка при необходимой максимальной грузоподъемности);

$H$  – база крана (принимаем по паспортным или техническим данным крана);

$l_{торм}$  – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора; принимаем не менее полного пути торможения крана, указанного в паспорте, принимаем 1500 мм;

$l_{туп}$  – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса (принимаем 1000 мм при отсутствии необходимой информации).

Определяемую длину рельсовых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена – 6250 мм. Минимально допустимая длина рельсовых путей согласно правилам Ростехнадзора составляет пять полузвеньев (31250 мм).

$$L_{пп} = l_{кр} + H + 2 \cdot l_{торм} + 2 \cdot l_{т} = 25,1 + 7,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 36,6 = 37,5 \text{ м.} \quad (5.4)$$

#### **5.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях**

При размещении строительного крана необходимо выявить опасную для людей зону, в радиусе которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов.

Для безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

##### **1. Монтажная зона**

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле (5.5)

$$R_{мз} = L_{г} + L_{отл} = 3,0 + 5,5 = 8,5 \text{ м,}$$

где  $L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза со здания, м;

$L_{г}$  – длина груза (щит подмости  $l=3$ ), м;

##### **2. Рабочая зона (зона обслуживания крана) (5.6)**

$$R_{рз} = 30,0 \text{ м.}$$

##### **3. Опасная зона (5.7)**

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл} = 30,0 + 0,5 \cdot 1,6 + 5,9 + 8,0 = 44,7 \text{ м}$$

где  $B_{г}$  – ширина перемещаемого груза (панель покрытия ПТК 59-16), м;

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м (по рисунку 15 РД11-06-2007).

### 5.5 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок используется только автомобильный транспорт.

Для подъезда к строительной площадке используются постоянные существующие дороги, на самой строительной площадке предусматриваются временные дороги.

На въезде на стройплощадку необходимо установить схему движения транспортных средств. На схеме указываются расположение дорог, подъезды в зону действия механизмов, так же показывается путь к складам и бытовым помещениям.

Между дорогой и складской площадкой необходимо выдержать расстояние равное 1 м.

Проектом принята тупиковая двухполосная дорога с разворотной площадкой 12,0x12,0. Ширина проезжей части двухполосной дороги – 6,0 м.

### 5.6 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки

Определим необходимый запас материалов по формуле (5.8)

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

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

$T$  – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_n$  – норма запаса материала в днях;

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

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

Таблица 5.1 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

| № | Материалы, конструкции, изделия | Ед<br>изм.     | Кол-во |
|---|---------------------------------|----------------|--------|
|   | Кирпич                          | Т<br>тыс.штук  | 578,2  |
|   | ЖБ конструкции                  | м <sup>3</sup> | 671    |

Таблица 5.2 – Необходимый запас строительных материалов

| № | Материалы, конструкции, изделия | Т        |      | P <sub>скл</sub> |
|---|---------------------------------|----------|------|------------------|
|   |                                 | н,<br>дн | , дн |                  |
|   | Кирпич, тыс.штук                | 5        | 24   | 172,3            |
|   | ЖБ конструкции, м <sup>3</sup>  | 2        |      | 240              |

Найдем полезную площадь складов по формуле  
 $F=P/V,$  (5.9)

где  $P$ – общее количество хранимого на складе материала;  
 $V$  – количество материала, укладываемого на  $1\text{ м}^2$  площади склада.

– кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=172,3/2,5=68,9 \text{ м}^2;$$

– плиты перекрытия (открытый способ хранения)

$$F=240/1,2=200 \text{ м}^2;$$

Итого требуемая площадь открытых складов –  $280,0 \text{ м}^2$

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

Число работников определили исходя из плана производства работ и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих для объектов непромышленного значения ориентировочно принимают:

Рабочие – 84,5%

ИТР – 11%

Служащие – 3,6%

МОП, ПСО – 1,5%

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 24 чел. (84,5%);

ИТР и служащие – 4 чел. (14,6%);

Пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (1,5%);

Количество работающих определяется: (5.10)

$$N_{\text{общ}} = 24 + 4 + 2 = 30 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от  $N_{\text{max}}$ ;

ИТР и служащие – 80% от  $N_{\text{итр}}$ ;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от  $N_{\text{моп}}$ .

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}} = 0,7 \cdot 24 = 16 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{ИТР}} = 0,8 \cdot 4 = 3 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{МОП, ПСО}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{МОП, ПСО}} = 0,8 \cdot 2 = 1 \text{ чел.}$$

$$\text{Тогда } \sum N^{\text{см}} = 16 + 3 + 1 = 20 \text{ чел.} \quad (5.11)$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты. Они необходимы для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Гардеробная

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,7 = 24 \cdot 0,7 = 16,8 \text{ м}^2,$$

где N - общая численность рабочих (в двух сменах).

Душевая:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,54 = 16 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 8,96 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80 %).

Умывальная:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 20 \cdot 0,2 = 4,0 \text{ м}^2,$$

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 16 \cdot 0,2 = 3,2 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,1 = 16 \cdot 0,1 = 1,6 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 16 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 16 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 1,5 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

0,7 и 1,4 - нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;

0,7 и 0,3 - коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

Для инвентарных зданий административного назначения (прорабская):

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 4 = 3 \cdot 4 = 12,0 \text{ м}^2,$$

где  $S_{\text{тр}}$  - требуемая площадь,  $\text{м}^2$ ;

N - численность ИТР в наиболее многочисленную смену.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения (столовая):

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{п}} = 20 \cdot 0,8 = 16,0 \text{ м}^2,$$

где  $S_{\text{тр}}$  - требуемая площадь,  $\text{м}^2$ ;

N - общая численность работающих в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{\text{п}} = 0,8$  - нормативный показатель площади,  $\text{м}^2/\text{чел}$ .

Таблица 5.1 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

| Назначение инвентарного здания | Требуемая площадь, $\text{м}^2$ | Принятый тип здания (шифр) | Размеры | Полезная площадь инвентарного здания, $\text{м}^2$ | Число инвентарных зданий |
|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------|--|--------------------------|
| Гардеробная                    | 16,8                            | ЛВ-157                     | 2,4x4,0 | 9  | 2                        |
| Душевая, сушильная, умывальная | 16,16                           | ЛВ-157                     | 2,4x4,0 | 9  | 2                        |

|                |      |                                    |         |     |   |
|----------------|------|------------------------------------|---------|-----|---|
| Туалет         | 1,5  | Туалетная<br>кабина<br>«Пластен-Р» |         | 1,3 | 2 |
| Столовая       | 16,0 | ЛВ-157                             | 2,4x4,0 | 9   | 2 |
| Прора<br>бская | 12,0 | 4078                               | 6,5x2,6 | 15  | 1 |

### 5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Определим потребителей электричества на площадке:

- силовое оборудование;
- технологические нужды;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.

Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию.

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле:

$$P = L_x \cdot \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_M}{\cos E} + \sum K_3 \cdot P_{o.v} + \sum K_4 \cdot P_{o.n} + \sum K_5 \cdot P_{c.v} \right), \quad (5.12)$$

, где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$L_x$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности ( $L_x = 1,05$ );

$K_1 = 0,5$ ;  $K_3 = 0,8$ ;  $K_4 = 0,9$ ;  $K_5 = 0,6$  – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

$P_M$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_{o.v}$  – мощность, требуемая для внутренних осветительных приборов, кВт;

$P_{o.n}$  – мощность, требуемая для наружных осветительных приборов, кВт;

$\cos E = 0,7$  – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

| Наименование потребителей         | Е д. изм. | Кол-во | Удельная мощность на ед. измерения, кВт | Коэффициент | Требуемая мощность, кВт |
|-----------------------------------|-----------|--------|---|-------------|-------------------------|
| Силовые потребители:              |           |        |   |             |                         |
| Сварочные аппараты                | т.        | 2      | 20                                      | 0,6         | 24                      |
| Шлифовальная машина Makita GA4530 |           | 1      | 0,72                                    | 0,5/0,7     | 0,51                    |
| Пила дисковая                     |           | 2      | 1,8                                     | 0,5/0,7     | 2,57                    |
| Перфоратор                        |           | 2      | 1,5                                     | 0,5/0,7     | 2,14                    |
| Компрессор                        |           | 4      | 25                                      | 0,5/0,7     | 35,71                   |

|                                 |   |   |      |         |       |       |
|---------------------------------|---|---|------|---------|-------|-------|
| ЗИФ-55                          |   |   |      |         |       |       |
| Трамбовки электрические ИЭ-4504 |   | 2 | 1,6  | 0,5/0,7 | 2,28  |       |
| Глубинный вибратор ЭПК 1300     |   | 2 | 1,3  | 0,5/0,7 | 0,92  |       |
| Кран башенный КБ-408.21         |   | 1 | 123  | 0,5/0,7 | 89,86 |       |
| Внутреннее освещение:           |   |   |      |         |       |       |
| конторские и бытовые помещения  | 2 | М | 84,1 | 0,015   | 0,8   | 1     |
| открытые склады                 | 2 | М | 280  | 0,003   | 0,8   | 0,672 |
| Наружное освещение:             |   |   |      |         |       |       |
| территория строительства        | 2 | М | 9060 | 0,003   | 0,9   | 24,5  |
| Итого:                          |   |   |      |         |       | 2     |

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

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

(5.13)

где  $P$  – мощность прожектора, Вт/м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк;

$S$  – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора Вт/м<sup>2</sup>.

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6421,18}{1500} = 2,56 = 3 \text{ шт.}$$

Принимаем для освещения строительной площадки 3 прожектора для равномерного освещения.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 200 кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В.

В качестве временных линий (ЛЭП) применяем воздушные линии электропередач.

## 5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов

производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на

период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}} \quad (5.14)$$

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

Расход воды, л/с, на производственные потребности определяется согласно формуле:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} = 3600, \quad (5.15)$$

где  $q_{\text{п}}$  – расход воды на производственного потребителя,  $q_{\text{п}} = 500$  л;

$\Pi_{\text{п}}$  – число производственных измерителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей,  $K_{\text{ч}}=1,5$ ;

$t$  – 8 ч в смене;

$K_{\text{н}}$  – коэффициент на неучтенный расход воды,  $K_{\text{н}}=1,2$ .

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{500 \cdot 3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,093 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{х}} \cdot \Pi_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot \Pi_{\text{д}}}{60 \cdot t_1}, \quad (5.16)$$

Расход воды на хозяйственно-питьевые потребности определяется согласно формуле:

где  $q_{\text{х}} = 15$  л – удельный расход воды на потребности работающего;

$\Pi_{\text{р}}$  – численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,  $K_{\text{ч}}=2$ ;

$q_{\text{д}} = 30$  л – расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_{\text{д}}$  – численность пользующихся душем (80% от  $\Pi_{\text{р}}$ );

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

$t$  – 8 ч в смене;

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 20 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 13}{60 \cdot 45} = 0,16 \text{ л/с,}$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10Га, расход воды составляет 5 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/с на каждую, необходимо 2 пожарных гидранта. Устанавливаем на строительной площадке 2 пожарных гидранта (рядом с возводимыми зданиями), а также используем существующие пожарные гидранты.

Найдем расчетный расход воды по формуле: (5.17)



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

где  $Q_{\text{пож}}$  - расход воды на наружное пожаротушение;

$Q_{\text{хоз.быт.}}$  - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{маш}}$  - расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин.

$$Q_{\text{расч}} = 10 + 0,5 \cdot (0,093 + 0,16) = 10,12 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (5.18)$$

где  $v$  – скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с;

$Q_{\text{расч}}$  - расчетный расход воды.

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{10,12}{3,14 \cdot 1,2}} = 103,65 \text{ мм.}$$

По сортаменту подбираем трубу диаметром 105 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не более 100м друг от друга. Пожарные гидранты рекомендуется размещать не ближе 5м, и не далее 50м от объекта и 2м от края дороги.

## 5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Организация и выполнение работ в строительном производстве должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда.

Производство строительных работ должно проводиться с учетом требований СанПин 2.2.3.11384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

Состав и содержание решений по безопасности труда определен в соответствии с «Составом и содержанием решений по безопасности труда» определены в соответствии с приложением "К" СНиП 12.03-2001.

Работы производить в строгой технологической последовательности, с соблюдением:

- СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве», ч.1, «Общие требования»;

- СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве», ч. 2, «Строительное производство»;

- «Правил противопожарного режима в РФ», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479;

- ФЗ РФ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» №384;

- ФЗ РФ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ от 22.07. 2008г.;

- СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности», утвержденные Приказом МЧС РФ от 25.03.2009г №173;

При производстве работ должны выполняться правила техники безопасности и производственной санитарии, предусмотренные СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1 Общие данные и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» часть 2 Строительное производство, стандартами, организация охраны труда, 0», межотраслевые и отраслевые правила и типовые инструкции по охране труда, утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти, государственные стандарты системы стандартов безопасности труда, утвержденные Госстандартом России или Госстроем России.

В случаях применения методов работ, материалов, конструкций, машин, инструмента, инвентаря, технологической оснастки, оборудования, транспортных средств, по которым требования безопасности производства работ не предусмотрены настоящими нормами и правилами, следует применять соответствующие нормативные правовые акты по охране труда субъектов РФ, а также производственно-отраслевые нормативные документы организаций (стандарты предприятий по безопасности труда, инструкций по охране труда работников организаций).

К зданию, местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования должен быть обеспечен свободный подъезд.

На границе опасной зоны, в местах возможного прохода людей, у входов в опасные зоны, помещения, участки, куда закрыт доступ для посторонних лиц, выставить основные и дополнительные знаки безопасности согласно ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний», видимые как в дневное, так и в ночное время суток. Проходы, подъезды, погрузо-разгрузочные площадки необходимо очищать от мусора, строительных отходов и не загромождать.

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

Природоохранные мероприятия в период строительства осуществляются по следующим основным направлениям:

- уменьшение загрязнения воздуха;
- борьба с шумом;
- рациональное использование ресурсов.

На строительной площадке в результате работы автотранспорта и других механизмов очень высока концентрация загрязнения воздуха. Существует необходимость в широком переводе на электропривод электросварочных аппаратов, компрессоров, грузоподъемных механизмов, насосов, средств малой механизации.

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт. После заправки пролитое масло и топливо должны быть немедленно вытерты.

На машинах должен находиться исправный огнетушитель, а в местах стоянки машин должны стоять ящики с песком. Не допускается стоянка машин и механизмов с работающими двигателями.

С целью исключения рассыпания строительного мусора с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам.

В целях наименьшего загрязнения окружающей среды предусматривается центральная поставка растворов и бетонов специализированным транспортом.

При производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума. Для уменьшения количества пыли временные дороги, особенно в сухой жаркий период периодически поливать водой.

При выезде со строительной площадки предусматривается место (пункт) для мойки колес автотранспорта.

В период строительства предусматриваются следующие мероприятия по охране почв:

При выполнении работ по вертикальной планировке, растительный грунт, пригодный для дальнейшего использования, должен срезаться, складироваться в специально отведенных местах.

Запрещается сведение древесно-кустарниковой растительности не предусмотренной проектной документацией.

Для предотвращения загрязнения поверхностных и надземных вод необходимо улавливать загрязненную воду. Все производственные и бытовые стоки должны быть очищены.

Не допускается выпуск воды со строительной площадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва.

В процессе строительства образуются следующие типы отходов: строительный мусор (IV класс опасности); бытовые отходы (IV класс опасности). По мере накопления мусор вывозят силами специализированной лицензированной организации на полигоны бытовых отходов.

Удаление отходов строительного производства:

а) Твердых.

Комки растворобетонных смесей, обрезки пиломатериалов и изоляционных материалов, а также упаковка и использованная тара собираются в мешки, выносятся и укладывается в мусоросборник;

б) Пылевидных.

Мелкий мусор и сухие пылевидные остатки материалов собираются в пыленепроницаемые мешки (крафт, полиэтилен) и выносятся в мусоросборник, обеспечивая минимальное запыление окружающей среды.

Для удаления отходов используется специальный мусорный контейнер емкостью 10 – 27 м<sup>3</sup> или аналогичный типа «Пухто». Складирование и хранение мусора до его вывоза с помощью контейнеров осуществляется на специально оборудованной площадке в таре, не допускающей запыление.

Для удаления бытовых отходов служат контейнеры для бытовых отходов.

При производстве работ не разрешается превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны, при этом необходимо пользоваться приборами, применяемыми для санитарно-гигиенической оценки вредных производственных факторов.

При производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума.

Мероприятиями по снижению шумовых отходов являются:

а) ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими вибрацию и сильный шум только дневной сменой;

б) на строительной площадке применяется строительные механизмы и инструмент, сертифицированная Росстандартом и удовлетворяющая требованиям СанПиН по предельным нормам шумового воздействия;

в) запрещается применение громкоговорящей связи;

г) все строительные работы должны осуществляться с 9.00 утра до 19.00 часов вечера.

Нельзя принимать в эксплуатацию объект с недоделками, мешающими его нормальной эксплуатации, с отступлениями от проекта и, прежде всего без устройств и сооружений, необходимых для предотвращения загрязнения и засорения окружающей среды.

К числу мероприятий по охране окружающей среды относятся восстановление нарушенных территорий, вертикальная планировка образованных поверхностей, максимальное сохранение зеленых насаждений, проведение работ по озеленению.

## 5.12 Техничко-экономические показатели стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

| Наименование                                   | Ед.изм.        | Кол-во  |
|--|----------------|---------|
| Площадь территории строительной площадки       | м <sup>2</sup> | 9060,0  |
| Площадь под постоянными сооружениями           | м <sup>2</sup> | 1020,72 |
| Площадь под временными сооружениями            | м <sup>2</sup> | 84,1    |
| Площадь открытых складов                       | м <sup>2</sup> | 280,0   |
| Протяженность временных автодорог              | км             | 0,15    |
| Протяженность временных электросетей           | км             | 0,4     |
| Протяженность ограждения строительной площадки | км             | 0,4     |

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства

Стоимость строительства по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами[53]

Показатели норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса строительно-монтажных работ по объекту, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость типового инженерного оборудования.

Для расчета были использованы НЦС 81-02-02-2022 Административные здания [54], НЦС 81-02-16-2022 Малые архитектурные формы [55], НЦС 81-02-17-2022 Озеленение [56]. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения административных зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для административных зданий – 1 м<sup>2</sup> общей площади).

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 соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по НЦС;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

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

$$C_{ПР} = ((\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{неп}} \cdot K_{\text{неп/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_c) + Z_p) \cdot I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

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 объекта капитального строительства, планируемого к строительству объекта ( $1 \text{ м}^2$  общей площади);

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

$K_{пер}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее - центр ценовой зоны, 1 ценовая зона);

$K_{пер/зон}$  – коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшей органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанную для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

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

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

$Z_p$  – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

$НДС$  – налог на добавленную стоимость.

При определении прогнозной стоимости строительства в обязательном порядке учитывается плата за землю при изъятии (выкупе) земельного участка для строительства, а также выплата земельного налога (аренды) в период строительства.

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

Необходимо рассчитать стоимость строительства офисного здания города Норильска по ул. Богдана Хмельницкого общей площадью  $4331,39 \text{ м}^2$ .

Продолжительность строительства составила 15,5 месяцев.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 02-01-001 «Административные здания.» НДС 81-02-02-2022 «Административного

здания», то показатель рассчитываем согласно п.41 технической части НЦС путем интерполяции по формуле (6.2):

$$P_B = P_C - (c - b) \times \frac{P_C - P_a}{c - a}, \quad (6.2)$$

где  $P_B$  – рассчитываемый показатель;

$P_a$  и  $P_c$  – пограничные показатели из таблицы 02-01-001 равные 62,19 тыс.руб. и 52,39 тыс.руб. соответственно;

$a$  и  $c$  – параметры для пограничных показателей из таблицы из таблицы 03-03-010, равные 1850,00 и 5750,00 м<sup>2</sup> соответственно;

$b$  – параметр для определяемого показателя, 4331,39 м<sup>2</sup>.

Подставим значения в формулу (6.2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 52,39 - (5750,00 - 4331,39) \times \frac{52,39 - 62,19}{5750,00 - 1850,00} = 55,95 \text{ тыс. руб.}$$

В составе населенного пункта все земли делятся на административно-территориальные единицы, а в составе таких единиц выделяются соответствующие кадастровые кварталы в зависимости от размеров и специфики соответствующей территориальной единицы. Единицей измерения, к которой привязано определение кадастровой стоимости каждого конкретного участка, является удельный показатель кадастровой стоимости 1 квадратного метра.

Кадастровая стоимость будет указана на день последнего обновления базы, ее уровень следует учесть в расчетах аренды земли в том случае, если она находится в собственности государства. Расчет аренды государственных земель производим по формуле:

$$A = K \cdot \%, \quad (6.2)$$

где  $A$  – арендная плата, которая, по сути, является налогом;

$K$  – кадастровая стоимость земли;

% – коэффициент, зависящий от типа нанимателя и цели аренды, 1,5%.

Кадастровая стоимость земельного участка, расположенного по адресу: г Норильск, ул Богдана Хмельницкого, з/у 7, - кадастровый номер - 24:55:0402012:30 составила 6678444,50 на 06.12.2021 г. [6]

$$A = 6678444,50 \cdot 1,5\% = 10017,67 \text{ руб.}$$

Значение прогнозного индекса-дефлятора определяется по формуле

$$I_{np} = (I_{н.ср} / 100 + (100 \frac{I_{пл.п.} - 100}{2} / 100)) \quad (6.3)$$

где  $I_{н.стр.}$  – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Строительство», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{н.п.}$  – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Строительство», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НЦС, в процентах.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на 2021 год и на плановый период 2022-2023),  $I_{н.стр.} = 100,00\%$ ,  $I_{н.п.} = 105,04\%$ .

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (6.3)

$$I_{пр} = \left( \frac{100}{100} \cdot \left( 100 + \frac{105,04 - 100}{2} \right) \right) / 100 = 1,025$$

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта с использованием НЦС оформлен согласно [1] и представлен в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

|                         | Наименование объекта строительства   | Обоснование   | Ед. изм. | Кол.    | Стоимость ед. изм. По состоянию на 01.01.2022, тыс. руб. | Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб. |
|-------------------------|--|---|----------|---------|--|--|
| Административные здания |  |   |          |         |  |  |
| .1.                     | Офисного здания  | Сборник НЦС 81-02-04-2022, табл. 02-01-001, показатель 02-01-001-02/03          | м2       | 4331,39 | 55,95  | 242361,68  |
|                         | Коэффициент на стесненность  | Сборник НЦС 81-02-04-2022, Техническая часть пн.26                              |          | 1,06    |  |  |
|                         | Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Красноярскому | Сборник НЦС 81-02-04-2022, Техническая часть пн.27 г. Норильск (3 ценовая зона) |          | 1,80    |  |  |



|                           |  |  |                         |       |        |           |
|---------------------------|--|--|-------------------------|-------|--------|-----------|
|                           | краю) ( $K_{пер/зон}$ )  |  |                         |       |        |           |
|                           | Регионально-климатический коэффициент ( $K_{пер1}$ )   | Сборник НЦС 81-02-03-2022, Техническая часть пн.28. ( г. Норильск – температурная зона VI) |                         | 1,04  |        |           |
|                           | Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе ( $K_{пер2}$ )                                       | Сборник НЦС 81-02-01-2022, Техническая часть пн.29, ( г. Норильск – температурная зона VI) |                         | 1,00  |        |           |
|                           | Коэффициент, учитывающий сейсмичность ( $K_c$ )  | Сборник НЦС 81-02-01-2022, техническая часть, пункт №30, (г. Норильск – 7 баллов)          |                         | 1,03  |        |           |
|                           | Итого  |  |                         |       |        | 495350,83 |
| Малые архитектурные формы |  |  |                         |       |        |           |
| .1.                       | Ограждения по металлическим столбам из готовых металлических панелей высотой до 1,7 м                    | Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-05-003, показатель 1605003-01                          | 00 пог.м.               | 3,15  | 430,56 | 1076,4    |
|                           | Коэффициент на стесненность  | Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23   |                         | 1,09  |        |           |
| .2.                       | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,56 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси 2х слойные | Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-001, показатель 16-06-00102                         | 00 м <sup>2</sup> покр. | 12,17 | 460,99 | 5610,25   |
|                           | Коэффициент на стесненность  | Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23   |                         | 1,1   |        |           |
| .3.                       | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,5 м до 6 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси 2х слойные    | Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-002, показатель 16-06-00202                         | 00 м <sup>2</sup> покр. | 5,46  | 376,22 | 2054,16   |

|    |  |  |             |       |       |           |
|----|--|--|-------------|-------|-------|-----------|
|    | Коэффициент на стесненность  | Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23   |             | 1,1   |       |           |
| 4. | Светильник и на стальных опорах с люминесцентными лампами  | Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-07-001, показатель 16-07-00102                         | 00 м2 терр. | 23,46 | 17,81 | 417,87    |
|    | Коэффициент на стесненность  | Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23   |             | 1,06  |       |           |
|    | Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Красноярскому краю) ( $K_{пер/зон}$ ) | Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.24, г. Норильск (3 ценовая зона)           |             | 1,87  |       |           |
|    | Регионально-климатический коэффициент ( $K_{рег1}$ )   | Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.25, ( г. Норильск – температурная зона VI) |             | 1,04  |       |           |
|    | Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе ( $K_{рег2}$ )   | Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.26, ( г. Норильск – температурная зона VI) |             | 1,01  |       |           |
|    | Итого  |  |             |       |       | 19734,94  |
|    | Плата за землю   | Расчет 1   |             |       |       | 100,17667 |
|    | Стоимость подключения (технологического присоединения)   | Расчет 2   |             |       |       | 49535,08  |
|    | Всего по состоянию на 01.01.2022   |  |             |       |       | 564721,02 |
|    | Продолжительность строительства  | МДС 12-43.2008   |             | мес.  | 15,5  |           |
|    | Перевод прогнозного уровня цен   | Индекс дефлятор Минэкономразвития России   |             | 1,025 |       |           |
|    | Всего  |  |             |       |       | 578839,05 |
|    | НДС  | Налоговый кодекс   |             | 20    |       | 115767,81 |
|    | Всего с НДС  |  |             |       |       | 694606,86 |

Стоимость строительства офисного здания города Норильска по ул. Богдана Хмельницкого общей площадью 4331,39 м<sup>2</sup> составила 694606,86 тыс. руб. согласно расчету НЦС.

## **6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству кирпичных стен и плит перекрытия и ее анализ**

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами.

Основной методикой определения сметной стоимости строительства выступает «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденная Приказом Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. № 421/пр [57], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

При составлении локального сметного расчета был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2022 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края (3 ценовая зона) по статьям затрат: ОТ= 58,08, М= 10,60; ЭМ= 16,84 (для административных объектов) согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №14208-ИФ/09 от 05.04.2022[59]

Накладные расходы определены в соответствии с [60] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительномонтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с [61] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительномонтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для административных зданий – 1,8% [62, пн. 50]

2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для объектов общественного назначения – 4% [63, пн.85]

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% [57, пн.179].

– Налог на добавленную стоимость составляет 20% [64]

Локальный сметный расчет на устройство кирпичных стен и плит перекрытия офисного здания города Норильска по ул. Богдана Хмельницкого представлен в Приложении А.

В таблице 6.2 представлена структура локального сметного расчета на устройство кирпичных стен и плит перекрытия по составным элементам.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на устройство кирпичной кладки и плит по разделам локального сметного расчета в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам

| Разделы                | Сумма, руб.      |                  | Удельный вес, в % |
|------------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                        | Базисный уровень | Текущий уровень  |                   |
| Стены                  | 1 668 320,88     | 29 111<br>911,42 | 59,50             |
| Перекрытия             | 627 619,22       | 8 645 507,10     | 17,67             |
| Лимитированные затраты | 183 432,75       | 3 016 606,30     | 6,17              |
| НДС                    | 495 874,57       | 8 154 803,80     | 16,67             |
| Всего                  | 2 975 247,42     | 48 928<br>828,62 | 100,00            |

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам в виде круговой диаграммы.

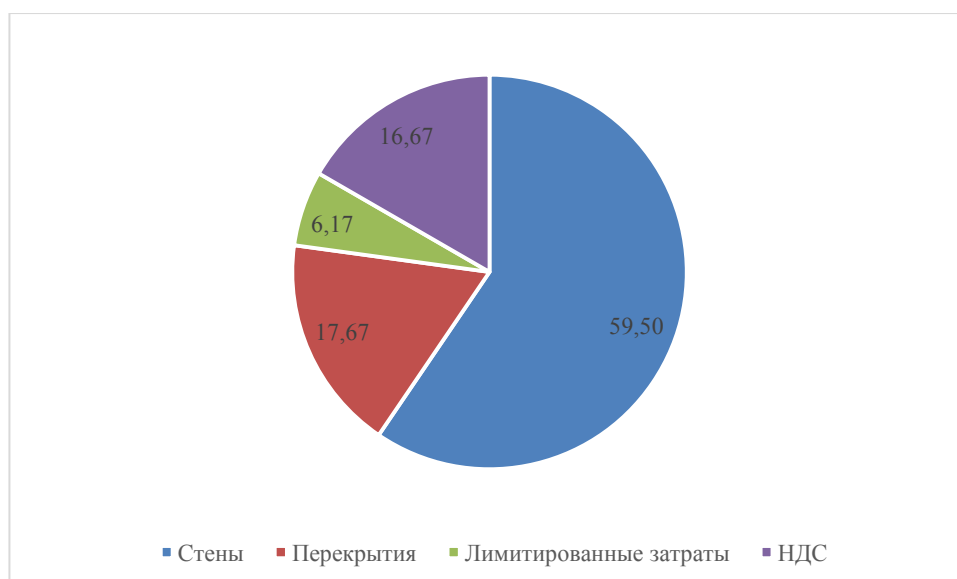


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам в виде гистограммы.

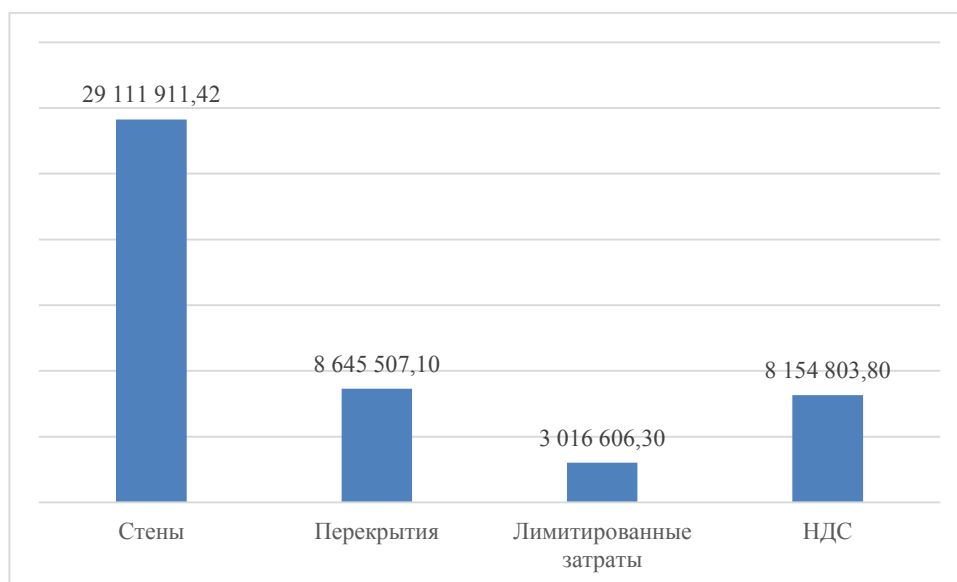


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на стены – 59,50% (29 111 911,42 руб.), а наименьший на лестницы – 6,17% (3 016 606,30 руб.).

Приведен анализ структуры сметной стоимости расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам

| Вид затрат            | Сумма, руб.      |                 | Удельный вес, в % |
|-----------------------|------------------|-----------------|-------------------|
|                       | Базисный уровень | Текущий уровень |                   |
| Прямые затраты, всего | 2 103 576,46     | 26 584 938,37   | 54,33             |
| в том числе           |                  |                 |                   |
| материалы             | 1 950 539,25     | 20 675 716,05   | 42,26             |
| эксплуатация машин    | 72 240,03        | 1 216 522,11    | 2,49              |
| оплата труда рабочих  | 80 797,18        | 4 692 700,21    | 9,59              |
| Накладные расходы     | 116 300,74       | 6 754 746,95    | 13,81             |

|                        |              |                  |        |
|------------------------|--------------|------------------|--------|
| Сметная прибыль        | 76 062,90    | 4 417 733,20     | 9,03   |
| Лимитированные затраты | 183 432,75   | 3 016 606,30     | 6,17   |
| НДС                    | 495 874,57   | 8 154 803,80     | 16,67  |
| Всего                  | 2 975 247,42 | 828,62<br>48 928 | 100,00 |

На рисунке 6.3 представлена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам в виде круговой диаграммы.



Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам, %

На рисунке 6.4 отображена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам в виде гистограммы.

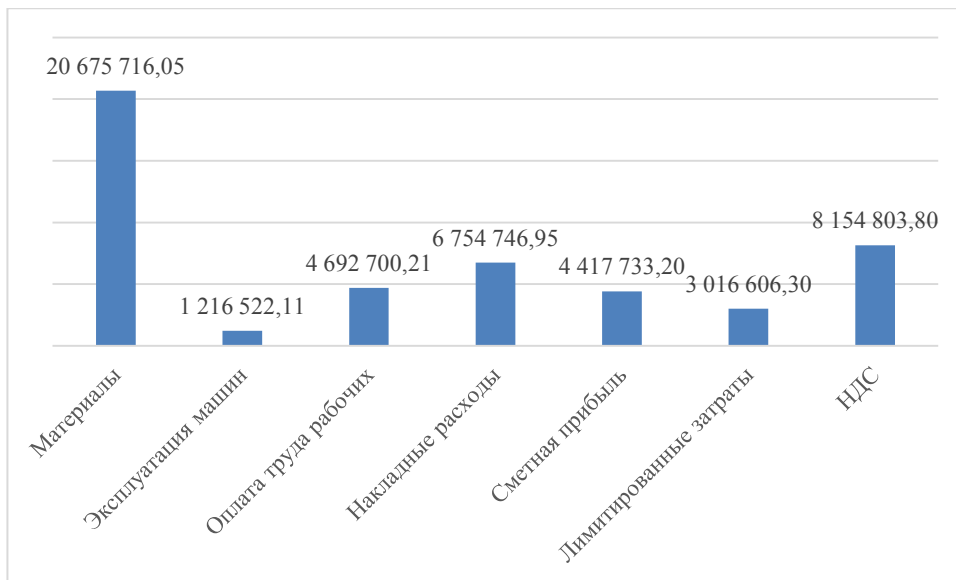


Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки и плит перекрытия по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительных работы по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 42,26% (20 675 716,05 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые являются составной частью прямых затрат, наименьший 2,49% (1 216 522,11 руб.) – на затраты, связанные с эксплуатацией машин.

### 6.3 Техничко-экономические показатели проекта

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

1) Планировочный коэффициент для всего здания

$$K_n = \frac{S_{рас}}{S_{общ}}, \quad (6.5)$$

где  $S_{рас}$  – расчетная площадь,  $m^2$ ;

$S_{общ}$  – общая площадь,  $m^2$ .

Принимаем:  $S_{рас} = 2857,19 m^2$ ;  $S_{общ} = 4331,39 m^2$ .

Подставим в формулу (6.5), получим:

$$K_n = \frac{2857,19}{4331,39} = 0,66$$

2) Объемный коэффициент для всего здания

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{рас}}, \quad (6.6)$$

где  $V_{стр}$  – строительный объем,  $м^3$ ;

$S_{рас}$  – расчетная площадь,  $м^2$ .

Принимаем:  $V_{стр} = 17878,00 м^3$ ;  $S_{рас} = 2857,19 м^2$ .

Подставим в формулу (6.6), получим:

$$K_{об} = \frac{17878,00}{2857,19} = 6,26;$$

3) Прогнозная стоимость 1  $м^2$  площади (общая)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}}, \quad (6.7)$$

где  $C_{нцс}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;

$S_{общ}$  – общая площадь,  $м^2$ .

Принимаем:  $C_{нцс} = 694606,86 тыс.руб.$ ;  $S_{общ} = 4331,39 м^2$ .

Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{694606,86}{4331,39} = 160,37 тыс.руб.;$$

4) Прогнозная стоимость 1  $м^2$  площади (полезная)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{пол}}, \quad (6.7)$$

где  $C_{нцс}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;

$S_{пол}$  – полезная площадь,  $м^2$ .

Принимаем:  $C_{нцс} = 694606,86 тыс.руб.$ ;  $S_{пол} = 3996,62 м^2$ .

Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{694606,86}{3996,62} = 173,80 тыс.руб.;$$

5) Прогнозная стоимость 1  $м^2$  площади (расчетная)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{рас}}, \quad (6.8)$$



где  $C_{ниц}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;

$S_{рас}$  – расчетная площадь,  $m^2$ .

Принимаем:  $C_{ниц} = 694606,86$  тыс.руб.;  $S_{рас} = 2857,19$   $m^2$ .

Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{694606,86}{2857,19} = 243,11 \text{ тыс.руб.};$$

б) Прогнозная стоимость 1 м<sup>3</sup> строительного объема

$$C_{1м}^3 = \frac{C_{смп}}{V_{стр}}, \quad (6.9)$$

где  $C_{ниц}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;

$V_{смп}$  – строительный объем,  $m^3$ .

Принимаем:  $C_{ниц} = 694606,86$  тыс.руб.;  $V_{смп} = 17878,0$   $m^3$

Подставим в формулу (6.9), получим:

$$C_{1м}^3 = \frac{694606,86}{17878,00} = 38,85 \text{ тыс.руб.};$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства офисного здания города Норильска по ул. Богдана Хмельницкого в таблице 6.3.

Таблица 6.3– Техничко-экономические показатели проекта

| Наименование показателей                        | Единицы измерения | Значение  |
|---|-------------------|-----------|
| 1. Объемно-планировочные показатели:            |                   |           |
| Площадь застройки                               | $m^2$             | 1020,72   |
| Количество этажей                               | эт                | 8         |
| Высота этажа                                    | м                 | 3         |
| Строительный объем здания $V_{стр}$             | $m^3$             | 17878,0   |
| Общая площадь здания                            | $m^2$             | 4331,39   |
| Полезная площадь                                | $m^2$             | 3996,62   |
| Расчетная площадь                               | $m^2$             | 2857,19   |
| Планировочный коэффициент $K_1$                 |                   | 0,66      |
| Объемный коэффициент $K_2$                      |                   | 6,26      |
| 2. Стоимостные показатели                       |                   |           |
| Прогнозная стоимость строительства объекта      | тыс.руб.          | 694606,86 |
| Прогнозная стоимость 1 $m^2$ площади (общая)    | тыс.руб.          | 160,37    |
| Прогнозная стоимость 1 $m^2$ площади (полезная) | тыс.руб.          | 173,80    |
| Прогнозная стоимость 1 $m^2$ площади            | тыс.руб.          | 243,11    |

|  |                     |            |
|--|---------------------|------------|
| (расчетная)  |                     |            |
| Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема                           | тыс.руб.            | 38,85      |
| Стоимость строительно-монтажных работ на устройство кирпичных стен и плит перекрытия | тыс.руб.            | 48 928, 83 |
| 3. Показатели трудовых затрат  |                     |            |
| Трудоемкость производства на устройство монолитного железобетонного перекрытия       | чел.-ч              | 9311,64    |
| Нормативная выработка на 1 чел.-ч  | тыс.руб./ч<br>ел.-ч | 5,25       |
| 4. Прочие показатели проекта   |                     |            |
| Продолжительность строительства  | мес.                | 15,5       |

Таким образом, технико-экономические показатели имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

## **Заключение**

В результате дипломного проектирования были решены основные задачи проектирования и строительства «**Офисное здание в г. Норильске**».

- Разработаны архитектурно – планировочные решения.

Проектируемое здание в плане имеет форму близкую к прямоугольнику размером в крайних осях 1-9/А-Г – 48,00 м x 18,00 м.

Пространственная жёсткость и неизменяемость конструктивной схемы обеспечивается взаимно перпендикулярными стыками стен, образующих жёсткую коробку здания. Совместную работу продольных и поперечных стен обеспечивают арматурные пояса, расположенные в уровне низа перекрытий. В уровне перекрытий жёсткость обеспечивается жёстким диском из плит перекрытий связанных между собой. Строительная система - кирпичная мелкоштучная из традиционной кирпичной кладки на наружных и внутренних стенах.

Здание имеет жёсткую конструктивную схему.

### **Фундаменты:**

Фундаменты - железобетонные буроопускные сваи марок С35-8, С35-10, С35-12, С35-14, НСФ 40-12, НСФ 40-14, установленные в обсадных трубах диаметром 630x8мм. Отметка верха свай -4,350.

Ростверки - монолитные железобетонные прямоугольного сечения 2100x1000, 2100x1420, 2100x1870, 2800x1870мм.

Фундаментные балки - монолитные железобетонные прямоугольного сечения 400x500 и 700x500мм.

Отмостка – асфальтобетонная, шириной 800 мм.

### **Стены:**

Наружные стены – кирпичные многослойные:

– кирпичная кладка из полнотелого кирпича марки КР-р 250x120x65/1НФ/150/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М125 толщиной 640 мм. Армирование выполнено арматурной сеткой через 2 ряда для семиэтажной части здания и 5 рядов для двухэтажной части здания;

– теплоизоляция – утеплитель ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС - 160мм.

Внутренние стены – полнотелый кирпич марки КР-р 250x120x65/1НФ/150/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М12 толщиной 380, 510 и 640мм. Армирование выполнено сеткой через 2 ряда для семиэтажной части здания и 5 рядов для двухэтажной части здания.

Перегородки 2х типов:

–полнотелый кирпич марки КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М100 толщиной 120 и 250 мм, армированная через 6 рядов кладки.

### **Перекрытия:**

Перекрытия железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016.

### **Перекрытие:**

Перекрытие выполнено из сборные железобетонные многопустотные толщиной 220 мм по серии 1141-1 и монолитных участков перекрытия толщиной

220 мм. Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

#### **Лестницы:**

Лестничные марши - сборные железобетонные ступени, выполненные по металлическим косоурам. Косоуры - прокатные швеллера №30. Балки лестничных площадок - прокатный двутавр №35.

#### **Крыша и кровля:**

Кровля - совмещённая, рулонная с организованным внутренним водоотводом через водосборные воронки в/о Б-В/1-2, А-Б/2 и А-Б/7. Уклоны кровли  $i=1\%$ ,  $1,3\%$ ,  $6,5\%$  и  $10,8\%$ .

Кровельное покрытие:

- балласт из гравия по ГОСТ 8267-93 фракцией 20-40мм - 80мм;
  - геотекстиль Техноколь 300 г/м<sup>2</sup> - 1мм;
  - полимерная мембрана типа ТЕХНОКОЛЬ LOGICROOF V-RP Arctic - 2мм;
  - стеклохолст 100г/м<sup>2</sup> - 1мм;
  - утеплитель ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF совместно с ТЕХНОКОЛЬ CARBON SLOPE - 200мм;
  - пароизоляция Техноколь Биполь ЭПП - 1мм;
  - выравнивающая армированная цементно-песчаная стяжка - 30мм.
- разработана технологическая карта на возведение надземной части здания, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

- представлена локальная смета на возведение надземной части здани

Продолжительность работ по технологической карте – 32 дней.

- Разработан объектный стройгенплан на основной период строительства.

На стройгенплане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для мойки колес, КПП, временные дороги, временные сооружения, временный водопровод и электросеть.

Прогнозная стоимость строительства объекта **694606,86** тыс. руб

Стоимость строительно-монтажных работ на устройство кирпичных стен и плит перекрытия **48 928, 83** тыс.руб.

При проектировании здания были получены такие архитектурные и конструктивные решения, которые наиболее полно отвечают своему назначению, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданию прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета, программный комплекс SCAD Office v.11.5

**Список использованных источников**  
**Оформление проектной документации по строительству**

1. СТУ 7.5–07–2021. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2014; введ. 07.12.2021. - Красноярск, 2021. - 61 с.
2. ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартинформ., 2014. - 58 с.
3. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартинформ., 2013. - 23 с.

**Архитектурно-строительный раздел**

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. СП 118.13330.2012\* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)\*; введ. 01.09.2014. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.
8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.
9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.
10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.
11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г.
12. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 1.06.2004. – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.

13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.
14. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.
15. СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.
16. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.
17. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.
18. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.
19. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.
20. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. –введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.

### *Расчетно-конструктивный раздел*

21. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменением N 2)// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-Сервис». – Послед. обновление: 04.06.2018.
22. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2015 г.
23. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (с Изменением N 1)» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
24. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*" (с Поправкой, с Изменением N 1) // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
25. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии, актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
26. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
27. Постановление Правительства РФ от 04 июля 2020 г. №985 "Об

утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"".

### ***Основания и фундаменты***

28. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"

29. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"

30. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2002. – 60с.

31. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.

32. Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.

### ***Технология строительного производства***

33. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 – введ. 01.01.2013. - М.: Минрегион России, 2012. - 99 с.

34. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.

35. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.

36. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.

37. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

38. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

39. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

40. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

41. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

42. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.

43. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.

44. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

### ***Организация строительного производства***

45. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512

46. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.

47. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.

48. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.

49. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19с.

50. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122с.

51. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555с.

52. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909-ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с

### ***Экономика строительства***

53. Методика разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения. – утв. Приказ Минстроя России от 29 мая 2019 г. № 314/пр

54. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-04-2027. Сборник № 04. Объекты здравоохранения – Введ. приказ №211/пр от 28 марта 2022 – Москва: Минстрой России, 2022. – 67 с.

55. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №204/пр от 28 марта 2022 года – Москва: Минстрой России, 2022. – 58с.



56. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2022. Сборник № 17. Озеленение – Введ. приказ № 208/пр от 28 марта 2021 года – Москва: Минстрой России, 2022. –21 с.

57. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр

58. Реестр – Официальный сайт проверки недвижимости. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://reestr.com/>

59. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйств РФ №№11596-ИФ/09 от 22.03.2022 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2022 года.

60. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.

61. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.12.2020 № 774/пр

62. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 г. № 332/пр.

63. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время». – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 мая 2021 года № 325/пр.

64. Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

65. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – утв. Приказом Министерства

строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр

66. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйств РФ № 14208 ИФ/09 от 05.04.2022 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2022 года.

67. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.

68. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.12.2020 № 774/пр

69. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 г. № 332/пр.

70. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 мая 2021 года № 325/пр.

71. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс] : ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

## Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия, ТТР окна)

### Климатические и теплоэнергетические параметры

Согласно СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий", СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий" и СП 118.13330.2012\* "Общественные здания и сооружения", ГОСТ 30494-96 "Здания жилые и общественные", расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается  $t_{вн} = +20^{\circ}\text{C}$ . Согласно СП 131.13330.2012 "Строительная климатология" расчетная температура наружного воздуха в холодный период года для условий г. Норильска =  $-46^{\circ}\text{C}$ , продолжительность  $z_{от} = 296$  сут. и средняя температура наружного воздуха  $t_{от} = -15.2^{\circ}\text{C}$  за отопительный период. Градусосутки отопительного периода (ГСОП)  $Dd$  определяются по формуле (5.2) СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий":

$$D/d (\text{ГСОП}) = (t_{вн} - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 + 15,2) \cdot 296 = 10\,419,2^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Согласно СП 50.13330.2012 для этих градусо-суток нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

стен  $R_{w(\text{req})} = 4,33 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ;

покрытий, перекрытий над проездами  $R_{o(\text{req})} = 5,77 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ;

окон и балконных дверей, витрин и витражей  $R_{F(\text{req})} = 0,72 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

входных дверей и ворот  $R_{o} = 0,6 R_{w(\text{req})} = 0,53 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ . (по формуле 5.4 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита»)

Необходимое условие:

$$R_{o} \geq R_{отр}$$

Определяем сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле:

$$R_{o} = 1/\alpha_{вн} + R_{к} + 1/\alpha_{н}$$

$\alpha_{вн} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$  по таблице 4 СП 50.13330.2012;

$\alpha_{н} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$  для стен с вентилируемым фасадом: и  $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$  для покрытий по таблице 6 СП 50.13330.2012;

$R_{к} = R_{1} + R_{2} + R_{n} + R_{в.п.}$  - требуемое термическое сопротивление двухслойной ограждающей конструкции;

$R_{в.п.} = 0 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ .

Определяем термическое сопротивление одного слоя конструкции по формуле:

$$R_{o} = \delta/\lambda, \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

### 12.1 Теплотехнический расчет

Для стен подвала из кирпича 380/510мм и ж/б 250мм с вентилируемым фасадом:

$\delta_{1} = 0.02 \text{ м}$  - толщина штукатурки на гипсовой основе (внутренний слой);

$\delta_{2} = 0.38/0.51 \text{ м}$  - толщина кирпичной кладки стены;

$\delta_{3} = 0.25 \text{ м}$  - толщина ж/б слоя стены;

$\delta_{4} = 0.16 \text{ м}$  - толщина утеплителя типа ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС;

$\lambda /1 = 0,19 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - штукатурка на гипсовой основе;  
 $\lambda /2 = 0,76 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - кирпичная кладка стены;  
 $\lambda /3 = 1,92 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - ж/б слой стены;  
 $\lambda /4 = 0,04 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - утеплитель типа ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС;

Для стен из кирпича 640мм с вентилируемым фасадом:

$\delta /1 = 0.02 \text{ м}$  - толщина штукатурки на гипсовой основе (внутренний слой);  
 $\delta /2 = 0.64/0.77 \text{ м}$  - толщина кирпичной кладки стены;  
 $\delta /3 = 0.16 \text{ м}$  - толщина утеплителя типа ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС;  
 $\lambda /1 = 0,19 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - штукатурка на гипсовой основе;  
 $\lambda /2 = 0,76 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - кирпичная кладка стены;  
 $\lambda /3 = 0,04 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - утеплитель типа ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС;

Для покрытий :

$\delta /1 = 0.002 \text{ м}$  - толщина мембрана LOGICROOF V-RP ARCTIC;  
 $\delta /2 = 0.20 \text{ м}$  - толщина утеплителя типа ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF/CARBON SLOPE;  
 $\delta /3 = 0.001 \text{ м}$  - толщина пароизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ Биполь ЭПП;  
 $\delta /4 = 0.03 \text{ м}$  - толщина армированной цементно-песчаной стяжки;  
 $\delta /5 = 0.22 \text{ м}$  - толщина ж/б плиты;  
 $\lambda /1 = 0 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - мембрана LOGICROOF V-RP ARCTIC;  
 $\lambda /2 = 0,032 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF/CARBON SLOPE;  
 $\lambda /3 = 0,27 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - пароизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ Биполь ЭПП;  
 $\lambda /4 = 0,76 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - армированная цементно-песчаная стяжка;  
 $\lambda /5 = 1,92 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$  - ж/б плиты;

Таким образом получаем:

Для стен подвала из кирпича толщиной 380/510мм и ж/б 250мм с вент.фасадом:

$$R /w1 = 1/\alpha /в + (R /1 + R /2 + R /3 + R /4 + R /в.п.)+1/\alpha /н = 0,11+(0,1+0,5/0,67+0,13+0+4,00)+0,083 = 4,92/5,09 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R /0пр$ , ( $\text{м}^2\cdot\text{°C/Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R /0пр=R /0усл \cdot r$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R /0пр=4.92/5,09 \cdot 0.92=4.52/4,68 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R /0пр$  больше требуемого  $R /0норм(4,92/5.09 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} > 4.33 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт})$  следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Для стен из кирпича толщиной 510мм с вент.фасадом:

$$R_{/w2} = 1/\alpha_{/в} + (R_{/1} + R_{/2} + R_{/3} + R_{/4} + R_{/в.п.}) + 1/\alpha_{/н} = 0,11 + (0,1 + 0,67 + 0 + 4,00) + 0,083 = 4,96 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_{0пр}$ , ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{/0пр} = R_{/0усл} \cdot$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.92$$

Тогда

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_{/0пр}$  больше требуемого  $R_{/0норм}$  ( $4,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 4,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Для покрытия:

$$R_{/0} = 1/\alpha_{/в} + (R_{/1} + R_{/2} + R_{/3} + R_{/4} + R_{/в.п.}) + 1/\alpha_{/н} = 0,11 + (0,00 + 6,25 + 0,03 + 0,11) + 0,04 = 6,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_{0пр}$  больше требуемого  $R_{/0норм}$  ( $6,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 5,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Следовательно, данные конструкции удовлетворяют нормативным значениям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и могут быть рекомендованы к применению в данном проекте.

Для пола по грунту

Приведенное сопротивление теплопередаче стен цокольной части, контактирующих с грунтом, и плиты пола по грунту определяется по формуле 10 СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

Так как полы по грунту утеплены равномерно, мостики холода отсутствует, можно пренебречь нелинейностью теплопотерь через конструкцию. Приведенное сопротивление рассчитываем линейно.

$$R_{/o} = A / \sum (A_{/i} / R_{/o,i}), \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$A$  - общая площадь конструкции,  $\text{м}^2$  ;

$A_{/i}$ ,  $R_{/o}$ ,  $i$  - соответственно площадь участка и его приведенное сопротивление теплопередаче.

$A = 883,99 \text{ м}^2$  - площадь стен, контактирующих с грунтом, и пола по грунту;

$A_{/1a} = 152,38 \text{ м}^2$  - площадь зоны Ia (утепленная);

$A_{/1б} = 56,21 \text{ м}^2$  - площадь зоны Ib (утепленная);

$A_{/2} = 181,91 \text{ м}^2$  - площадь зоны II (утепленная);

$A_{/3} = 184,82 \text{ м}^2$  - площадь зоны III (утепленная);

$A_{/4} = 308,67 \text{ м}^2$  - площадь зоны IV (утепленная).

Сопротивление теплопередаче утепленного участка пола, расположенного на грунте, определяется по формуле:

$$R_{/уп} = R_{/нп} + \sum (\delta_{/ус} / \lambda_{/ус}), \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

R /нп - сопротивление теплопередаче рассматриваемой зоны неутепленного пола, м<sup>2</sup>·°C/Вт.  
Для каждой зоны не утепленного пола предусмотрены нормативные значения сопротивления теплопередаче:

зона I - R /нп=2,1 м<sup>2</sup>·°C/Вт;

зона II - R /нп=4,3 м<sup>2</sup>·°C/Вт;

зона III - R /нп=8,6 м<sup>2</sup>·°C/Вт;

зона IV - R /нп=14,2 м<sup>2</sup>·°C/Вт;

δ /ус1а - толщина утепляющего слоя, м (0,05 м - ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС);

δ /уп1б,2,3,4 - толщина утепляющего слоя, м (0,2 м - ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF);

λ /ус1 - коэффициент теплопроводности материала утепляющего слоя, Вт/м·°C (0,039 Вт/(м·°C)).

λ /уп2 - коэффициент теплопроводности материала утепляющего слоя, Вт/м·°C (0,032 Вт/(м·°C)).

Для Ia утепленной зоны пола: R /уп1а = 2,1+0,05/0,039 = 3,38 м<sup>2</sup>·°C/Вт

Для Ib утепленной зоны пола: R /уп1б = 2,1+0,2/0,032 = 8,35 м<sup>2</sup>·°C/Вт

Для II утепленной зоны пола: R /уп2 = 4,3+0,2/0,032 = 10,55 м<sup>2</sup>·°C/Вт

Для III утепленной зоны пола: R /уп1 = 8,6+0,2/0,032 = 14,85 м<sup>2</sup>·°C/Вт

Для IV утепленной зоны пола: R /уп1 = 14,2+0,2/0,032 = 20,45 м<sup>2</sup>·°C/Вт

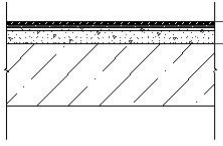
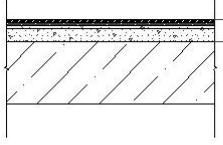
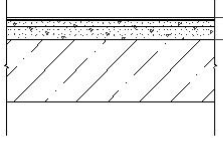
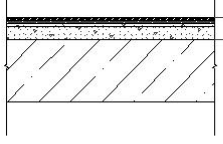
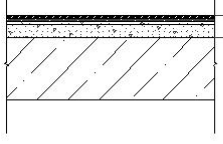
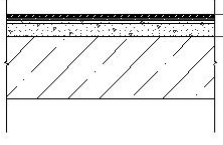
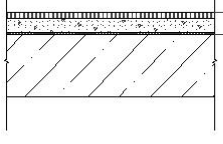
Приведенное сопротивление теплопередаче плиты пола по грунту:

$R /0 = 883,99 / (152,38 / 3,38 + 56,21 / 8,35 + 181,91 / 10,55 + 184,82 / 14,85 + 308,67 / 20,45) = 9,15$   
м<sup>2</sup>·°C/Вт.

## **Приложение Б Экспликация полов**

### *Экспликация полов*

Экспликация полов на отм. 0.000 (продолжение)

| Номер помещения | Тип пола | Схема пола  | Данные элементов пола, мм  | Площадь, м2 |
|-----------------|----------|---|--|-------------|
| 1.18            | А3       |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранит Кегата-magazzi Парнас пепельный лаппатированный обрезной SG842002R (800x800) – 11мм;</li> <li>2. Клей для керамогранита / керамической плитки – 9мм;</li> <li>3. Выравнивающая стяжка – 10мм;</li> <li>4. Стяжка цем.песч. армированная – 50мм;</li> <li>5. Сущ. ж/б плита перекрытия.</li> </ol>               | 11,08       |
| 1.19            | А3       |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранит Кегата-magazzi Парнас пепельный лаппатированный обрезной SG842002R (800x800) – 11мм;</li> <li>2. Клей для керамогранита / керамической плитки – 9мм;</li> <li>3. Выравнивающая стяжка – 10мм;</li> <li>4. Стяжка цем.песч. армированная – 50мм;</li> <li>5. Сущ. ж/б плита перекрытия.</li> </ol>               | 7,33        |
| 1.20            | А3       |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линолеум – 5мм;</li> <li>2. Клей для линолеума – 5мм;</li> <li>3. Нивелирующая стяжка – 20мм;</li> <li>4. Стяжка цем.песч. армированная ВР-1 d=1</li> <li>5. Сущ. ж/б плита перекрытия.</li> </ol>   | 7,31        |
| 1.21            | Ж3       |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранит Кегата-magazzi Роберелла беж светлый обрезной DL600500R (600x600) – 11мм;</li> <li>2. Клей для керамогранита / керамической плитки – 9мм;</li> <li>3. Обмазочная гидроизоляция;</li> <li>4. Выравнивающая стяжка – 10мм;</li> <li>5. Стяжка цем.песч. – 50мм;</li> <li>6. Сущ. ж/б плита перекрытия.</li> </ol> | 14,01       |
| 1.22            | В3'      |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранит Кегата-magazzi Парнас пепельный лаппатированный обрезной SG842002R (800x800) – 11мм;</li> <li>2. Клей для керамогранита / керамической плитки – 9мм;</li> <li>3. Выравнивающая стяжка – 10мм;</li> <li>4. Стяжка цем.песч. армированная – 50мм;</li> <li>5. Сущ. ж/б плита перекрытия.</li> </ol>               | 3,05        |
| 1.23            | А3       |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамогранит Кегата-magazzi Парнас пепельный лаппатированный обрезной SG842002R (800x800) – 11мм;</li> <li>2. Клей для керамогранита / керамической плитки – 9мм;</li> <li>3. Выравнивающая стяжка – 10мм;</li> <li>4. Стяжка цем.песч. армированная – 50мм;</li> <li>5. Сущ. ж/б плита перекрытия.</li> </ol>               | 7,78        |
| 1.24            | А3       |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Грязезащитное покрытие – 20мм;</li> <li>2. Обмазочная гидроизоляция;</li> <li>3. Стяжка цем.песч. армированная ВР-1 d=4 ша 50мм;</li> <li>4. Отражающая теплоизоляция с покрытием из алюминиевой фольги "Пенофол" – 10мм;</li> <li>5. Сущ. ж/б плита перекрытия.</li> </ol>  | 29,91       |

**Приложение В Спецификация окон и дверей**

*Спецификация элементов заполнения оконных проемов*

Спецификация окон и витражей

15

| Поз.  | Производитель                                   | Наименование                                  | Всего, шт. | Масса ед., кг | Примечание |
|-------|---|---|------------|---------------|------------|
| В-1   | Индивидуального изготовления по ГОСТ 21519-2003 | 3740x3000(н)                                  | 1          |               | EIW-45     |
| В-2   | Индивидуального изготовления по ГОСТ 21519-2003 | 2640x3000(н)                                  | 1          |               |            |
| ОК-1  | Индив. изготовления по ГОСТ 30674-99            | ОП ОСП А2 840-1730<br>(4М-Аг16-4М-Аг16-И4)    | 17         |               |            |
| ОК-1* | Индив. изготовления по ГОСТ 30674-99            | ОП ОСП А2 840-1730<br>(4М-Аг16-4М-Аг16-И4)    | 8          |               |            |
| ОК-2  | Индив. изготовления по ГОСТ 30674-99            | ОП ОСП А2 1440-1730<br>(4М-Аг16-4М-Аг16-И4)   | 49         |               |            |
| ОК-2* | Индив. изготовления по ГОСТ 30674-99            | ОП ОСП А2 1440-1730<br>(4М-Аг16-4М-Аг16-И4)   | 44         |               |            |
| ОК-3  | Индив. изготовления по ГОСТ 30674-99            | ОП ОСП А2 1560-1730<br>(4М-Аг16-4М-Аг16-И4)   | 13         |               |            |
| ОК-3* | Индив. изготовления по ГОСТ 30674-99            | ОП ОСП А2 1560-1730<br>(4М-Аг16-4М-Аг16-И4)   | 14         |               |            |
| ОК-4  | Индив. изготовления по ГОСТ 30674-99            | ОП ОСП А2 1440-1140<br>(4М-Аг16-4М-Аг16-И4)   | 12         |               |            |
| ОК-4* | Индив. изготовления по ГОСТ 30674-99            | ОП ОСП А2 1440-1140<br>(4М-Аг16-4М-Аг16-И4)   | 8          |               |            |
| ОК-5  | Индив. изготовления по ГОСТ 30674-99            | ОП ОСП А2 1210-720(н)<br>(4М-Аг16-4М-Аг16-И4) | 1          |               |            |

*Спецификация элементов заполнения дверных проемов*


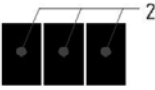



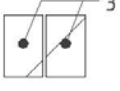


### Спецификация дверей

| Поз. | Обозначение                 | Наименование                                | Кол-во | Масса ед., кг | Примечание             |
|------|-----------------------------|---|--------|---------------|------------------------|
| 1    | ГОСТ 23747-2015             | ДАН О, Бпр, Дв, Л, Р 2560x1440              | 1      |               | см. прим 10            |
| 2    | ГОСТ 31173-2016             | ДСВх (Б), Дп, Л, Брз 2070x1380              | 13     |               | см. прим.2             |
| 3    | ГОСТ 31173-2016             | ДСВх (Б), Дп, Пр, Брз 2070x1380             | 3      |               | прим.2                 |
| 4    | ГОСТ 31173-2016             | ДСВх (Б), Оп, Пр, Брз 2070x990              | 2      |               | E130 прим.2            |
| 5    | ГОСТ 23747-2015             | ДАН О, Бпр, Дв, Л, Р 2560x1440              | 2      |               | прим.10                |
| 6    | ГОСТ 30970-2014             | ДПВ (Б), Г, Бпр, Дп, Л, Р 2070x1380         | 1      |               | прим.5                 |
| 7    | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Дп, Пр, Брз 2070x1380              | 3      |               | E130, см. примечание 5 |
| 8    | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Дп, Л, Брз 2070x1380               | 4      |               | E130, прим.5           |
| 9    | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ6 (В1), Оп, Л, Брз 1800x990              | 1      |               | E160                   |
| 10   | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Дп, Л, Брз 2070x1380               | 1      |               |                        |
| 11   | ГОСТ 31173-2016             | ДСН (А), Дп, Пр, Брз 2070x1330              | 2      |               | прим.10                |
| 12   | ГОСТ 31173-2016             | ДСН (А), Дп, Л, Брз 2070x1330               | 2      |               | прим.10                |
| 13   | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Оп, Пр, Брз 2070x990               | 4      |               | см.прим. 5             |
| 14   | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Оп, Пр, Брз, 2070x990              | 2      |               | см.прим.5              |
| 14*  | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Оп, Л, Брз 2070x990                | 10     |               | см.прим.5              |
| 15   | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Оп, Пр, Брз, П2лс, Уз, МЗ 2070x990 | 1      |               | см.прим.8              |
| 16   | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Оп, Пр, Брз, Уз 2070x990           | 1      |               | см прим.9              |
| 17   | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Оп, Л, Брз, Г 2070x990             | 14     |               | E130                   |
| 18   | ГОСТ 30970-2014             | ДПВ (Б), Г, Бпр, Оп, Пр, Р 2070x990         | 39     |               |                        |
| 19   | ГОСТ 30970-2014             | ДПВ (Б), Г, Бпр, Оп, Л, Р 2070x990          | 45     |               |                        |
| 20   | ГОСТ 23747-2015             | ДАН О, Бпр, Дв, Пр 2070x1500                | 3      |               | остекленная            |
| 21   | ГОСТ 30970-2014             | ДСВх (Б), Оп, Л, Брз 2070x880               | 1      |               | E130                   |
| 22   | ГОСТ 30970-2014             | ДСВ (В), Оп, Пр, Брз, Г 2070x990            | 5      |               | E130                   |
| 23   | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Оп, Л, Брз, Г 2070x990             | 6      |               | E145                   |
| 24   | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Оп, Пр, Брз, Г 2070x990            | 11     |               | E145.                  |
| 25   | ГОСТ 30970-2014             | ДСВ (В), Оп, Пр, Брз, Г 2070x990            | 2      |               | E160                   |
| 26   | ГОСТ 31173-2016             | ДСВ (В), Дп, Л, Брз 2370x1440               | 4      |               | Остеклено, E160        |
| 27   | ГОСТ 30970-2014             | ДПВ (Б), Км, Бпр, Оп, Пр, Р 2070x990        | 1      |               |                        |
| 28   | Индивидуальное изготовление | 2400(н)x1500                                | 2      |               | см.примечание 6        |
| 29   | ГОСТ 31173-2016             | ДСН (А), Оп, Л, Прз 1660x900                | 1      |               | E130                   |
| 30   | ГОСТ 31173-2016             | ДСН (А), Оп, Л, Н, Брз 2070x990             | 7      |               |                        |
| 31   | ГОСТ 23747-2015             | ДАВ О, Бпр, Дп, Л, Р 2070x1380              | 1      |               | E130                   |
|      |                             |   |        |               |                        |

**Приложение Г Ведомость перемычек**  
**Таблица 1.4 – Ведомость перемычек и экспликация перемычек**

### Ведомость перемычек

| Марка  | Схема сечения   | Количество |
|--------|---|------------|
| ПР-Д-1 |    | 2          |
| ПР-Д-2 |    | 1          |
| ПР-Д-3 |    | 19         |
| ПР-Д-4 |    | 29         |
| ПР-Д-5 |    | 1          |
| ПР-Д-6 |  | 1          |

### Спецификация элементов перемычек

| Поз. | Обозначение   | Наименование | Кол. шт. | Масса ед., кг | Примечание |
|------|---------------|--------------|----------|---------------|------------|
| 1    | ГОСТ 948-2016 | 2ПБ 19-3     | 2        | 81            |            |
| 2    | ГОСТ 948-2016 | 1ПБ 13-1     | 34       | 25            |            |
| 3    | ГОСТ 948-2016 | 2ПБ 17-2     | 21       | 71            |            |

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 года

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 года

Наименование редакции сметных нормативов

Наименование программного продукта

"ГРАНД-Смета 2021"

офисное здание города Норильска по ул. Богдана Хмельницкого  
(наименование стройки)офисное здание города Норильска по ул. Богдана Хмельницкого  
(наименование объекта капитального строительства)**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №02-01-01**Устройство кирпичной кладки и плит перекрытия  
(наименование конструктивного решения)Составлен          базисно-индексным          методомОснование          БР-08.03.01-01-ТК  
(проектная и (или) иная техническая документация)Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен          1 квартал 2022

|                          |                 |                 |          |
|--------------------------|-----------------|-----------------|----------|
| <b>Сметная стоимость</b> | <u>        </u> | <u>        </u> | тыс.руб. |
| в том числе:             |                 |                 |          |
| строительных работ       | <u>        </u> | <u>        </u> | тыс.руб. |
| монтажных работ          | <u>        </u> | <u>        </u> | тыс.руб. |
| оборудования             | <u>        </u> | <u>        </u> | тыс.руб. |
| прочих затрат            | <u>        </u> | <u>        </u> | тыс.руб. |

|  |                 |                 |          |
|--|-----------------|-----------------|----------|
| Средства на оплату труда рабочих             | <u>        </u> | <u>        </u> | тыс.руб. |
| Нормативные затраты труда рабочих            | <u>        </u> | <u>        </u> | чел.час. |
| Нормативные затраты труда машинистов         | <u>        </u> | <u>        </u> | чел.час. |
| Расчетный измеритель конструктивного решения | <u>        </u> | <u>        </u> |          |

| № п/п                   | Обоснование                               | Наименование работ и затрат  | Единица измерения | Количество |              |                              | Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб. |              |                   | Индексы      | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|-------------------------|---|--|-------------------|------------|--------------|------------------------------|--|--------------|-------------------|--------------|--|
|                         |   |  |                   | на единицу | коэффициенты | всего с учетом коэффициентов | на единицу   | коэффициенты | всего             |              |  |
| 1                       | 2   | 3  | 4                 | 5          | 6            | 7                            | 8  | 9            | 10                | 11           | 12   |
| <b>Раздел 1. Стены</b>  |   |  |                   |            |              |                              |  |              |                   |              |  |
| <b>Наружные стены</b>   |   |  |                   |            |              |                              |  |              |                   |              |  |
| <b>1</b>                | <b>ФЕР08-02-001-03</b>                    | <b>Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа до 4 м</b>   | <b>м3</b>         |            |              | <b>800</b>                   |  |              |                   |              |  |
|                         |   | 1 ОТ   |                   |            |              |                              | 41,60  |              | 33 280,00         | 58,08        | 1 932 902,40                                 |
|                         |   | 2 ЭМ   |                   |            |              |                              | 34,56  |              | 27 648,00         | 16,84        | 465 592,32                                   |
|                         |   | 3 в т.ч. ОТм   |                   |            |              |                              | 5,40   |              | 4 320,00          | 58,08        | 250 905,60                                   |
|                         |   | 4 М  |                   |            |              |                              | 1,60   |              | 1 280,00          | 10,6         | 13 568,00                                    |
|                         |   | ЗТ   | чел.-ч            | 4,76       |              | 3808                         |  |              |                   |              |  |
|                         |   | ЗТм  | чел.-ч            | 0,4        |              | 320                          |  |              |                   |              |  |
|                         |   | Итого по расценке  |                   |            |              |                              | 77,76  |              | 62 208,00         |              |  |
|                         |   | ФОТ  |                   |            |              |                              |  |              | 37 600,00         |              | 2 183 808,00                                 |
|                         | МДС81-33.2004 Прил.4 п.8                  | НР Конструкции из кирпича и блоков   | %                 | 122        |              | 122                          |  |              | 45 872,00         |              | 2 664 245,76                                 |
|                         | Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8 | СП Конструкции из кирпича и блоков   | %                 | 80         |              | 80                           |  |              | 30 080,00         |              | 1 747 046,40                                 |
|                         |   | <b>Всего по позиции</b>  |                   |            |              |                              |  |              | <b>138 160,00</b> |              |  |
| <b>2</b>                | <b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>               | <b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>                                  | <b>м3</b>         |            |              | <b>192,8</b>                 | <b>519,80</b>  |              | <b>100 217,44</b> | <b>10,60</b> | <b>1 062 304,86</b>                          |
| <b>3</b>                | <b>ФССЦ-06.1.01.05-0037</b>               | <b>Кирпич керамический одинарный, марка 150, размер 250x120x65 мм</b>              | <b>1000 шт</b>    |            |              | <b>307,2</b>                 | <b>2 027,00</b>  |              | <b>622 694,40</b> | <b>10,60</b> | <b>6 600 560,64</b>                          |
| <b>Внутренние стены</b> |   |  |                   |            |              |                              |  |              |                   |              |  |
| <b>4</b>                | <b>ФЕР08-02-001-07</b>                    | <b>Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м<br/>Объем=250+200</b> | <b>м3</b>         |            |              | <b>450</b>                   |  |              |                   |              |  |
|                         |   | 1 ОТ   |                   |            |              |                              | 36,40  |              | 16 380,00         | 58,08        | 951 350,40                                   |
|                         |   | 2 ЭМ   |                   |            |              |                              | 34,56  |              | 15 552,00         | 16,84        | 261 895,68                                   |
|                         |   | 3 в т.ч. ОТм   |                   |            |              |                              | 5,40   |              | 2 430,00          | 58,08        | 141 134,40                                   |
|                         |   | 4 М  |                   |            |              |                              | 1,60   |              | 720,00            | 10,6         | 7 632,00                                     |
|                         |   | ЗТ   | чел.-ч            | 4,38       |              | 1971                         |  |              |                   |              |  |
|                         |   | ЗТм  | чел.-ч            | 0,4        |              | 180                          |  |              |                   |              |  |
|                         |   | Итого по расценке  |                   |            |              |                              | 72,56  |              | 32 652,00         |              |  |
|                         |   | ФОТ  |                   |            |              |                              |  |              | 18 810,00         |              | 1 092 484,80                                 |
|                         | МДС81-33.2004 Прил.4 п.8                  | НР Конструкции из кирпича и блоков   | %                 | 122        |              | 122                          |  |              | 22 948,20         |              | 1 332 831,46                                 |

| 1                  | 2   | 3   | 4              | 5    | 6 | 7            | 8               | 9 | 10                | 11           | 12                  |
|--------------------|---|---|----------------|------|---|--------------|-----------------|---|-------------------|--------------|---------------------|
|                    | Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8 | СП Конструкции из кирпича и блоков  | %              | 80   |   | 80           |                 |   | 15 048,00         |              | 873 987,84          |
|                    |   | <b>Всего по позиции</b>   |                |      |   |              |                 |   | <b>70 648,20</b>  |              |                     |
| <b>5</b>           | <b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>               | <b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>   | <b>м3</b>      |      |   | <b>105,3</b> | <b>519,80</b>   |   | <b>54 734,94</b>  | <b>10,60</b> | <b>580 190,36</b>   |
| <b>6</b>           | <b>ФССЦ-06.1.01.05-0037</b>               | <b>Кирпич керамический одинарный, марка 150, размер 250x120x65 мм</b>                               | <b>1000 шт</b> |      |   | <b>171</b>   | <b>2 027,00</b> |   | <b>346 617,00</b> | <b>10,60</b> | <b>3 674 140,20</b> |
| <b>Перегородки</b> |   |   |                |      |   |              |                 |   |                   |              |                     |
| <b>7</b>           | <b>ФЕР08-02-002-05</b>                    | <b>Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м</b> | <b>100 м2</b>  |      |   | <b>20</b>    |                 |   |                   |              |                     |
|                    |   | Объем=2000/100  |                |      |   |              |                 |   |                   |              |                     |
|                    |   | 1 ОТ  |                |      |   |              | 1 032,13        |   | 20 642,60         | 58,08        | 1 198 922,21        |
|                    |   | 2 ЭМ  |                |      |   |              | 355,10          |   | 7 102,00          | 16,84        | 119 597,68          |
|                    |   | 3 в т.ч. ОТм  |                |      |   |              | 55,49           |   | 1 109,80          | 58,08        | 64 457,18           |
|                    |   | 4 М   |                |      |   |              | 31,40           |   | 628,00            | 10,6         | 6 656,80            |
|                    |   | ЗТ  | чел.-ч         | 121  |   | 2420         |                 |   |                   |              |                     |
|                    |   | ЗТм   | чел.-ч         | 4,11 |   | 82,2         |                 |   |                   |              |                     |
|                    |   | Итого по расценке   |                |      |   |              | 1 418,63        |   | 28 372,60         |              |                     |
|                    |   | ФОТ   |                |      |   |              |                 |   | 21 752,40         |              | 1 263 379,39        |
|                    | МДС81-33.2004 Прил.4 п.8                  | НР Конструкции из кирпича и блоков  | %              | 122  |   | 122          |                 |   | 26 537,93         |              | 1 541 322,86        |
|                    | Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8 | СП Конструкции из кирпича и блоков  | %              | 80   |   | 80           |                 |   | 17 401,92         |              | 1 010 703,51        |
|                    |   | <b>Всего по позиции</b>   |                |      |   |              |                 |   | <b>72 312,45</b>  |              |                     |
| <b>8</b>           | <b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>               | <b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>   | <b>м3</b>      |      |   | <b>46</b>    | <b>519,80</b>   |   | <b>23 910,80</b>  | <b>10,60</b> | <b>253 454,48</b>   |
| <b>9</b>           | <b>ФССЦ-06.1.01.05-0037</b>               | <b>Кирпич керамический одинарный, марка 150, размер 250x120x65 мм</b>                               | <b>1000 шт</b> |      |   | <b>100</b>   | <b>2 027,00</b> |   | <b>202 700,00</b> | <b>10,60</b> | <b>2 148 620,00</b> |
| <b>Перекрытия</b>  |   |   |                |      |   |              |                 |   |                   |              |                     |
| <b>10</b>          | <b>ФЕР07-05-007-10</b>                    | <b>Укладка перекрышек до массой 0,3 т</b>   | <b>100 шт</b>  |      |   | <b>7,6</b>   |                 |   |                   |              |                     |
|                    |   | Объем=(93+232+435)/100  |                |      |   |              |                 |   |                   |              |                     |
|                    |   | 1 ОТ  |                |      |   |              | 129,35          |   | 983,06            | 58,08        | 57 096,12           |
|                    |   | 2 ЭМ  |                |      |   |              | 784,51          |   | 5 962,28          | 16,84        | 100 404,80          |
|                    |   | 3 в т.ч. ОТм  |                |      |   |              | 122,58          |   | 931,61            | 58,08        | 54 107,91           |
|                    |   | 4 М   |                |      |   |              | 129,95          |   | 987,62            | 10,6         | 10 468,77           |
|                    |   | ЗТ  | чел.-ч         | 14,8 |   | 112,48       |                 |   |                   |              |                     |
|                    |   | ЗТм   | чел.-ч         | 9,08 |   | 69,008       |                 |   |                   |              |                     |
|                    |   | Итого по расценке   |                |      |   |              | 1 043,81        |   | 7 932,96          |              |                     |
|                    |   | ФОТ   |                |      |   |              |                 |   | 1 914,67          |              | 111 204,03          |
|                    |   | НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве                       | %              | 130  |   | 130          |                 |   | 2 489,07          |              | 144 565,24          |
|                    |   | СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве                       | %              | 85   |   | 85           |                 |   | 1 627,47          |              | 94 523,43           |
|                    |   | <b>Всего по позиции</b>   |                |      |   |              |                 |   | <b>12 049,50</b>  |              |                     |

| 1  | 2                    | 3  | 4      | 5   | 6      | 7     | 8        | 9       | 10                  | 11    | 12                   |
|--|----------------------|--|--------|-----|--------|-------|----------|---------|---------------------|-------|----------------------|
| 11   | ФССЦ-05.1.03.09-0013 | Перемышка брусковая 2ПБ-19-3-п, бетон В15, объем 0,033 м3, расход арматуры 0,11 кг | шт     |     |        | 93    | 44,46    |         | 4 134,78            | 10,60 | 43 828,67            |
| 12   | ФССЦ-05.1.03.09-0002 | Перемышка брусковая 1ПБ13-1-п, бетон В15, объем 0,010 м3, расход арматуры 0,61 кг  | шт     |     |        | 232   | 15,36    |         | 3 563,52            | 10,60 | 37 773,31            |
| 13   | ФССЦ-05.1.03.09-0012 | Перемышка брусковая 2ПБ-17-2-п, бетон В15, объем 0,028 м3, расход арматуры 0,83 кг | шт     |     |        | 435   | 38,11    |         | 16 577,85           | 10,60 | 175 725,21           |
| <b>Итого по разделу 1 Стены :</b>  |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       |                      |
| Итого прямые затраты (справочно)   |                      |  |        |     |        |       |          |         | 1 506 316,29        |       | 19 702 684,92        |
| в том числе:   |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       |                      |
| Оплата труда рабочих   |                      |  |        |     |        |       |          |         | 71 285,66           | 58,08 | 4 140 271,13         |
| Эксплуатация машин   |                      |  |        |     |        |       |          |         | 56 264,28           | 16,84 | 947 490,48           |
| в том числе оплата труда машинистов (Отм)  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 8 791,41            | 58,08 | 510 605,09           |
| Материалы  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 1 378 766,35        | 10,6  | 14 614 923,31        |
| Строительные работы  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 1 668 320,88        |       | 29 111 911,42        |
| в том числе:   |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       |                      |
| оплата труда   |                      |  |        |     |        |       |          |         | 71 285,66           | 58,08 | 4 140 271,13         |
| эксплуатация машин и механизмов  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 56 264,28           | 16,84 | 947 490,48           |
| в том числе оплата труда машинистов (Отм)  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 8 791,41            | 58,08 | 510 605,09           |
| материалы  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 1 378 766,35        | 10,6  | 14 614 923,31        |
| накладные расходы  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 97 847,20           |       | 5 682 965,32         |
| сметная прибыль  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 64 157,39           |       | 3 726 261,18         |
| Итого ФОТ (справочно)  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 80 077,07           |       | 4 650 876,23         |
| Итого накладные расходы (справочно)  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 97 847,20           |       | 5 682 965,32         |
| Итого сметная прибыль (справочно)  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 64 157,39           |       | 3 726 261,18         |
| <b>Итого по разделу 1 Стены</b>  |                      |  |        |     |        |       |          |         | <b>1 668 320,88</b> |       | <b>29 111 911,42</b> |
| <b>Раздел 2. Перекрытия</b>  |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       |                      |
| 14   | ФЕР07-05-011-06      | Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м2           | 100 шт |     |        |       | 3,76     |         |                     |       |                      |
| Объем=376 /100   |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       |                      |
| 1 ОТ   |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       |                      |
|  |                      |  |        |     |        |       | 2 529,66 |         | 9 511,52            | 58,08 | 552 429,08           |
| 2 ЭМ   |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       |                      |
|  |                      |  |        |     |        |       | 4 248,87 |         | 15 975,75           | 16,84 | 269 031,63           |
| 3 в т.ч. Отм   |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       |                      |
|  |                      |  |        |     |        |       | 636,70   |         | 2 393,99            | 58,08 | 139 042,94           |
| 4 М  |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       |                      |
|  |                      |  |        | ЗТ  | чел.-ч | 266   |          | 1000,16 |                     |       |                      |
|  |                      |  |        | ЗТм | чел.-ч | 47,45 |          | 178,412 |                     |       |                      |
| Итого по расценке  |                      |  |        |     |        |       |          |         | 11 868,96           |       | 44 627,29            |
| ФОТ  |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       | 11 905,51            |
| НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       | 18 453,54            |
| СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       | 11 905,51            |
|  |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       | 691 472,02           |
|  |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       | 1 071 781,63         |
|  |                      |  |        |     |        |       |          |         |                     |       | 691 472,02           |

| 1   | 2                               | 3  | 4  | 5 | 6 | 7   | 8        | 9 | 10                | 11           | 12                  |               |
|---|---------------------------------|--|----|---|---|-----|----------|---|-------------------|--------------|---------------------|---------------|
| <b>Всего по позиции</b>                   |                                 |  |    |   |   |     |          |   | <b>74 986,34</b>  |              |                     |               |
| 15  | ФССЦ-05.1.06.04-1545            | Плиты перекрытия многопустотные ПК 60.15-8АтVT-а, бетон В15, объем 1,12 м3, расход арматуры 45,08 кг | шт |   |   | 344 | 1 510,11 |   | 519 477,84        | 10,60        | 5 506 465,10        |               |
| 16  | ФССЦ-05.1.06.04-1436            | Плиты перекрытия многопустотные ПК 36-24-8АтVT-а, бетон В15, объем 0,68 м3, расход арматуры 15,37 кг | шт |   |   | 8   | 794,46   |   | 6 355,68          | 10,60        | 67 370,21           |               |
| 17  | ФССЦ-05.1.06.04-1534            | Плиты перекрытия многопустотные ПК 60.12-8АтVT-а, бетон В15, объем 0,84 м3, расход арматуры 36,18 кг | шт |   |   | 8   | 1 169,18 |   | 9 353,44          | 10,60        | 99 146,46           |               |
| 18  | ФССЦ-05.1.06.04-1511            | Плиты перекрытия многопустотные ПК 57.12-8АтVT-а, бетон В15, объем 0,80 м3, расход арматуры 28,77 кг | шт |   |   | 16  | 1 090,37 |   | 17 445,92         | 10,60        | 184 926,75          |               |
| <b>Итого по разделу 2 Перекрытия :</b>    |                                 |  |    |   |   |     |          |   |                   |              |                     |               |
| Итого прямые затраты (справочно)          |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 597 260,17        |              | 6 882 253,45        |               |
| в том числе:                              |                                 |  |    |   |   |     |          |   |                   |              |                     |               |
| Оплата труда рабочих                      |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 9 511,52          | 58,08        | 552 429,08          |               |
| Эксплуатация машин                        |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 15 975,75         | 16,84        | 269 031,63          |               |
| в том числе оплата труда машинистов (Отм) |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 2 393,99          | 58,08        | 139 042,94          |               |
| Материалы                                 |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 571 772,90        | 10,6         | 6 060 792,74        |               |
| Строительные работы                       |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 627 619,22        |              | 8 645 507,10        |               |
| в том числе:                              |                                 |  |    |   |   |     |          |   |                   |              |                     |               |
| оплата труда                              |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 9 511,52          | 58,08        | 552 429,08          |               |
| эксплуатация машин и механизмов           |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 15 975,75         | 16,84        | 269 031,63          |               |
| в том числе оплата труда машинистов (ОТм) |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 2 393,99          | 58,08        | 139 042,94          |               |
| материалы                                 |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 571 772,90        | 10,6         | 6 060 792,74        |               |
| накладные расходы                         |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 18 453,54         |              | 1 071 781,63        |               |
| сметная прибыль                           |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 11 905,51         |              | 691 472,02          |               |
| Итого ФОТ (справочно)                     |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 11 905,51         |              | 691 472,02          |               |
| Итого накладные расходы (справочно)       |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 18 453,54         |              | 1 071 781,63        |               |
| Итого сметная прибыль (справочно)         |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 11 905,51         |              | 691 472,02          |               |
| <b>Итого по разделу 2 Перекрытия</b>      |                                 |  |    |   |   |     |          |   | <b>627 619,22</b> |              | <b>8 645 507,10</b> |               |
| <b>Итого по смете:</b>                    |                                 |  |    |   |   |     |          |   |                   |              |                     |               |
| Итого прямые затраты (справочно)          |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 2 103 576,46      |              | 26 584 938,37       |               |
| в том числе:                              |                                 |  |    |   |   |     |          |   |                   |              |                     |               |
| Оплата труда рабочих                      |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 80 797,18         | 58,08        | 4 692 700,21        |               |
| Эксплуатация машин                        |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 72 240,03         | 16,84        | 1 216 522,11        |               |
| в том числе оплата труда машинистов (Отм) |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 11 185,40         | 58,08        | 649 648,03          |               |
| Материалы                                 |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 1 950 539,25      | 10,6         | 20 675 716,05       |               |
| Строительные работы                       |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 2 295 940,10      |              | 37 757 418,52       |               |
| в том числе:                              |                                 |  |    |   |   |     |          |   |                   |              |                     |               |
| оплата труда                              |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 80 797,18         | 58,08        | 4 692 700,21        |               |
| 1   | эксплуатация машин и механизмов |  |    |   |   |     |          |   |                   | 72 240,03    | 16,84               | 1 216 522,11  |
| в том числе оплата труда машинистов (ОТм) |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 11 185,40         | 58,08        | 649 648,03          |               |
| 1   | материалы                       |  |    |   |   |     |          |   |                   | 1 950 539,25 | 10,6                | 20 675 716,05 |
| накладные расходы                         |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 116 300,74        |              | 6 754 746,95        |               |
| сметная прибыль                           |                                 |  |    |   |   |     |          |   | 76 062,90         |              | 4 417 733,20        |               |

ГРАНД-Смета, версия 2021.2

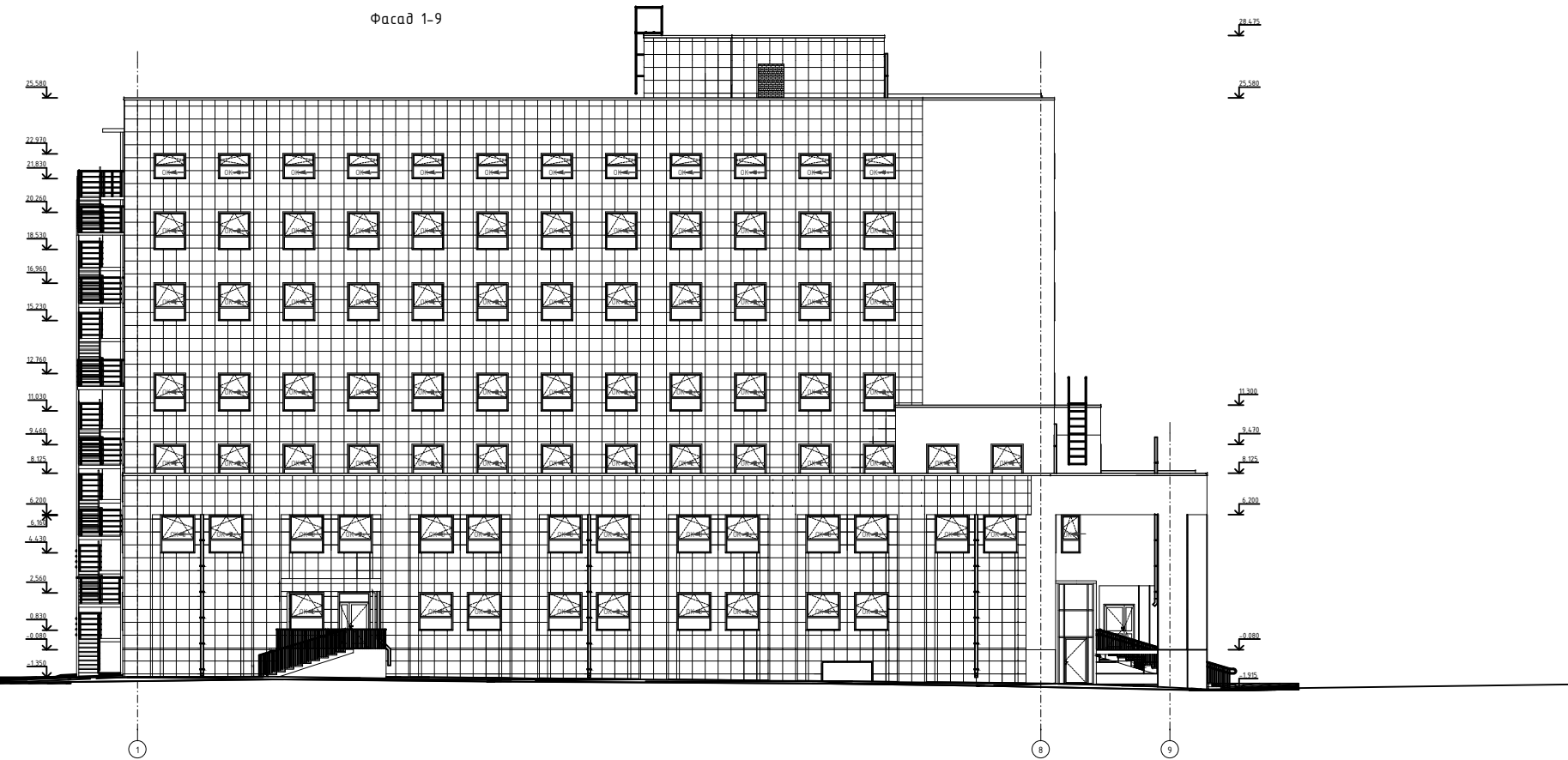
| 1 | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10                  | 11 | 12                   |
|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---------------------|----|----------------------|
|   |   | Итого ФОТ (справочно)  |   |   |   |   |   |   | 91 982,58           |    | 5 342 348,25         |
|   |   | Итого накладные расходы (справочно)  |   |   |   |   |   |   | 116 300,74          |    | 6 754 746,95         |
|   |   | Итого сметная прибыль (справочно)  |   |   |   |   |   |   | 76 062,90           |    | 4 417 733,20         |
|   |   | Временные здания и сооружения (Приказ Минстроя России №332/пр от 19.06.2020 прил.1 п.50) 1,8%                                |   |   |   |   |   |   | 41 326,92           |    | 679 633,53           |
|   |   | Итого  |   |   |   |   |   |   | 2 337 267,02        |    | 38 437 052,06        |
|   |   | Производство строительно-монтажных работ в зимнее время (Приказ Минстроя России от 25.05.2021 года № 325/пр. прил.1 п.85) 4% |   |   |   |   |   |   | 93 490,68           |    | 1 537 482,08         |
|   |   | Итого  |   |   |   |   |   |   | 2 430 757,70        |    | 39 974 534,14        |
|   |   | Непредвиденные затраты (Приказ Минстроя России № 421/пр от 04.08.2020 г. № 421/пр. п.179) 2%                                 |   |   |   |   |   |   | 48 615,15           |    | 799 490,68           |
|   |   | Итого с непредвиденными  |   |   |   |   |   |   | 2 479 372,85        |    | 40 774 024,82        |
|   |   | НДС (НК РФ) 20%  |   |   |   |   |   |   | 495 874,57          |    | 8 154 803,80         |
|   |   | <b>ВСЕГО по смете</b>  |   |   |   |   |   |   | <b>2 975 247,42</b> |    | <b>48 928 828,62</b> |

Составил: \_\_\_\_\_  
*[должность, подпись (инициалы, фамилия)]*

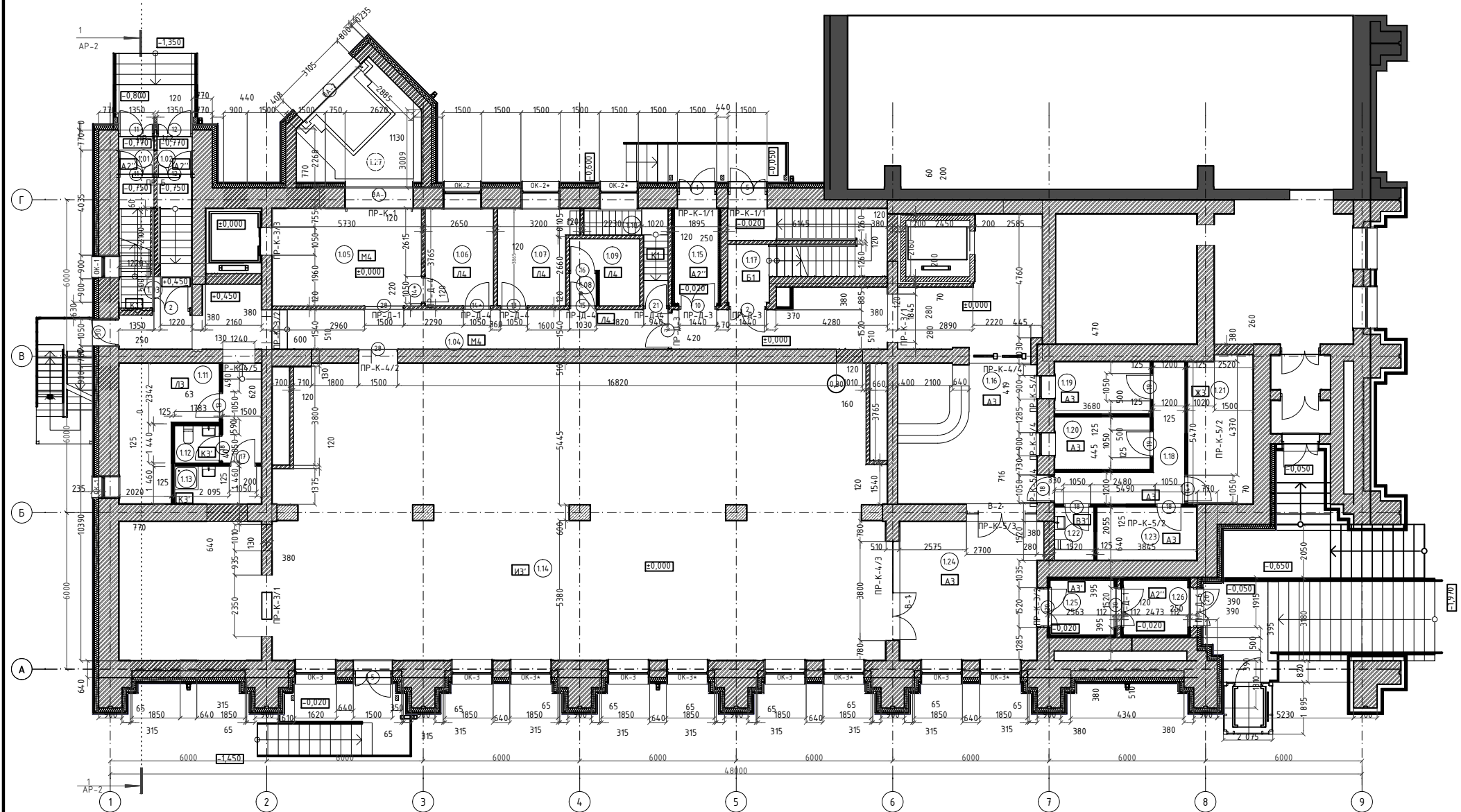
Проверил: \_\_\_\_\_  
*[должность, подпись (инициалы, фамилия)]*



Фасад 1-9

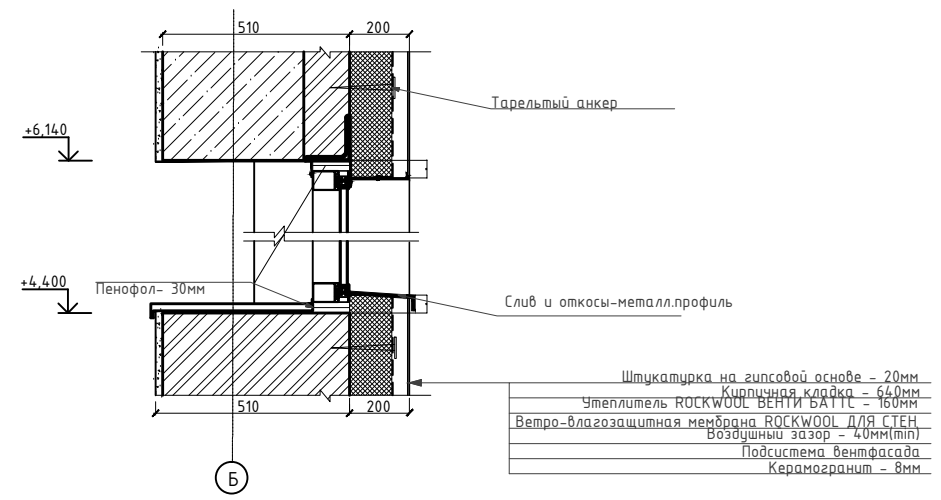


План первого этажа



| № помещ-ния | Наименование            | Площадь м.кв. | Кат-пом. |
|-------------|-------------------------|---------------|----------|
| 0.30        | Тех. пом.               | 21,85         |          |
| 1.01        | Тамбур                  | 1,94          |          |
| 1.02        | Тамбур                  | 1,94          |          |
| 1.03        | Л/к                     | 17,14         |          |
| 1.04        | Коридор                 | 35,30         |          |
| 1.05        | Разгрузочная            | 21,27         |          |
| 1.06        | Операторская            | 9,72          |          |
| 1.07        | Кабинет                 | 10,27         |          |
| 1.08        | Тамбур                  | 1,23          |          |
| 1.09        | Касса                   | 5,34          |          |
| 1.10        | Лестница ТХ             | 5,73          |          |
| 1.11        | Пост охраны             | 14,94         |          |
| 1.12        | С/у                     | 2,47          |          |
| 1.13        | К/УИ                    | 4,78          |          |
| 1.14        | Торговый зал            | 289,54        |          |
| 1.15        | Тамбур                  | 6,22          |          |
| 1.16        | Вестибиль               | 68,34         |          |
| 1.17        | Л/к                     | 16,66         |          |
| 1.18        | Коридор                 | 11,08         |          |
| 1.19        | Комната видеонаблюдения | 7,33          |          |
| 1.20        | Выдача пропусков        | 7,31          |          |
| 1.21        | Серверная               | 14,01         |          |
| 1.22        | с/у                     | 3,05          |          |
| 1.23        | Комната персонала       | 7,78          |          |
| 1.24        | Вестибиль               | 29,91         |          |
| 1.25        | Тамбур                  | 5,11          |          |
| 1.26        | Тамбур                  | 5,11          |          |
| 1.27        | Перезрузочная платформа | 17,63         |          |

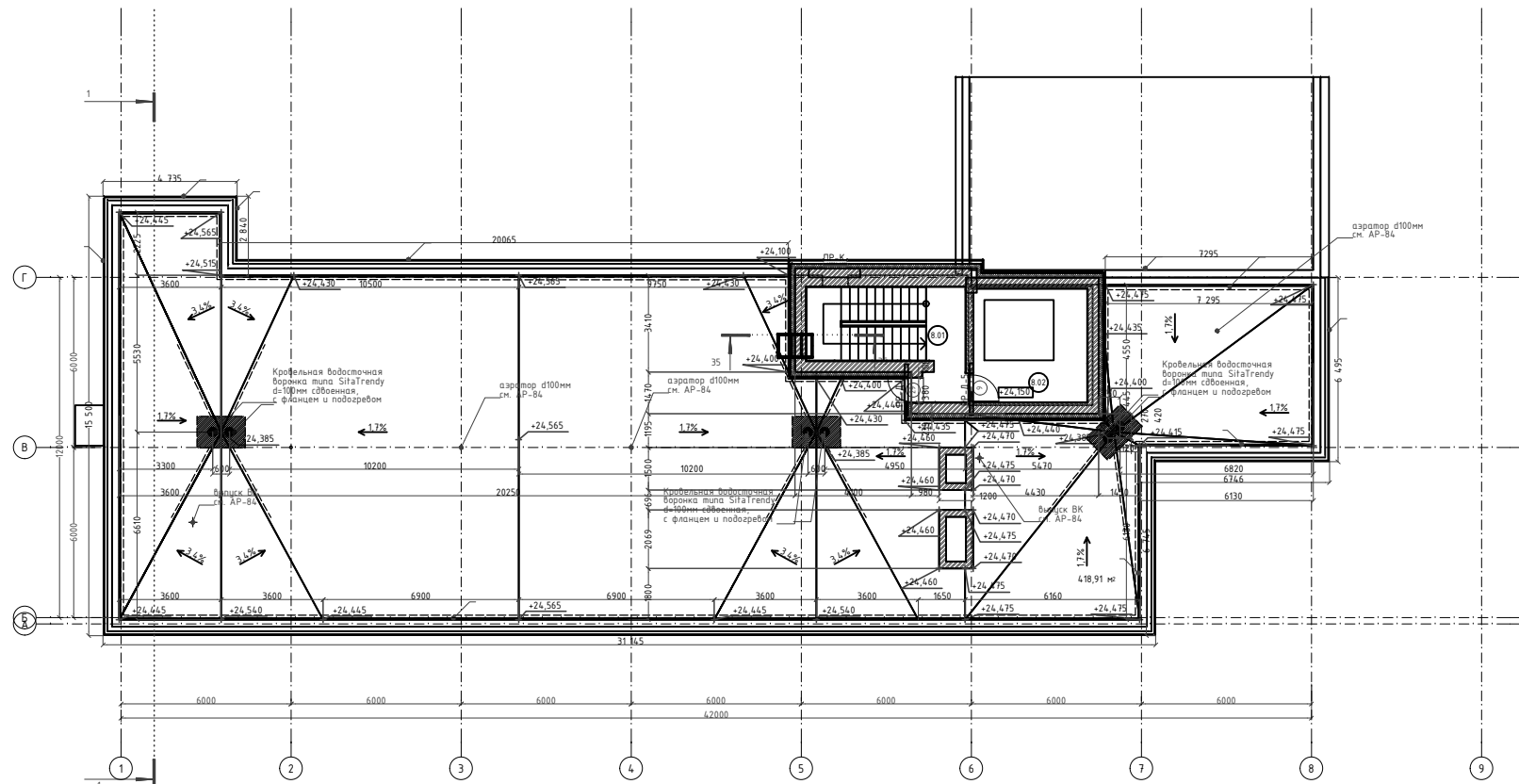
2



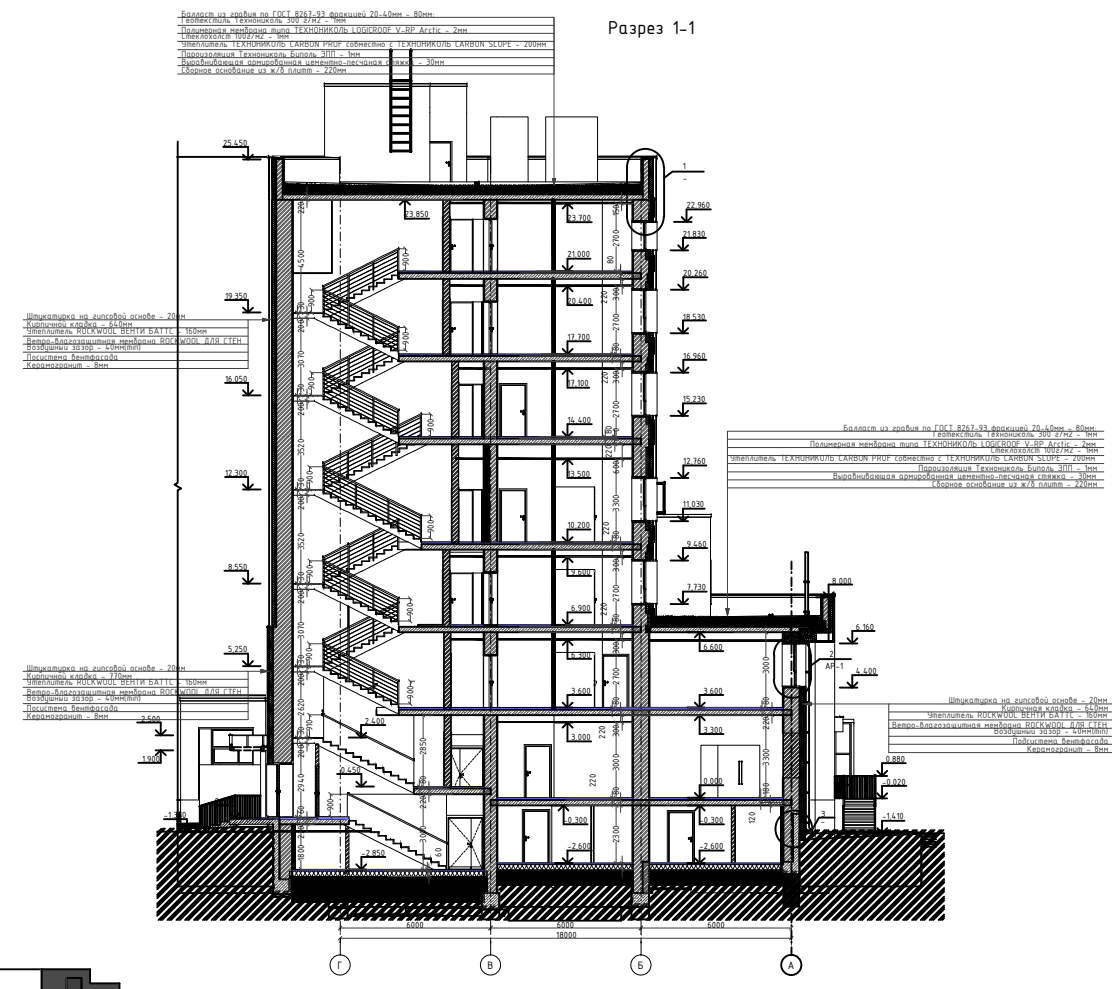
1. Согласно СП73.133330.216 (п.4.2) места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия (в том числе в кожухах и асбесте) следует обязательно уплотнять негорючими материалами, обеспечивая нормированный предел огнестойкости пересеченной ограждающей конструкции в соответствии с СП 7.13130.
2. Стойки коммуникаций ВК, СС обшить КНАУФ ГСП-Н2 (Властойстой) или ГВЛ (Властойстой) по металлическому каркасу.
3. Стойки коммуникаций ОВ, проходящие через помещения различного функционального назначения, обрешетить перегородками из кирпича толщиной 120 мм или КНАУФ С635 с облицовкой из плит КНАУФ-Файрборд в 2 слоя.
4. Кладку вести из полнотелого кирпича марки не ниже КР-р-по 250х120х65/НН/100/2,0/75/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчанном растворе марки не ниже М50 по ГОСТ 28013-98. Кладку армировать на всю длину не реже, чем через 5 рядов по высоте арматурной сеткой.

|  |              |        |        |               |
|--|--------------|--------|--------|---------------|
| БР-08.03.01.01.-2022-АР                      |              |        |        |               |
| ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" |              |        |        |               |
| Инженерно-строительный институт              |              |        |        |               |
| Изм.   | Кол.уч.      | Лист   | № док. | Подп.         |
| Разработал                                   | Мясников     |        |        |               |
| Консультант                                  | Рожкова Н.Н. |        |        |               |
| Руководитель                                 | Петрова С.Ю. |        |        |               |
| Исполнитель                                  | Петрова С.Ю. |        |        |               |
| Зав.кафедрой                                 | Конкин А.А.  |        |        |               |
| Офисное здание в г.Норильске                 |              | Станд. | Лист   | Листов        |
| Фасад 1-9. План 1го этажа                    |              |        |        |               |
| Экспликация помещений                        |              |        |        | кафедра СМиТС |
| Чел. 2                                       |              |        |        |               |
| Копиробал А1                                 |              |        |        |               |

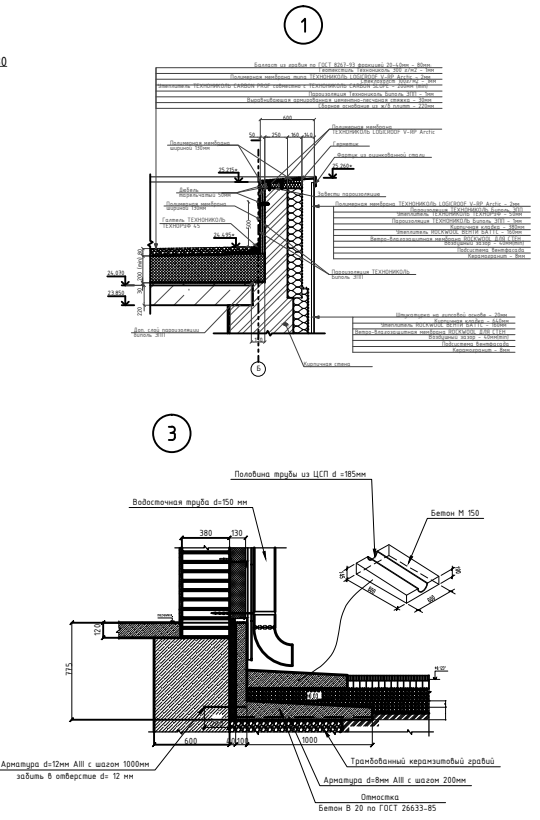
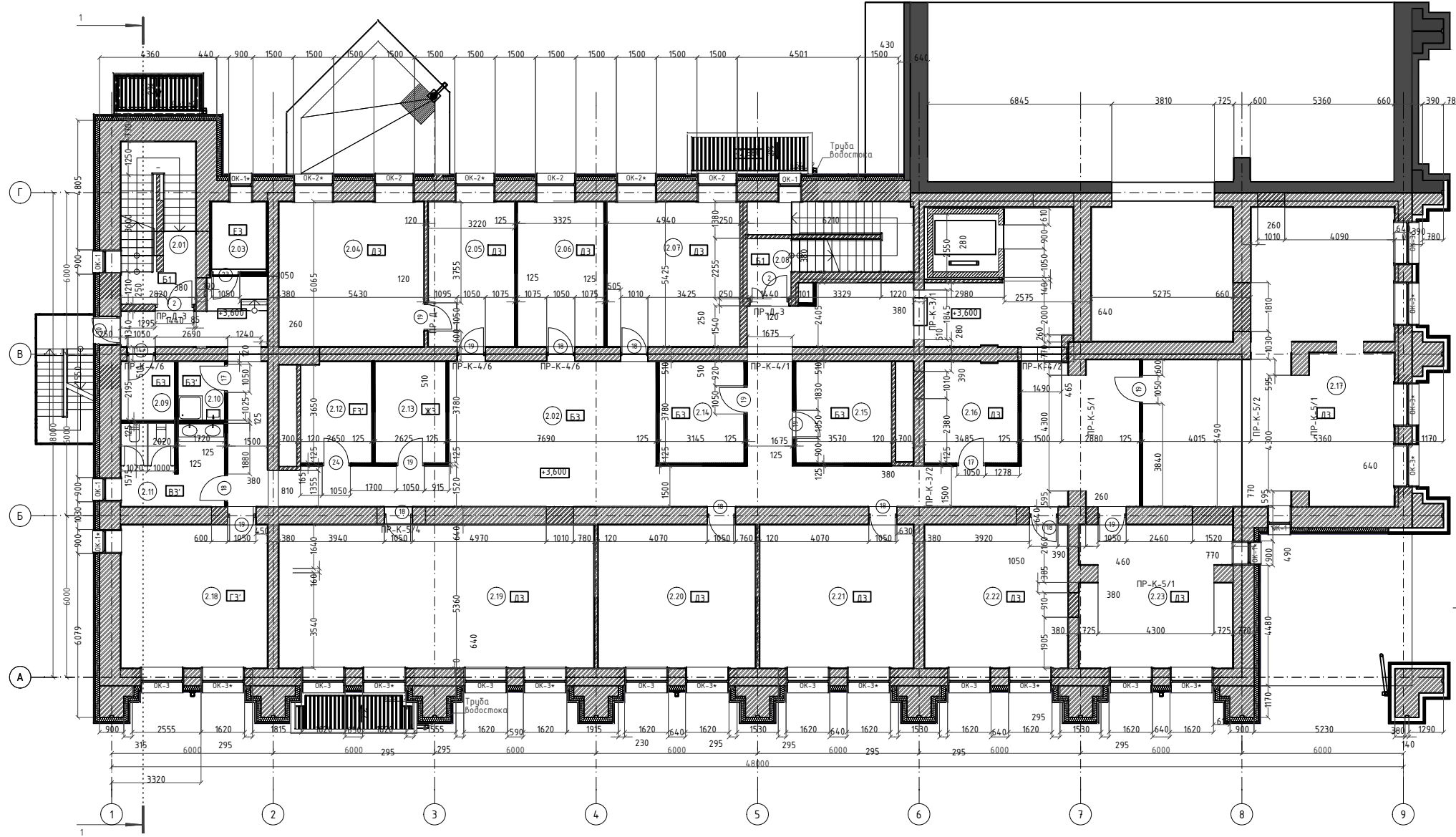
План кровли



Разрез 1-1



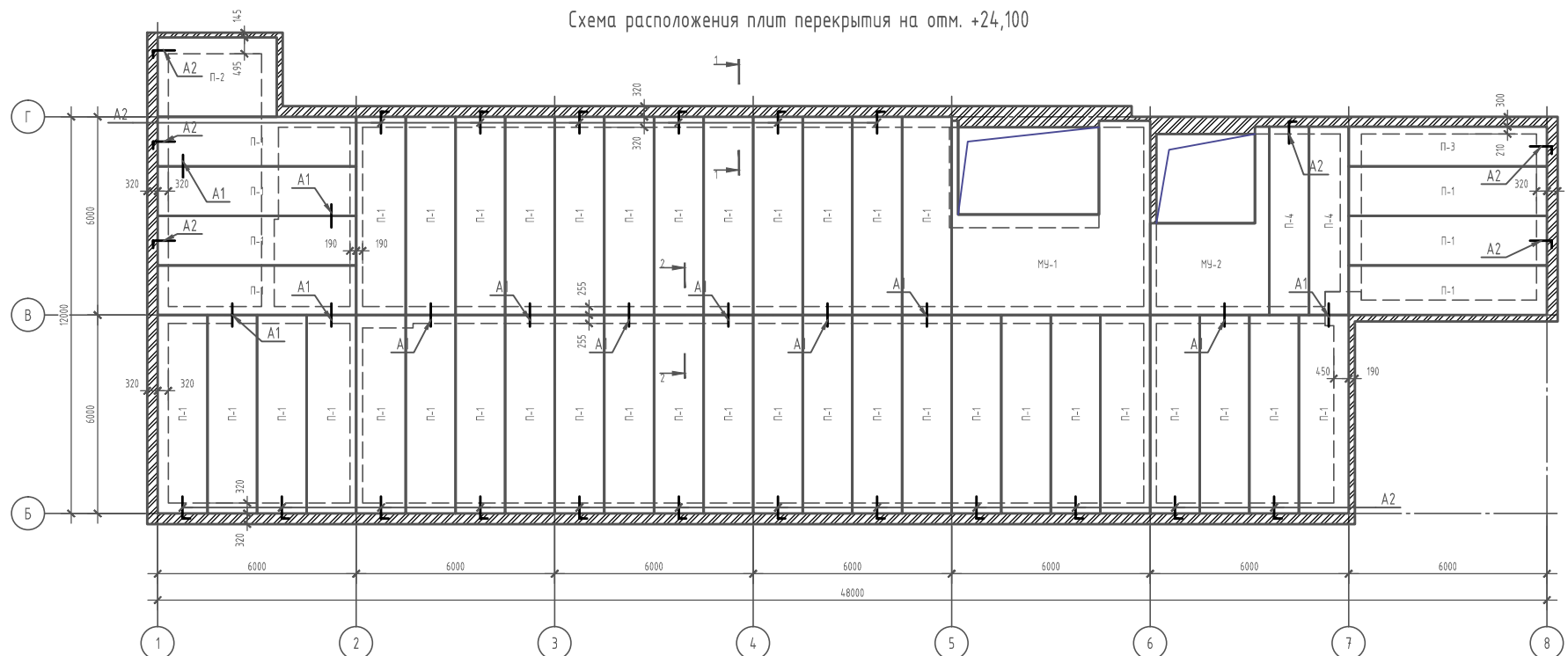
План типового этажа



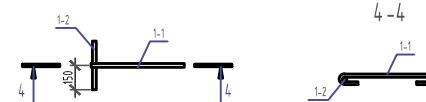
| № помещ-ния | Наименование     | Площадь м.кв. | кат-ция пом. |
|-------------|------------------|---------------|--------------|
| 2.01        | Л/к              | 16,99         |              |
| 2.02        | Коридор          | 155,05        |              |
| 2.03        | Электрощитовая   | 5,86          |              |
| 2.04        | Кабинет          | 29,24         |              |
| 2.05        | Приемная         | 17,23         |              |
| 2.06        | Кабинет          | 17,23         |              |
| 2.07        | Кабинет          | 27,19         |              |
| 2.08        | Л/к              | 17,89         |              |
| 2.09        | Курительная      | 4,42          |              |
| 2.10        | К/У              | 3,74          |              |
| 2.11        | С/у жен.         | 11,63         |              |
| 2.12        | Венткамера       | 9,79          |              |
| 2.13        | КМТ              | 9,88          |              |
| 2.14        | Гардеробная муж. | 11,83         |              |
| 2.15        | Гардеробная жен. | 13,35         |              |
| 2.16        | Компьютерная     | 12,99         |              |
| 2.17        | Кабинет          | 78,95         |              |
| 2.18        | Кафе-паунт       | 28,99         |              |
| 2.19        | Кабинет          | 62,30         |              |
| 2.20        | Кабинет          | 31,07         |              |
| 2.21        | Кабинет          | 30,38         |              |
| 2.22        | Кабинет          | 28,30         |              |
| 2.23        | Кабинет          | 29,42         |              |
|             |                  | 653,72 м²     |              |

|                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ИЗМ. КОЛ. ЧИ. ЛИСТ № ДОХ. ПОДП. ДАТА |  |  |  |  |  | БР-08.03.01.01.-2022-АР                      |  |  |
| Разработал Мясников                  |  |  |  |  |  | ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" |  |  |
| Консультант Рожкова Н.Н.             |  |  |  |  |  | Инженерно-строительный институт              |  |  |
| Руководитель Петрова С.Ю.            |  |  |  |  |  | Офисное здание в г.Норильске                 |  |  |
| Инженер Петрова С.Ю.                 |  |  |  |  |  | Разрез 1-1. План типового этажа              |  |  |
| Зав. кафедрой Кожкин А.А.            |  |  |  |  |  | Экспликация помещений                        |  |  |
|                                      |  |  |  |  |  | Чзед 1 и 3                                   |  |  |
|                                      |  |  |  |  |  | кафедра СМиТС                                |  |  |
|                                      |  |  |  |  |  | Копирвал                                     |  |  |
|                                      |  |  |  |  |  | А1   |  |  |

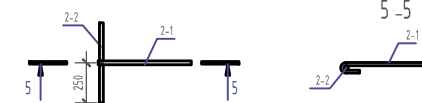
Схема расположения плит перекрытия на отм. +24,100



Соединительное изделие А1



Соединительное изделие А2



Спецификация элементов перекрытия на отм. +24,100

| Поз.                         | Обозначение     | Наименование              | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|------|---------------|------------|
| Плиты перекрытия отм.+24,100 |                 |                           |      |               |            |
| П-1                          | ГОСТ 26434-2015 | ПК 60.15-8 Am VT-a        | 43   | 2800          |            |
| П-2                          | ГОСТ 26434-2015 | ПК 36.24-8 Am VT-a        | 1    | 2700          |            |
| П-3                          | ГОСТ 26434-2015 | ПК 60.12-8 Am VT-a        | 1    | 2200          |            |
| П-4                          | ГОСТ 26434-2015 | ПК 57.12-8 Am VT-a        | 2    | 2100          |            |
| Детали                       |                 |                           |      |               |            |
| A1                           | 2.240-1, вып.6  | Соединительное изделие А1 | 12   | 1,03          |            |
| A2                           | 2.240-1, вып.6  | Соединительное изделие А2 | 34   | 1,04          |            |
| Монолитные участки           |                 |                           |      |               |            |
| МУ-1                         |                 | Участок монолитный МУ-1   | 1    | 11170         |            |
| МУ-2                         |                 | Участок монолитный МУ-2   | 1    | 5630          |            |

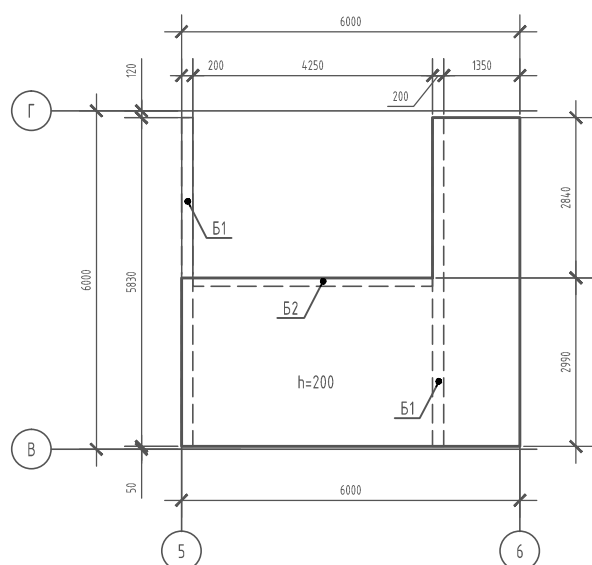
Спецификация элементов на соединительное изделие А1, А2

| Поз. | Обозначение    | Наименование                  | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|------|----------------|-------------------------------|------|---------------|------------|
|      |                | Соединительное изделие А1     |      | 1,03          |            |
| 1-1  | 2.240-1, вып.6 | МС2                           | 1    | 0,76          |            |
| 1-2  | ГОСТ 5781-82*  | Стержень $\Phi 12$ А400 L=300 | 1    | 0,27          |            |
|      |                | Соединительное изделие А2     |      | 1,04          |            |
| 2-1  | 2.240-1, вып.6 | МС11                          | 1    | 0,60          |            |
| 2-2  | ГОСТ 5781-82*  | Стержень $\Phi 12$ А400 L=500 | 1    | 0,44          |            |

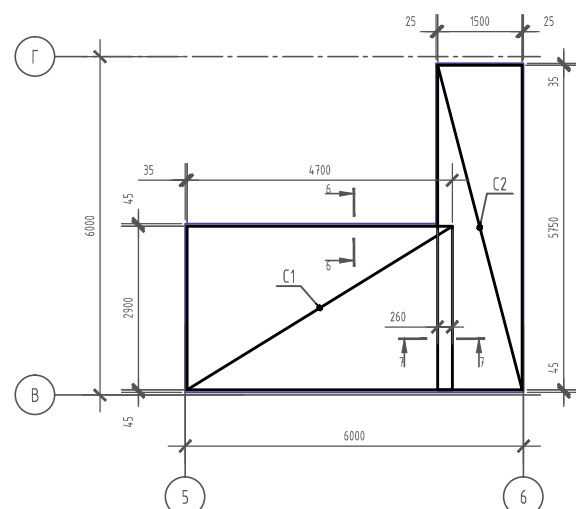
Спецификация элементов монолитного участка МУ-1

| Поз.              | Обозначение       | Наименование                           | Кол. | Масса ед., кг | Примеч.        |
|-------------------|-------------------|--|------|---------------|----------------|
| Сборочные единицы |                   |  |      |               |                |
| Сетки             |                   |  |      |               |                |
| С1                | ГОСТ 23279-2012   | Сетка 4С 10А400-200/10А400-200 290x470 | 2    | 69,05         |                |
| С2                | ГОСТ 23279-2012   | Сетка 4С 10А400-200/10А400-200 150x575 | 2    | 51,07         |                |
| С3                | ГОСТ 23279-2012   | Сетка 4С 10А400-200/10А400-200 290x460 | 4    | 0,30          |                |
| Стержни           |                   |  |      |               |                |
| 1                 | ГОСТ 34028-2016   | Стержень $\Phi 10$ А400, L=480         | 14   | 0,30          |                |
| 2                 | ГОСТ 34028-2016   | Стержень $\Phi 10$ А400, L=940         | 8    | 0,58          |                |
| Детали            |                   |  |      |               |                |
| Б1                | ГОСТ Р 57837-2017 | Двутавр 30Ш1 L=5950                    | 2    | 337,96        | Сталь С345     |
| Б2                | ГОСТ Р 57837-2017 | Двутавр 20Ш1 L=4250                    | 1    | 130,05        | Сталь С345     |
| Материалы         |                   |  |      |               |                |
|                   |                   | Бетон В25, F100, W4                    | 4,47 |               | м <sup>3</sup> |

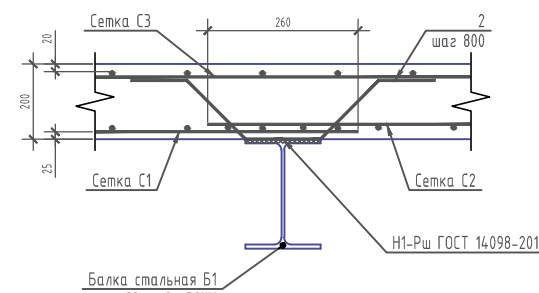
Участок монолитный МУ-1. Опалубка



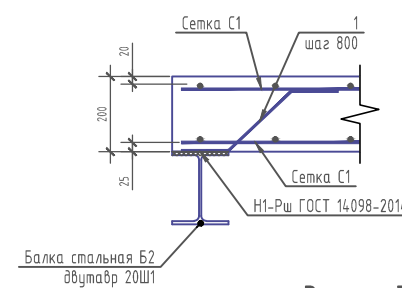
Участок монолитный МУ-1. Схема нижнего и верхнего армирования



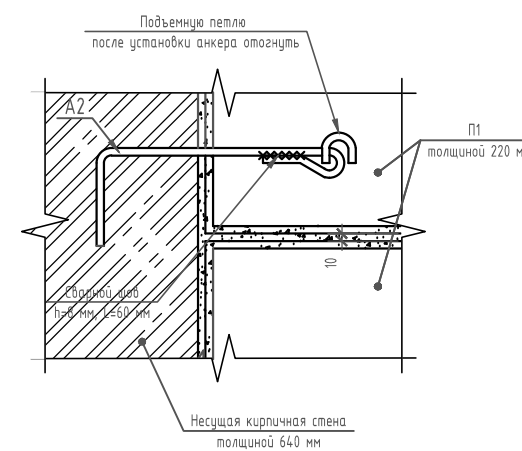
Разрез 6-6



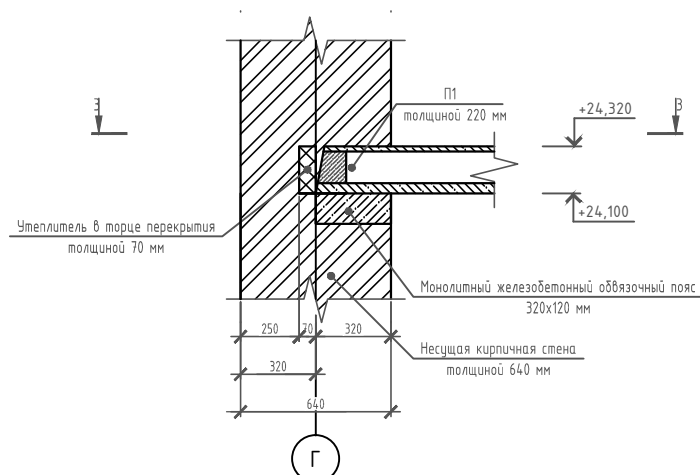
Разрез 7-7



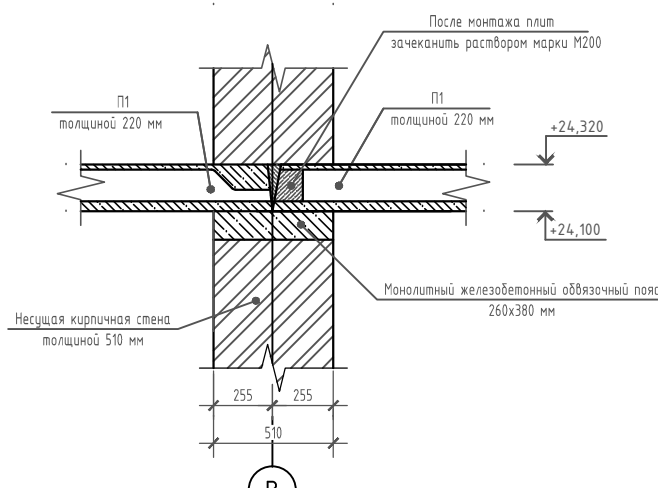
Разрез 3-3



Разрез 1-1



Разрез 2-2



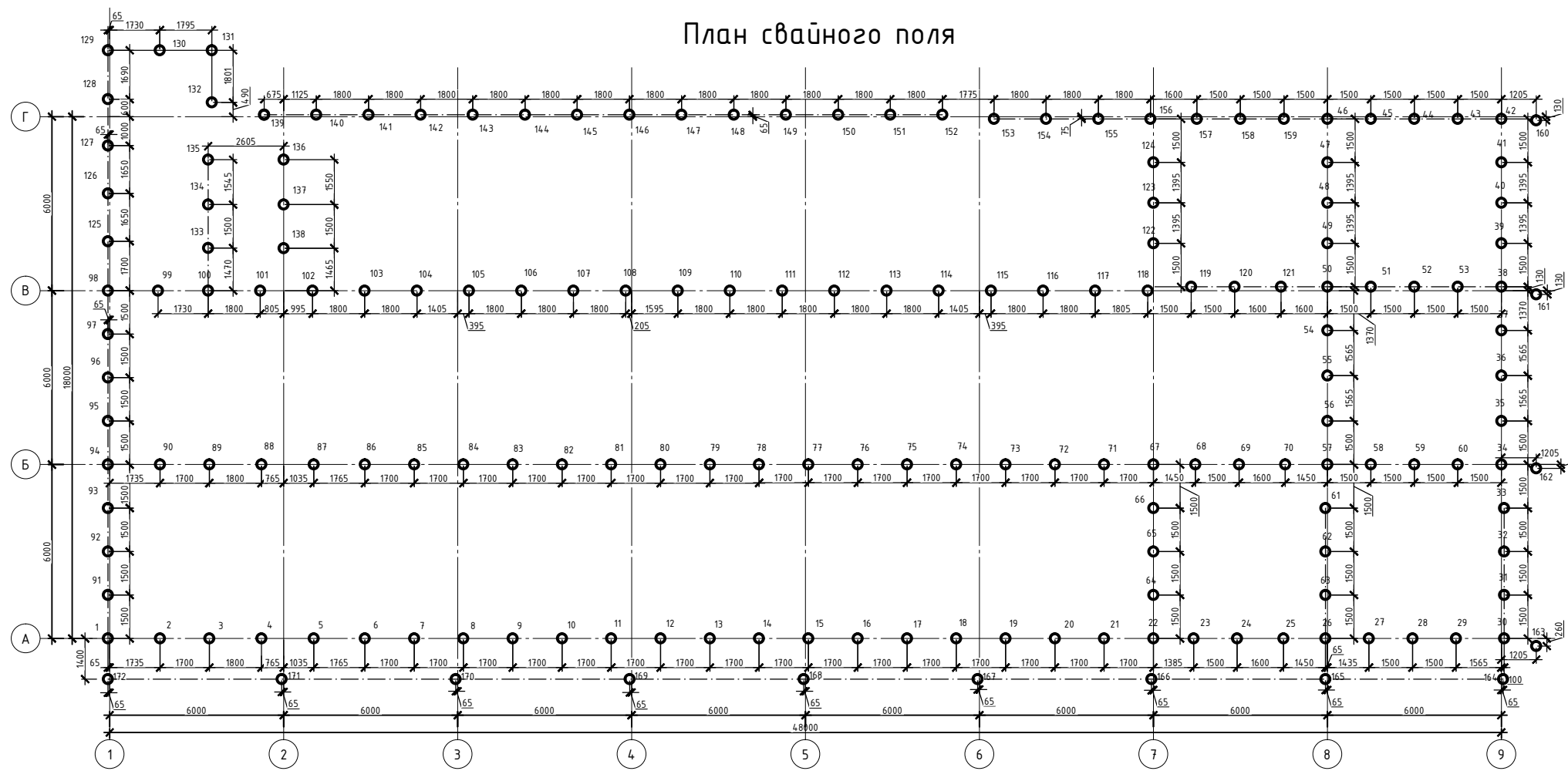
1. Монтаж плит перекрытия вести в соответствии с указаниями ГОСТ 26434-2015 и требованиями СП 70.13330.2012.
2. Плиты перекрытия укладывать по выровненному слою цементно-песчаного раствора марки М200 толщиной 10мм, уложенному непосредственно перед монтажом.
3. Крепление плит перекрытия к стенам анкерами выполнить сразу после их установки и проверки правильности проектного положения.
4. Швы между плитами очистить от мусора и тщательно заделать на всю высоту бетоном класса В15 на мелком заполнителе после выверки правильности их установки и приемки сварных соединений.
5. Пустоты в торцах плит перекрытия в местах опирания должны быть заделаны бетонными вкладышами в заводских условиях.
6. Вышележащую кладку производить только после проверки правильности установки плит перекрытия, их анкеровки и выполнения антикоррозионной защиты соединительных и монтажных изделий и сварных швов.
7. Сварку производить электродами типа Э 50А по ГОСТ 9467-75\*.
8. Отметка низа плит +24,100
9. Необходимые отверстия в плитах перекрытия для пропуска сетей инженерного оборудования выполнить по месту, не нарушая несущих ребер и плит, с последующей заделкой их цементным р-ом марки 100.

| БР-08.03.01.01-2022-КР                       |               |      |          |       |
|--|---------------|------|----------|-------|
| ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" |               |      |          |       |
| Инженерно-строительный институт              |               |      |          |       |
| Изм.   | Кол.ч.        | Лист | № док.   | Подп. |
| Разработал                                   | Масляков      |      |          |       |
| Консультант                                  | Ластовка А.В. |      |          |       |
| Руководитель                                 | Павлова С.Ю.  |      |          |       |
| Н. контроль                                  | Павлова С.Ю.  |      |          |       |
| Зав. кафедры                                 | Кожина А.А.   |      |          |       |
| Офисное здание в г. Норильск                 |               |      | Страница | Лист  |
|  |               |      | ДП       | 3     |
| Кафедра СМСТ                                 |               |      |          |       |

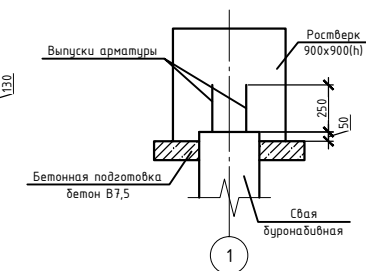
Спецификация ростверка Флм1 в осях 1-4/Д-Л

| Поз. | Обозначение     | Наименование      | Кол. | Масса | Примечание |
|------|-----------------|-------------------|------|-------|------------|
|      | Обозначение     | Флм1              |      |       |            |
|      |                 | Детали            |      |       |            |
| 1    | ГОСТ 34028-2016 | Ф18 А500, l=1250  | 2310 | 2.5   | 5775       |
| 2    | ГОСТ 34028-2016 | Ф12 А500, l=800   | 2310 | 0.71  | 1640,1     |
| 3    | ГОСТ 34028-2016 | Ф16 А500, l=м.п.  | 462  | 1.578 | 729,04     |
| 4    | ГОСТ 34028-2016 | Ф20 А500, l=м.п.  | 462  | 2.466 | 1139,29    |
| 5    | ГОСТ 34028-2016 | Ф10 А500, l=800   | 1155 | 0.49  | 565,95     |
|      |                 | Материалы         |      |       |            |
|      | ГОСТ 26633-2015 | Бетон В20 W4 F150 | 187  |       | м³         |
|      |                 | Бетон В7,5        | 25,4 |       | м³         |

План свайного поля



Узел сопряжения сваи с ростверком



Ведомость расхода стали

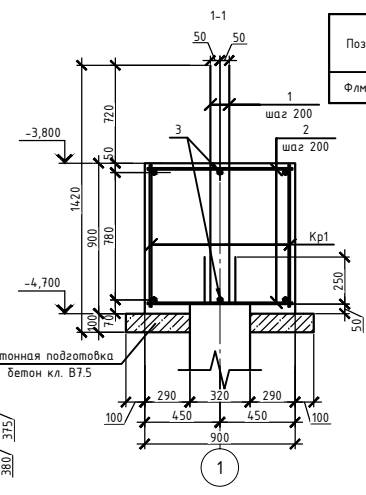
| Марка элемента | Арматура класса А500 |        |        |      |         |          | Всего, кг |
|----------------|----------------------|--------|--------|------|---------|----------|-----------|
|                | ГОСТ 34028-2016      |        |        |      |         |          |           |
|                | Ф10                  | Ф12    | Ф16    | Ф18  | Ф20     | Итого    |           |
| Флм1           | 1131,9               | 1640,1 | 729,04 | 5775 | 2278,58 | 11554,62 |           |

Таблица отметок свай

| Условные обозначения | Отметки   |            | Кол-во |
|----------------------|-----------|------------|--------|
|                      | низа свай | верха свай |        |
| ⊕                    | -12,650   | -4,650     | 172    |

Спецификация монолитных ростверков в осях 1-9/А-Г

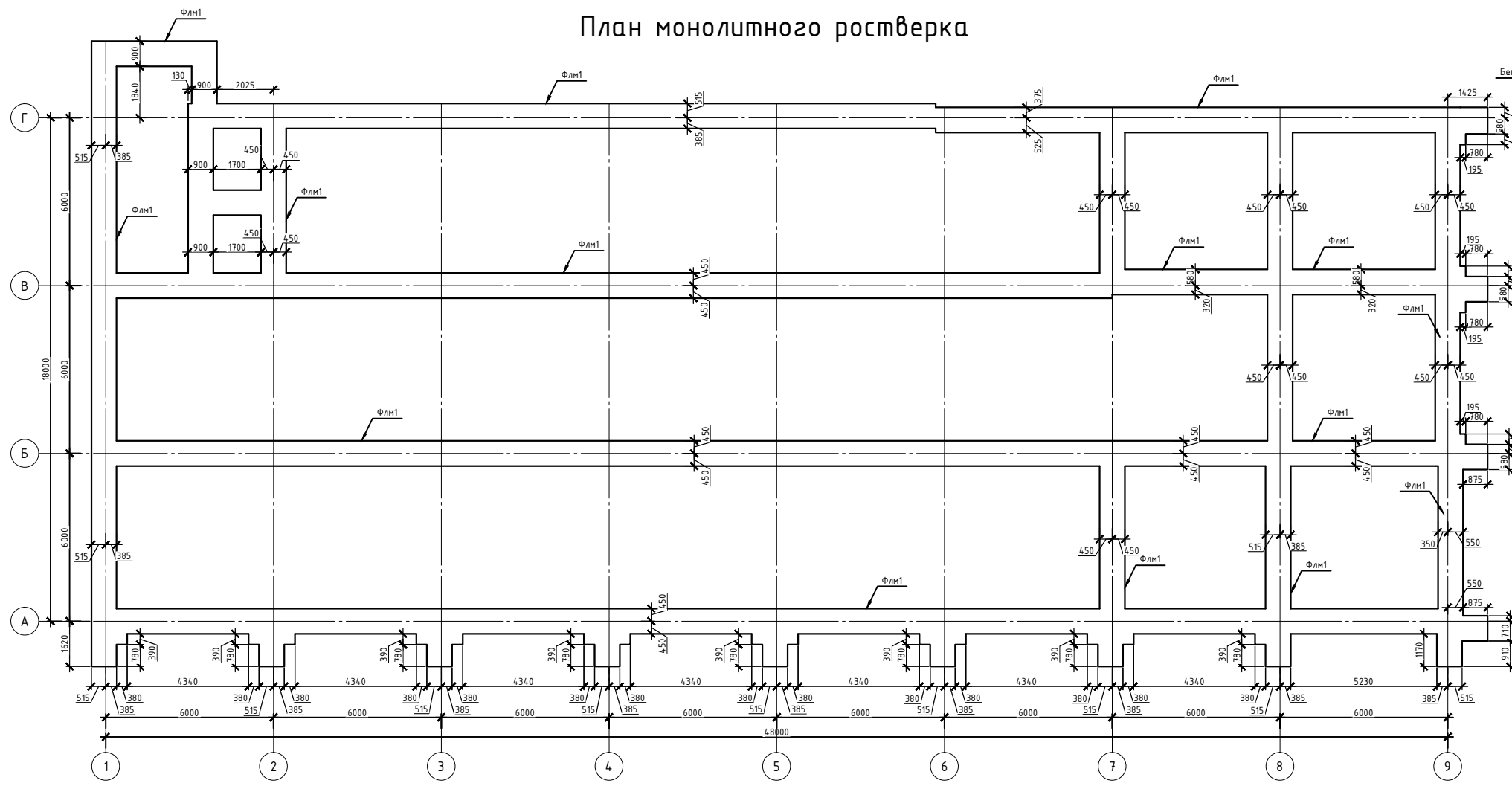
| Поз. | Обозначение     | Наименование               | Кол. | Объем ед., м³ | Примечание |
|------|-----------------|----------------------------|------|---------------|------------|
| Флм1 | ГОСТ 26633-2015 | Бетон класса В20, F150, W4 | 1    | 187           |            |



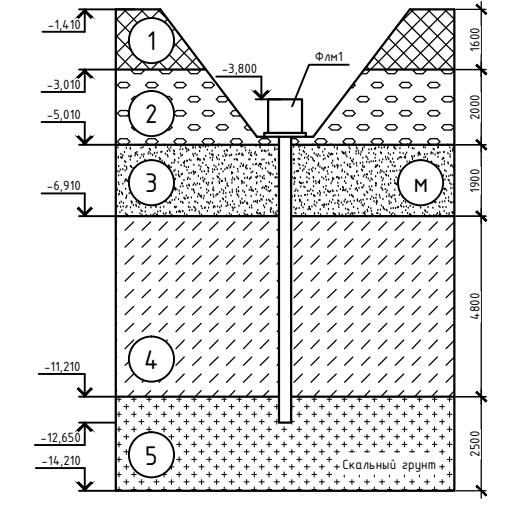
Ведомость инженерно-геологических элементов

| Номер ИГЭ | Условное обозначение | Описание                         | Характеристики (нормативные)                            |
|-----------|----------------------|----------------------------------|---|
| 1         | [Symbol]             | Почво-растительный слой          | $\rho=1,88 \text{ т/м}^3$                               |
| 2         | [Symbol]             | Галечниковый грунт               | $\rho=1,80 \text{ т/м}^3$<br>$f=41,0^\circ$<br>$e=0,42$ |
| 3         | [Symbol]             | Песок мелкий маловлажный, рыхлый | $\rho=1,65 \text{ т/м}^3$<br>$f=28,0^\circ$<br>$e=0,86$ |
| 4         | [Symbol]             | Супесь полутвердая просадочная   | $\rho=1,70 \text{ т/м}^3$<br>$f=22,0^\circ$<br>$e=0,84$ |
| 5         | [Symbol]             | Скальный грунт                   | $E=50 \text{ МПа}$                                      |

План монолитного ростверка



Инженерно-геологическая колонка



- Примечания:
- Относительной отметке 0,000 соответствует отметка чистого пола первого этажа.
  - Допускаемая нагрузка на сваю 1143 кН;
  - Проектная отметка головы свай - 4,650 м;
  - Заделка свай в ростверк жесткая, арматура заводится в ростверк на 250 мм;
  - Под подошвой ростверков выполнить бетонную подготовку из бетона В 7,5 толщиной 100 мм.

BR-08.03.01.01.-2022-KJ

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт

Одноразовое здание в г.Норильске

План свайного поля, план монолитного ростверка, спецификация ростверка, ведомость расхода стали, Разрез 1-1, Кр1

кафедра СМиТС

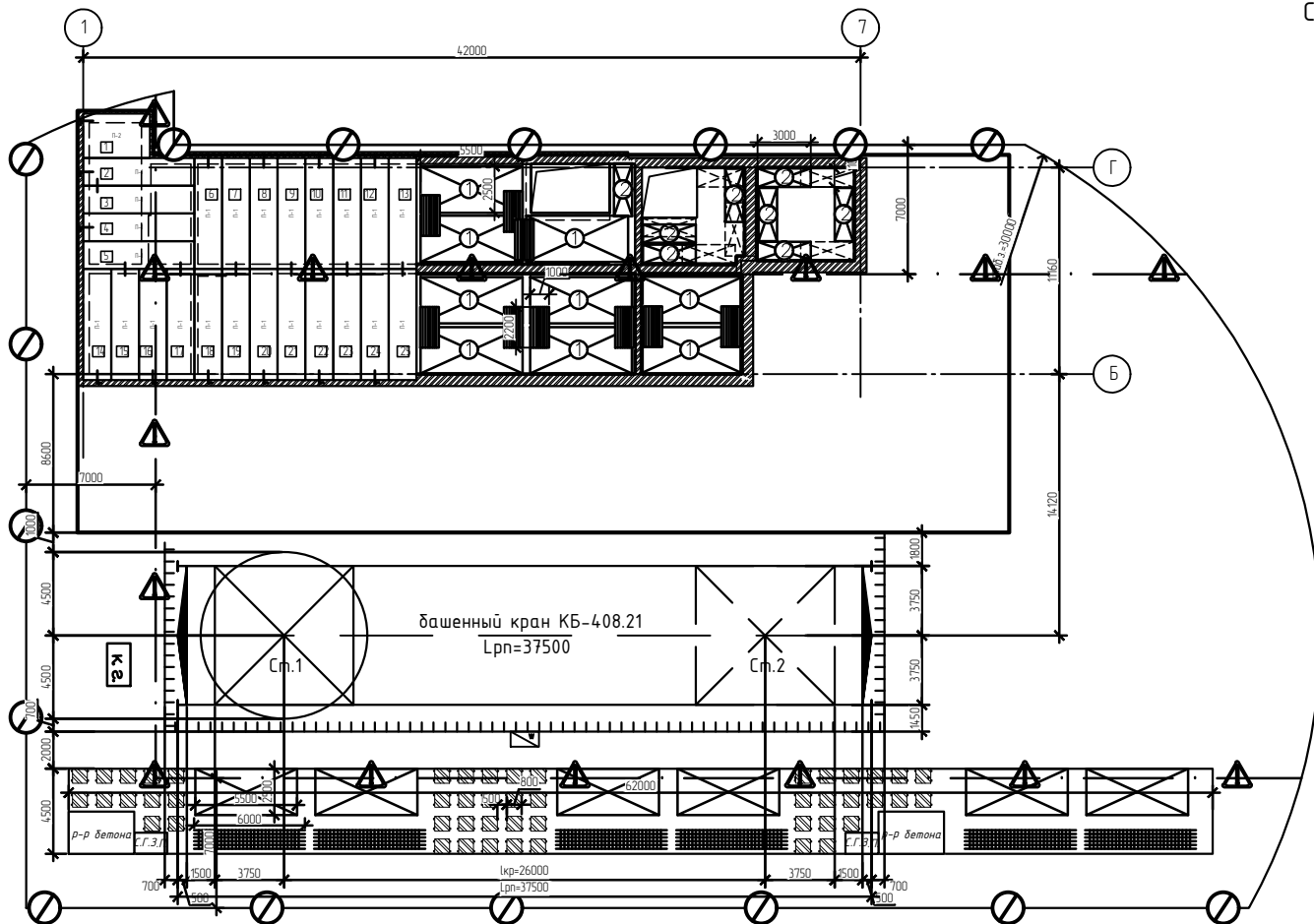
Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Разработал: Мискин А.В.  
Консультант: Иванова О.А.  
Руководитель: Петрова С.Ю.  
Инженер: Петрова С.Ю.  
Зачеков: Кожкин А.А.

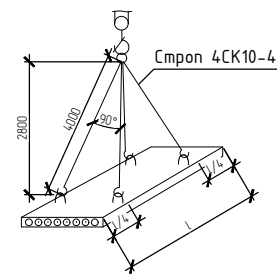
Стадия Лист Листов

Формат А1

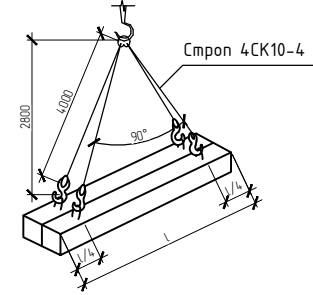
Схема расстановки подмостей и монтажа плит перекрытия на отметке +23,700



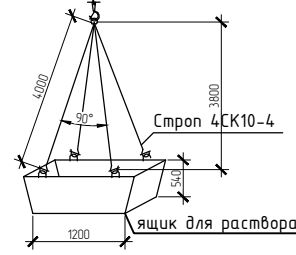
Строповка плит перекрытия



Строповка перемычек



Строповка ящика с раствором



Строповка кирпичей на поддонах

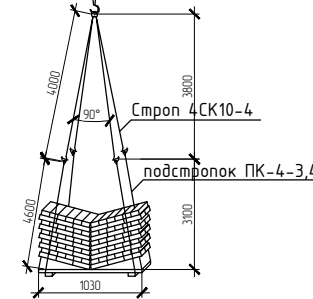
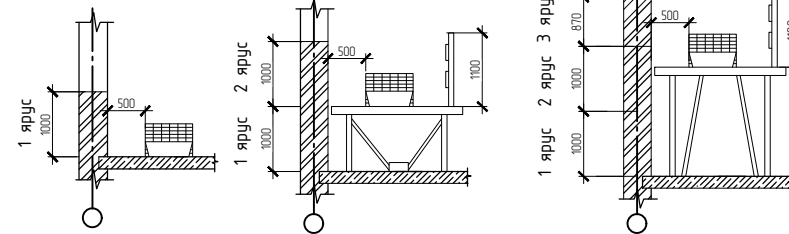


Схема разбивки по ярусам



Условные обозначения

|  |  |
|--|--|
|  | Подмости инвентарные шарнирно-панельные, 2500х5500 |
|  | Леса клиновые строительные ЛСК 60, 1000х3000       |
|  | Деревянный настил, 1000х2200                       |
|  | Последовательность монтажа плит перекрытия         |

1-1

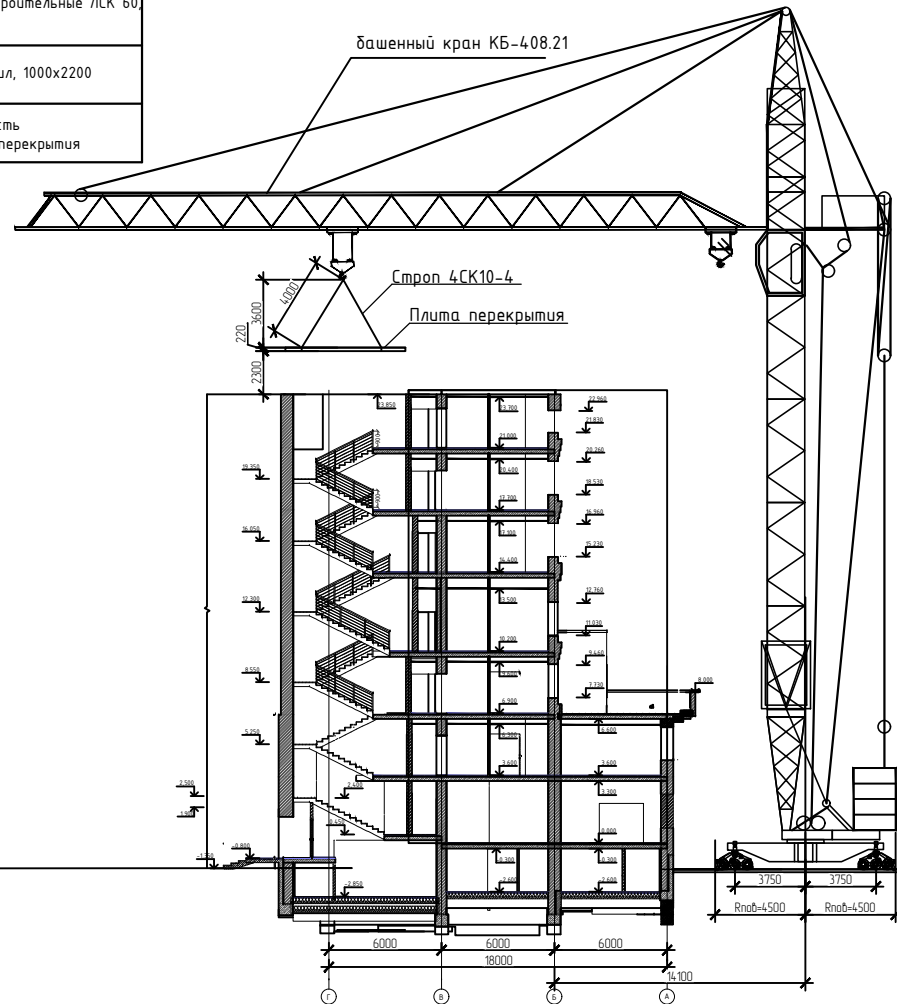
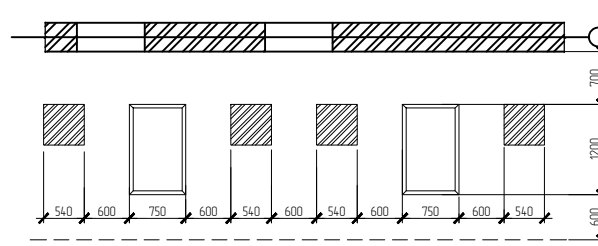


Схема организации рабочего места каменщика



Строповка подмостей

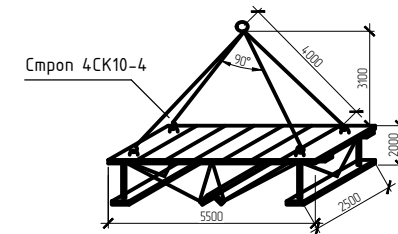
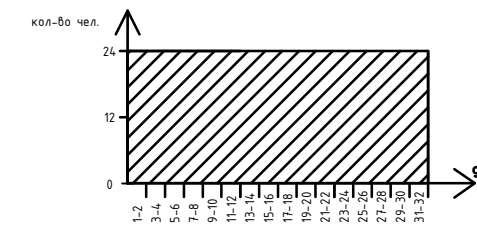


График производства работ

| Наименование работ                            | Объем работ      |        | Затраты труда, чел.-см | Затраты времени, маш.-см | Продолжительность работ | Число смен | Число рабочих в смену | Состав бригады            | Рабочие дни |     |     |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|------------------|--------|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|-------------|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|   | Ед.изм.          | Кол-во |                        |                          |                         |            |                       |                           | 1-2         | 3-4 | 5-6 | 7-8 | 9-10 | 11-12 | 13-14 | 15-16 | 17-18 | 19-20 | 21-22 | 23-24 | 25-26 | 27-28 | 29-30 | 31-32 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Разгрузка и подача материала монтаж перемычек | 100 т            | 10,36  | 45,6                   | 1,34                     | 32                      | 2          | 2                     | Стропальщик-2             |             |     |     |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Кирпичная кладка                              | 1 м <sup>3</sup> | 1250   | 483,5                  | -                        | 24                      | 2          | 10                    | Бригада в составе 10 чел. |             |     |     |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Монтаж плит перекрытия                        | шт.              | 376    | 33,85                  | 8,46                     | 8                       | 2          | 10                    |                           |             |     |     |     |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

График движения рабочих кадров



Указания по производству работ кирпичной кладки

- Раздел разработан с учетом требований СП 48.13330.2019 "Организация строительства".
- Все работы по кирпичной кладке стен и монтажу производить в соответствии со СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
- До начала производства каменной кладки на площадке строительства должны быть проведены подготовительные работы:
    - закончены работы нулевого цикла;
    - выполнены внутрипроектные работы в соответствии со строительным надзором;
    - подготовлены необходимые механизмы, оборудование и инвентарь;
    - завезены материалы, необходимые для возведения одного этажа.

- Здание возводится комплексной бригадой, которая состоит из специализированных звеньев каменщиков, монтажников, плотников, такелажников и др.
- Кладку выполняют из кирпича размером 250х120х65мм.
- Кладка выполняется с соблюдением технологических правил: равномерности возведения кладки по всему фронту работ, горизонтальность рядов, вертикальность углов, стен.
- Наружные и внутренние стены возводятся при кладке обычно одновременно, что позволяет в местах их взаимных примыканий и пересечений соблюдать необходимую перевязку швов. Особое внимание должно уделяться соблюдению правил перевязки швов при кладке прямых углов и выступов, пересечений и сопряжений стен.
- Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий возведенного этажа.
- После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.
- Приемку выполненной каменной конструкции следует производить до оштукатуривания поверхностей.
- При возведении каменных стен следует освидетельствовать скрытые работы с составлением актов на: армирование стен; места опирания несущих сборных элементов; устройство вентиляционных и дымовых

Требования к качеству работ

- Данный раздел составлен согласно СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
- Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания их поверхностей.
  - Элементы конструкций, скрытые в процессе работ (закладные детали, арматура), следует принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно-технической документации.
  - При приемке законченных работ необходимо проверять:
    - правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;
    - правильность устройства вентиляционных каналов в стенах;
    - качество поверхностей фасадных неоштукатуренных стен из кирпича;
    - отклонения в размерах и положении конструкций от проектных не должны превышать указанных в таблице "Допуски и отклонения при кладке кирпичных стен";
    - при приемке каменных конструкций должен предъявляться журнал производства работ;
    - качество материалов, полуфабрикатов и изделий заводского изготовления, применяемых в каменных конструкциях, должно устанавливаться по сертификатам и паспортам заводов изготовителей, а так же по данным контрольных лабораторных испытаний, проводимых строительными организациями.

Технико-экономические показатели

| Наименование                               | Ед.изм.        | Кол-во  |
|--|----------------|---------|
| Объем работ                                | м <sup>3</sup> | 1250,00 |
| Трудоёмкость                               | чел.-см        | 710,00  |
| Выработка на одного человека в смену       | м <sup>3</sup> | 1,76    |
| Максимальное количество работающих в смену | чел.           | 24      |
| Количество смен                            | смены          | 2       |
| Продолжительность работ                    | дни            | 32      |

БР-08.03.01.01.-2022-ТК

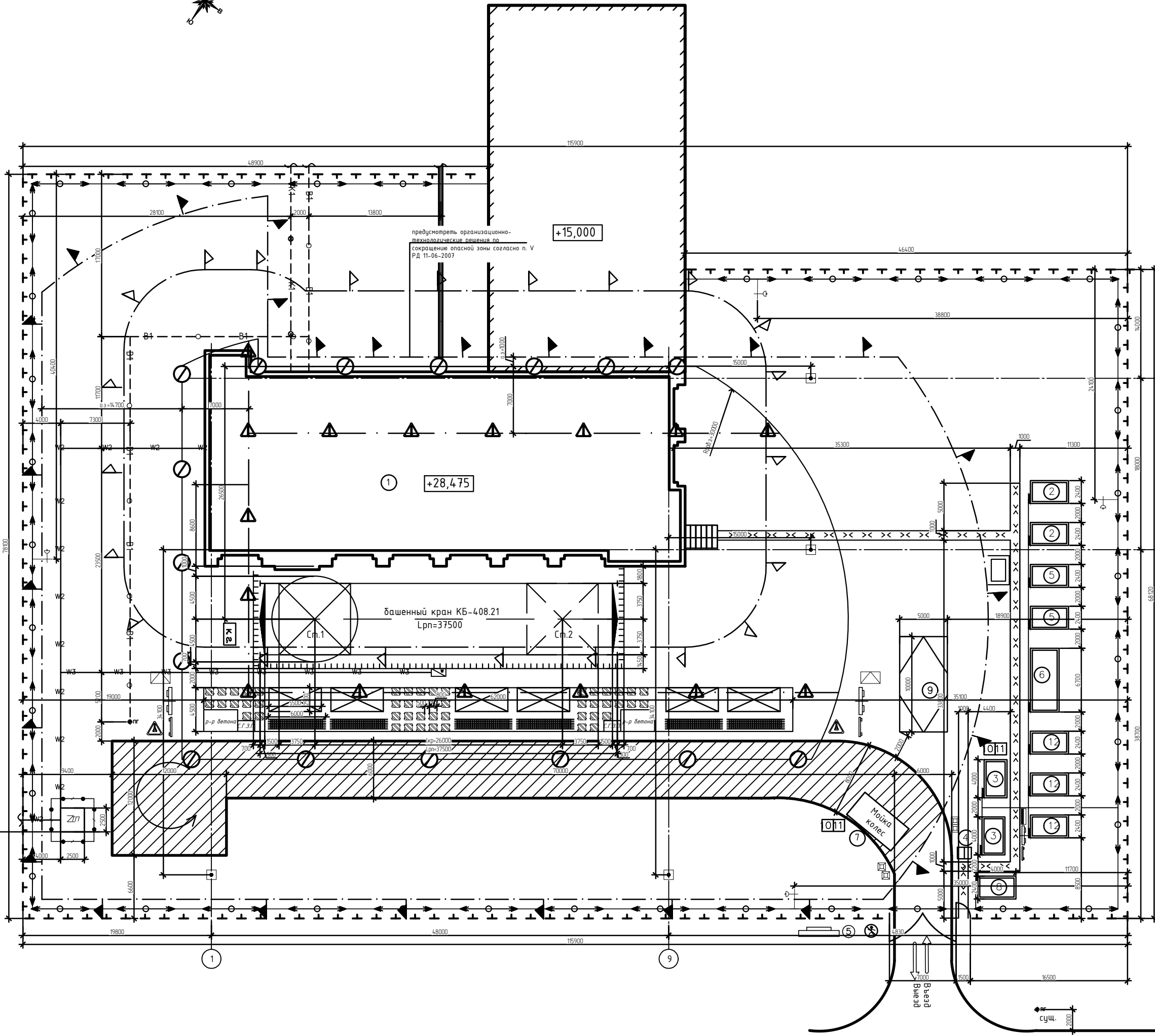
ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт

| Изм.         | Кол.чл.      | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|--------------|--------------|------|--------|-------|------|
| Разработал   | Мясников     |      |        |       |      |
| Консультант  | Петрова С.Ю. |      |        |       |      |
| Руководитель | Петрова С.Ю. |      |        |       |      |
| Контроль     | Петрова С.Ю. |      |        |       |      |
| Зав.кафедрой | Конкин А.А.  |      |        |       |      |

Офисное здание в г.Норильске

Технологическая карта на устройство надземной части здания

кафедра СМиТС



Экспликация зданий и сооружений

| № п/п | Наименование                          | Объем    |        | Размеры в плане, мм | тип, марка или краткое описание |
|-------|---------------------------------------|----------|--------|---------------------|---------------------------------|
|       |                                       | Ед. изм. | Кол-во |                     |                                 |
| 1     | Строящееся здание                     | шт       | 1.00   | 28800x72000         | Строящееся                      |
| 2     | Гардеробная                           | шт       | 2.00   | 2400x4000           | ЛВ-157                          |
| 3     | помещение для уборки                  | шт       | 2.00   | 2400x4000           | ЛВ-157                          |
| 4     | туалет                                | шт       | 2.00   |                     | туалетная кабина                |
| 5     | Столовая                              | шт       | 2.00   | 2400x4000           | ЛВ-157                          |
| 6     | Проробская                            | шт       | 1.00   | 3000x6700           | 4078                            |
| 7     | Мойка колес                           | шт       | 1.00   | 3000x9000           | Мойдодыр                        |
| 8     | КПП                                   | шт       | 1.00   | 2400x4000           | ЛВ-157                          |
| 9     | Навес                                 | шт       | 1.00   | 5000x10000          |                                 |
| 10    | Накопительная емкость для сточных вод | шт       | 2.00   | 2000x2000           |                                 |
| 11    | Накопительная емкость для сточных вод | шт       | 2.00   | 2000x2000           |                                 |
| 12    | Закрытый склад                        | шт       | 1.00   | 2400x4000           | ЛВ-157                          |

Технико-экономические показатели

| Наименование                                   | Ед. изм.       | Кол-во  |
|--|----------------|---------|
| Площадь территории строительной площадки       | м <sup>2</sup> | 9060    |
| Площадь под постоянными сооружениями           | м <sup>2</sup> | 1020,72 |
| Площадь под временными сооружениями            | м <sup>2</sup> | 84,1    |
| Площадь складов                                |                |         |
| - открытых                                     | м <sup>2</sup> | 280,0   |
| - закрытых                                     | м <sup>2</sup> | 28,8    |
| Протяженность временных автодорог              | км             | 0,15    |
| Протяженность временных электросетей           | км             | 0,40    |
| Протяженность ограждения строительной площадки | км             | 0,40    |

Условные обозначения

- Ворота с калиткой
- 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 с козырьком
- Временная дорога
- Временная лешейная дорожка
- Контур строящегося здания
- Место первичных средств пожаротушения
- Проектор на опоре
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Место хранения грузозащитных приспособлений и тары
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Въезд и выезд на строительную площадку
- Стенд со стенами строения и таблицей масс грузов
- Ограничение лаборатории стрелы крана
- Контур существующего здания
- Пожарный гидрант
- Вездный стенд с транспортной схемой
- Геодезический знак закрепления осей
- Трансформаторная подстанция
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Постоянная сеть водоснабжения
- Временная сеть водоснабжения
- Постоянная канализационная сеть
- Временная канализационная сеть
- Постоянная тепловая сеть (в лотках)
- Вездный стенд с транспортной схемой
- Пожарный пост

|   |              |      |        |              |      |
|---|--------------|------|--------|--------------|------|
| БР-08.03.01.01.-2022-0С   |              |      |        |              |      |
| ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"<br>Инженерно-строительный институт |              |      |        |              |      |
| Изм.  | Кол. ч.      | Лист | № док. | Подп.        | Дата |
| Разработал  | Мясников     |      |        |              |      |
| Консультант   | Петрова С.Ю. |      |        |              |      |
| Руководитель  | Петрова С.Ю. |      |        |              |      |
| Контроль  | Петрова С.Ю. |      |        |              |      |
| Зав. кафедрой   | Кожкин А.А.  |      |        |              |      |
| Офисное здание<br>в г.Норильске   |              |      |        | Студия       | Лист |
| Технологическая карта на устройство надземной части здания                      |              |      |        | кафедра СМУС |      |

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
и.о.Заведующий кафедрой

А.А. Коянкин  
подпись инициалы, фамилия

«24» 06 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»  
код, наименование направления

Офисное здание в г. Норильске  
тема

Руководитель С.Ю. Петрова 23.06.22 ст.преподаватель каф. СМиТС  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник А.В. Мясников 23.06.22  
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022

Продолжение титульного листа БР по теме Офисное здание  
в г. Норильске

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

Лул 31.05.22  
подпись, дата

И.И. Вакнинов  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

[подпись]  
подпись, дата

А.В. Касимова  
инициалы, фамилия

фундаменты

И.И. С.О.В. 22  
подпись, дата

Р.А. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства

С.Ю. Петрова 20.06.22  
подпись, дата

С.Ю. Петрова  
инициалы, фамилия

организация строит. производства

С.Ю. Петрова 20.06.22  
подпись, дата

С.Ю. Петрова  
инициалы, фамилия

экономика

С.В. Кремко 21.06.22  
подпись, дата

С.В. Кремко  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

С.Ю. Петрова  
подпись, дата

С.Ю. Петрова  
инициалы, фамилия