

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
*кафедра*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская  
*подпись*      *инициалы, фамилия*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
*проекта, работы*

08.03.01. «Строительство»  
*код, наименование направления*

Каркасно-панельное дошкольное учреждение в Свердловском районе  
г.Красноярска  
*тема*

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

Выпускник \_\_\_\_\_ 30.06.2020      \_\_\_\_\_ Д.А. Пугенков  
*подпись, дата*      *инициалы, фамилия*

Красноярск 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 13 |
| 1 Архитектурно-строительный раздел.....   | 14 |
| 1.1 Общие данные .....  | 14 |
| 1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации   | 14 |
| 1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства .....   | 14 |
| 1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства .....   | 14 |
| 1.2 Схема планировочной организации земельного участка .....  | 15 |
| 1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....   | 15 |
| 1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства .....  | 15 |
| 1.3 Архитектурные решения.....  | 16 |
| 1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....   | 16 |
| 1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства ..... | 19 |
| 1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства .....   | 20 |
| 1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....  | 21 |

|             |             |                 |                |             |   |               |             |               |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---|---------------|-------------|---------------|
|             |             |                 |                |             | БР-08.03.01.01 ПЗ   |               |             |               |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | Каркасно-панельное дошкольное учреждение в Свердловском районе г. Красноярска | <i>Стадия</i> | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |
| Разраб.     |             | Путенков Д.А.   |                |             |   |               | 3           |               |
| Провер.     |             | Терехова И.И.   |                |             |   | <b>СМУТС</b>  |             |               |
|             |             |                 |                |             |   |               |             |               |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.3.5 | Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....  | 21 |
| 1.3.6 | Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия .....   | 22 |
| 1.3.7 | Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров .....  | 22 |
| 1.4   | Конструктивные и объемно-планировочные решения.....   | 23 |
| 1.4.1 | Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства ..... | 23 |
| 1.4.2 | Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....               | 24 |
| 1.4.3 | Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства .....  | 25 |
| 1.4.4 | Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объектов капитального строительства .....   | 25 |
| 1.4.5 | Описание проектных решений и мероприятий обеспечивающих: .....  | 26 |
| 1.5   | Перечень мероприятий по охране окружающей среды .....   | 27 |
| 1.6   | Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности .....  | 27 |
| 1.6.1 | Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций .....     | 27 |
| 1.7   | Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов .....  | 28 |
| 2     | Расчетно-конструктивный раздел .....  | 29 |
| 2.1   | Исходные данные .....   | 29 |
| 2.2   | Конструктивное решение здания.....  | 29 |
| 2.3   | Расчет плоской рамы в осях 7 А/1-Ж .....  | 29 |
| 2.3.1 | Сбор нагрузок на поперечную раму по оси 7 .....   | 29 |
| 2.3.2 | Создание модели в программном комплексе "SCAD Office"   | 32 |
| 2.3.3 | Результаты расчета поперечной рамы в осях 7...А/1-Ж .....   | 36 |
| 2.2.5 | Расчет и конструирование колонны .....  | 38 |
| 3     | Основания и фундаменты .....  | 40 |

|  |    |
|--|----|
| 3.1 Исходные данные .....  | 40 |
| 3.2 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства .....                | 40 |
| 3.2 Физико-механические свойства грунтов.....  | 41 |
| 3.4 Расчёт свайного фундамента из забивных свай.....                                   | 44 |
| 3.4.1 Определение несущей способности свай.....  | 44 |
| 3.4.2 Расчёт свайных фундаментов и их оснований по деформациям .....                   | 46 |
| 3.4.3 Расчёт осадки фундамента методом послойного суммирования.....                    | 48 |
| 3.4.4 Расчет осадки фундамента методом эквивалентного слоя .....                       | 52 |
| 3.5 Расчёт фундамента столбчатого под колонну .....                                    | 54 |
| 3.5.1 Расчёт армирования подошвы столбчатого фундамента .....                          | 56 |
| 3.5.2 Конструирование фундамента .....   | 58 |
| 3.6 Выводы.....  | 58 |
| 4 Технологическая карта на монтаж каркаса здания.....                                  | 61 |
| 4.1 Область применения .....   | 61 |
| 4.2 Организация и технология выполнения работ.....                                     | 61 |
| 4.3 Расчет объемов работ .....   | 68 |
| 4.4 Требования к качеству работ .....  | 70 |
| 4.4.1 Входной контроль применяемых строительных материалов, изделий и конструкций..... | 70 |
| 4.4.2 Установка колонн в стаканы фундамента.....                                       | 71 |
| 4.4.3 Установка ригелей и диафрагм жесткости.....                                      | 71 |
| 4.4.4 Установка плит перекрытия.....   | 72 |
| 4.4.5 Установка колонн на оголовки нижележащих колонн.....                             | 73 |
| 4.5 Потребность в материально-технических ресурсах .....                               | 75 |
| 4.5.1 Перечень машин и оборудования .....  | 75 |
| 4.5.2 Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления .               | 76 |
| 4.5.3 Материалы и изделия .....  | 76 |
| 4.6 Техника безопасности и охрана труда .....  | 79 |
| 5 Организация строительного производства .....   | 82 |
| 5.1 Объектный строительный генеральный план .....                                      | 82 |
| 5.1.1 Область применения строительного генерального плана.....                         | 82 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.1.2 | Выбор монтажных кранов и их размещение .....  | 82  |
| 5.1.3 | Определение зон действия монтажных кранов с учетом реальных условий строительства .....   | 82  |
| 5.1.4 | Проектирование временных дорог и проездов .....   | 83  |
| 5.1.5 | Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях. Проектирование складского хозяйства .....                             | 84  |
| 5.1.6 | Расчет потребности в энергетических и водных ресурсах.....  | 86  |
| 5.1.7 | Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....   | 88  |
| 5.1.8 | Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов .....                                       | 90  |
| 5.1.9 | Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....   | 91  |
| 5.2   | Определение нормативной продолжительности строительства.....  | 92  |
| 6     | Экономика строительства .....   | 94  |
| 6.1   | Определение стоимости возведения объекта капитального строительства на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) ..... | 94  |
| 6.2   | Составление сметной документации и ее анализ .....  | 97  |
| 6.3   | Технико-экономические показатели проекта .....  | 98  |
|       | ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....  | 102 |
|       | СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....  | 103 |
|       | ПРИЛОЖЕНИЕ А-Д .....  | 107 |

## ВВЕДЕНИЕ

Город Красноярск является столицей Красноярского края.

На сегодняшний день население города составляет 1 093 771 человек. По данным статистиков, Красноярск лидирует среди регионов Сибири по численности постоянного населения, а также по числу приезжих, которые остаются в Красноярске на постоянное место жительства.

С ростом населения соответственно растет и потребность в детских садах, что говорит о социальной проблеме в сфере жилищного хозяйства.

Таким образом, для того чтобы снять социальную напряжённость в городе Красноярск, необходимо организовать строительство новых мест в детских садах. В качестве объекта бакалаврской работы был принят объект со следующими характеристиками:

Каркасно-панельное дошкольное учреждение в Свердловском районе г. Красноярска, расположенное на улице Карамзина.

Здание имеет 3 этажа, на которых находятся 8 групп для детей разных возрастом, общим количеством в 190 мест.

Высота этажа равны 3 метрам, а высота подвала 2,94 м. Размеры здания в плане равны 27х54м, а осях А/1-Ж, 1-12

Целями бакалаврской работы являются разработка архитектурных решений, расчет рамы каркаса и конструктивный расчет колонны, расчет фундаментов мелкого заложения и свайного, разработка технологической карты на устройство кирпичной кладки надземной части здания, разработка объектного строительного генерального плана, а также расчета стоимости строительства.

В данной бакалаврской работе были выполнены следующие разделы для достижения поставленных целей:

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

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

# **1. Архитектурно-строительный раздел**

## **1.1 Общие данные**

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

Выпускная квалификационная работа заключается в разработке проекта каркасно-панельного дошкольного учреждения в Свердловском районе г. Красноярска.

:

- задание на проектирование;
- грунтовые условия;
- климатические условия.

### **1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства**

В рамках дипломного проектирования разработан объект: детский сад на 190 мест в районе дома 8, по ул.Карамзина.

Проектируемое здание по своему функциональному назначению относится к учебно-воспитательным объектам.

### **1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства**

Техничко-экономические показатели проектируемого объекта представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технико-экономические показатели детского дошкольного учреждения

| Наименование показателей | Единицы измерения | Значение |
|--------------------------|-------------------|----------|
| Вместимость              | мест              | 190      |
| Этажность                | шт.               | 2-3      |
| Количество этажей        | шт.               | 3-4      |
| Расчетная площадь        | м <sup>2</sup>    | 2290,4   |
| Полезная площадь         | м <sup>2</sup>    | 3120,5   |
| Общая площадь            | м <sup>2</sup>    | 3794,27  |
| строительный объем       | м <sup>3</sup>    | 14244,81 |
| Площадь застройки        | м <sup>2</sup>    | 1234,55  |

## **1.2. Схема планировочной организации земельного участка**

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

Строительная площадка расположена в г. Красноярск, в Свердловском районе по ул.Карамзина. Участок, отведенный под строительство, имеет размеры в плане 186м x 79м. Площадка ровная, без выраженных перепадов по высоте. На настоящий момент территория свободна от застройки.

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

Проектируемое здание располагается в центре относительно домов 13,11,8 и 6 по улице Карамзина. Карамзина – улица которая проходит сквозь один из самых строящихся микрорайонов города «Белые Росы». С южной стороны здания имеется плавный съезд на улицу Судостроительную. К основным видам внешнего транспорта относится как личный, так и общественный транспорт.



Автобусная остановка располагается на расстоянии около 300 метров в юго-западном направлении от здания по ул.Свердловская.

### **1.3 Архитектурные решения**

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

Объектом капитального строительства является каркасно-панельное дошкольное учреждение в Свердловском районе г. Красноярска, расположенное по ул. Карамзина.

Принятые проектом архитектурные решения обеспечивают соответствие требованиям энергоэффективности. Геометрические характеристики здания - такие как показатель компактности и коэффициент остекления полностью удовлетворяют расчетным требованиям.

В планировочной структуре здание соблюдается принцип групповой изоляции.

Детский сад предусмотрен на 8 групп, из них:

- две группы ясельного возраста (1,5-2 года) на 20 мест;
- одна группа подготовительного возраста (6-7 лет) на 25 мест
- две группы старшего возраста (5-6 лет) на 25 мест
- две группы среднего возраста (4-5 лет) на 25 мест
- одна группа младшего возраста (2-4 года) на 25 мест

Общее количество мест 190.

Высота помещений подвала составляет 2,64 м.

Высота помещений первого, второго и третьего этажей от пола до потолка составляет 3,0 м.

Высота помещений музыкального и физкультурного залов равна 3,6 м.

На первом этаже предусмотрено размещение двух ясельных групп. Каждая группа запроектирована с отдельной, туалетной комнатой, буфетной, групповой (для дневного пребывания детей) и спальней комнатой (для дневного отдыха) и имеет непосредственный выход на участок.

Помещения общего назначения (пищеблок, медицинские помещения) размещаются на первом этаже. Пищеблок оборудован отдельными входами.

Объемно-планировочные решения пищеблока предусматривают последовательность технологических процессов, исключающих встречные потоки сырой и готовой продукции. Технологическое оборудование размещается с учетом обеспечения свободного доступа к нему для его обработки и обслуживания. Питание детей организуется в помещениях групповой. Предусмотрен вертикальный технологический подъемник, для связи пищеблока и вышерасположенных помещений групп. Мытьё посуды осуществляется в буфетной.

На втором этаже размещены помещения для детей младшей и средней групп, музыкальный и физкультурный зал с комнатами для хранения инвентаря. Вход в групповые предусмотрен через 2 лестничные клетки и имеются два эвакуационных выхода.

Оборудование основных помещений соответствует росту и возрасту детей, учитывает гигиенические требования.

Помещение прачечной предусмотрены в подвальном этаже и соединяются с остальными этажами при помощи лифта, так же оборудованного для доступа малогабаритных групп населения на все этажи.

Технические помещения размещены на третьем и подвальном этаже. Подвальный этаж имеет 2 эвакуационных выхода, непосредственно наружу, технологический выход через общую лестничную клетку и аварийные выходы.

Композиционным приемом при оформлении фасадов, является сочетание цветового решения плоскостей стен, цвета элементов заполнения проемов окон и наружных дверей. Строгость и простота фасадов поддерживается остекленными объемами, в которых запроектированы эвакуационные лестницы.

В основе ритмического рисунка фасада лежит прямоугольная геометрия различных по цвету участков наружных стен из стеновых панелей и кирпичных оштукатуренных стен. Основные цвета наружных ограждающих конструкций – белый, дополнительные – красный, синий и желтый.

Главный вход в здание расположен с главного (южного) фасада. Вход имеет парадную лестницу с пандусом для колясок и МГН.

Витражи, расположенные в эвакуационных выходах, выполняются из алюминиевых профилей фасадной системы фирмы «ФБК Енисей», переплеты алюминиевых витражных систем окрашиваются в серый цвет в заводских условиях.

В соответствии со статьей 25 федерального закона №261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» программа энергосбережения является обязательной для всех государственных и муниципальных образовательных организаций и учреждений.

Предусмотрена установка алюминиевых радиаторов, а так же тепловых экранов за ними.

Для снижения теплопотерь через входные двери при открывании/закрывании, на входах в здание запроектированы тамбуры.

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

Объемно-пространственная композиция 3-х этажного здания была строгими нормативными требованиями к участку, зданию и помещениям данного объекта. Архитектурно-художественное решение принято с учетом планировочной структуры здания детского сада и его функционального назначения. Основой формирования объема здания является унифицированный

блок групповой ячейки, который является базовым элементом при проектировании детских садов.

Все помещения в здании запроектированы в соответствии с требованиями пожарной безопасности, доступности для МГН, виброшумоизоляции, теплозащите, инсоляции, освещению.

Помимо нормативных требований проект учитывает и эстетические особенности объемно-планировочных решений. В их число входят: максимально комфортные и совершенно различные по своей конфигурации планировки квартир; наличие панорамных окон и витражей, лоджий; необходимые помещения нежилого назначения (колясочные, комнаты консьержа, просторные подъездные холлы).

Отметка здания детского сада по высоте 11.7м, это гораздо ниже чем 45м, поэтому предложение по светоограждению верхней линии фасадов детского сада, обеспечивающее безопасность полетов воздушных судов, делать нет необходимости.

Экспликация помещений на отметке 0,000 представлена на чертеже (лист 1), экспликация помещения на отметке 3,300, экспликация помещения на отметке 6,600, экспликация помещения на отметке -2,940 представлены в приложении В.

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

Наружная отделка:

- стенки крылец, наружных лестниц, цокольная часть здания – штукатурка по сетке и окраска фасадной краской,
- наружные стены облицованные керамической плиткой железобетонные панели.

Полы помещений гладкие, нескользящие, без щелей и дефектов, плотно пригнанные к стенам и полу, предусматривающие влажную уборку с применением моющих и дезинфицирующих средств. Полы в групповой ясельной группы, расположенные на первом этаже предусмотрены с подогревом

Цветовые решения фасада подчеркивают назначение здания. Используются яркие чистые цвета и геометрическая композиция. На фасадах применены: керамическая плитка разных цветов, окраска по штукатурке, подшивка козырьков металлическим сайдингом.

Все основные помещения имеют естественное освещение. Уровни естественного и искусственного освещения соответствуют уровню совмещенного естественного и искусственного освещения жилых и общественных зданий. Световые проемы и игровых, групповых и спальнях оборудуются специальными регулируемые солнцезащитными устройствами.

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

Решения по отделке помещений для 1-го, 2-го, 3-го и подвального этажей различны. Все данные приведены в приложениях Б.

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

Размещение здания детского сада на 190 мест на заданной территории обеспечивает нормативную инсоляцию и нормативное КЕО, в соответствии с требованиями СанПин 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите жилых и общественных зданий и территорий» и СанПиН 2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

Все основные помещения детского сада с постоянным пребыванием людей имеет естественное освещение. В основных функциональных помещениях детского сада обеспечивается нормальное значение КЕО и инсоляции. Ориентация окон спальных и игровых, залов музыкальных и физкультурных занятий, приняты оптимальными для выбранного географического пояса. Спецификация оконных и дверных проемов представлена в приложении В.

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

При проектировании здание детского сада, были применены планировочные решения, обеспечивающие защиту групповых помещений и особенно спален детского сада от шума и вибрации инженерного и технологического оборудования.

Помещение венткамер, запроектированные в техническом подвале, не находятся над, под и смежно с помещениями с постоянным пребыванием людей.

Для устранения шума, возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушитель и гибкие вставки (содержащие звукопоглощающие материалы). Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 «Защита от шума».

### **1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров**

Использованы яркие чистые цвета и геометрическая композиция. Так же применяются легкие светлые цвета, которые способствуют комфортному длительному пребыванию детей в учреждении.

Все решения позволяют производить влажную уборку всех поверхностей помещений, в которых предусмотрено пребывание детей и обслуживающего персонала.

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

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

Данный район строительства согласно СП 131.13330-2018 "Строительная климатология" [1] характеризуется следующими природно-климатическими данными:

Район строительства – г. Красноярск;

Климатический район – 1В;

Среднегодовая температура воздуха – плюс 1,2°С;

Абсолютная максимальная температура воздуха – плюс 37°С

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца - плюс 25,8°С;

Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 48°С;

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 - минус 42°С;

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – минус 40°С;

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – минус 39°С;

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 37°С

Средняя температура воздуха:

-наиболее холодного месяца – минус 16°С

- наиболее теплого месяца – плюс 18,7°С

Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0°С – 171 суток;

Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже плюс 8°С – 233 суток;

Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 0°С – минус 11,1°С;

Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже плюс 8°С – минус 7,1°С;

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 78 %;

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 70 %;

Количество осадков за год – 454 мм;

Суточный максимум – 97 мм;

Преобладающее направление ветров декабрь-февраль – западное;

По совокупности всех метеорологических данных климат района строительства характеризуется как резко континентальный, с жарким летом, суровой зимой и резким перепадом суточных температур;

Район по воздействию климата на технические изделия и материалы относится к группе П4 по ГОСТ 16350-80;

Согласно п.10.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [2], расчетное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кПа (180 кгс/м<sup>2</sup>) - III снеговой район;

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

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



Конструктивная система здания – каркасно-панельная. Каркас представляет собой железобетонные колонны сечением 400х400 мм связанные ригелями перекрытия, на которые опираются плиты.

Пространственная жесткость здания обеспечивается за счет совместной работой колонн, ригелей и перекрытий, образующих геометрически неизменяемую систему. Стены здания детского сада запроектированы из трехслойных стеновых панелей. Состав основной ограждающей стены следующий: 100 мм железобетона в несущем слое панели, утеплитель – пенопласт толщиной 200 мм, - наружный слой – декоративный слой бетона облицованный керамической плиткой толщиной 50 мм.

Внутренние перегородки - из полнотелого керамического кирпича ГОСТ 530-2012, гипсокартонных листов, стекломагниевых панелей «Унипрок НГ».

Лестничные площадки - монолитные. Лестница сборная железобетонная.

Кровля здания ДОУ запроектирована совмещенная неэксплуатируемая из полимерных рулонных материалов с внутренними и наружными водостоками.

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

На территории г. Красноярск, учитывая особенности пучинистости грунтов, проектом предусмотрено использование конструкции свайного фундамента с кустами свай. Фундамент запроектирован на основе требований СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений». Подробный расчет параметров свайного фундамента представлен в разделе 3 данной выпускной квалификационной работы.

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

Объемно-планировочные решения были приняты на основании архитектурного раздела. При определении геометрических параметров

конструкций производились все необходимые расчеты. Подробнее эти данные представлены в разделе 2 и 3 данной выпускной квалификационной работы.

#### **1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:**

- соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций;

Наружные стены, кровля, светопрозрачные конструкции здания отвечают всем требованиям по теплозащите. Теплотехнический расчет перечисленных элементов представлен в приложении А.

Состав основной ограждающей стены следующий: 100 мм железобетона в несущем слое панели, утеплитель – пенопласт толщиной 200 мм, - наружный слой – декоративный слой бетона облицованный керамической плиткой толщиной 50 мм.

- снижение шума и вибраций;

Снижение шума и вибраций в помещениях пребывания детей обеспечивается за счет наличия в конструкции перегородок дополнительной звукоизоляции в виде минераловатных плит ТЕХНОНИКОЛЬ – ТЕХНОАКУСТИК,  $\delta=50$  мм.

Для устранения шума, возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушитель и гибкие вставки (содержащие звукопоглощающие материалы). Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 «Защита от шума».

- гидроизоляция и пароизоляция помещений;

В конструкции полов (см. приложение Г) предусмотрена дополнительная гидроизоляция.

Излишние влажные пары воздуха удаляются посредством организованной поточно-вытяжной вентиляции, с механическим побуждением.

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

Предусмотрены мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

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

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

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

Данный комплекс мер предотвращает загрязнение окружающей среды.

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

Настоящий проект выполнен с учётом требований, СП 1.13130.2009, Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. Требования по пожарной безопасности учтены при проектировании объёмно-планировочных и конструктивных решений.

### **1.6.1 Описание и обоснование принятых конструктивных и объёмно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.**

Планировочные решения спроектированы таким образом, чтобы размеры помещений, количество выходов из них, ширина коридоров и лестничных

маршей удовлетворяла требованиям по беспрепятственной эвакуации людей и персонала; здание обеспечено требуемым числом эвакуационных выходов.

По части конструктивных решений удовлетворяются все необходимые требования. Несущие конструкции выполнены из негорючих материалов; материалы, применяемые в интерьере, имеют необходимые сертификаты по пожарной безопасности.

Основные несущие конструкции здания соответствуют всем противопожарным требованиям и имеют следующие характеристики по пределу огнестойкости:

- Несущие элементы здания (колонны) - R90;
- Перекрытия междуэтажные - REI 45;
- Внутренние стены лестничных клеток (ребра жесткости)- REI 60;
- Лестничные марши и площадки - R60.

Основные показатели по проекту по признаку пожарной опасности:

- класс ответственности II;
- степень огнестойкости II;
- класс функциональной пожарной опасности Ф 1.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности – CO.

Внутренняя отделка должна быть выполнена в соответствии с ФЗ №123 от 22.07.2008г по табл. 28, 29.

КМ0 - для отделки стен и потолков в вестибюлях и лестничных клетках;

КМ1- для отделки стен и потолков в общих коридорах, залов для физкультурных и музыкальных занятий; для покрытия полов в вестибюлях и лестничных клетках;

КМ2 - для покрытия полов в общих коридорах и залов для физкультурных и музыкальных занятий.

## **1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов**

В данном проекте предусмотрены все необходимые меры по обеспечению доступа для инвалидов и др. маломобильных групп населения (МГН).

Входная группа здания оснащена поворотным пандусом с уклоном 1:5, также имеются двойные перила высотой 900 и 700 мм для комфортного маневрирования при движении по пандусу на инвалидной коляске.

Все подъездные коридоры запроектированы таким образом, чтобы было организовано беспрепятственное движение на колясках в обе стороны.

Здание оборудовано лифтом, лифтовым холлом и разметкой на полах, для комфортного и безопасного пребывания в здании МГН. Рассчитан необходимый процент использования помещений туалетов. В соответствие с расчетом запроектировано помещение санузла для МГН с достаточной площадью (радиус поворота на инвалидной коляске составляет 1500мм).

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Исходные данные**

Объект строительства - "Каркасно-панельное дошкольное учреждение в Свердловском районе г. Красноярска"

Характеристика здания:

- Класс сооружения - КС-2 (ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований");
- Класс функциональной пожарной опасности - ФЗ.6;
- Степень огнестойкости здания - II (табл. 21, ФЗ №123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности");
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0 (табл. 22, ФЗ №123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности").

### **2.2 Конструктивное решение здания**

Конструктивная система здания – каркасно-панельная. Каркас представляет собой железобетонные колонны сечением 400х400 мм связанные ригелями перекрытия, на которые опираются плиты.

Пространственная жесткость здания обеспечивается за счет совместной работой колонн, ригелей и перекрытий, образующих геометрически неизменяемую систему.

Стены здания детского сада запроектированы из трехслойных стеновых панелей. Состав основной ограждающей стены следующий: 100 мм железобетона в несущем слое панели, утеплитель – пенопласт толщиной 200 мм, - наружный слой – декоративный слой бетона облицованный керамической плиткой толщиной 50 мм.

Лестничные площадки - монолитные. Лестница сборная железобетонная.

### **2.3 Расчет плоской рамы в осях 7...А/1-Ж**

Выполним расчет поперечной рамы в осях 7...А/1-Ж для определения внутренних усилий в элементах рамы (Q, N, M).

#### **2.3.1 Сбор нагрузок на поперечную раму по оси 7**

Рассчитаем поперечную раму, учитывая собственный вес, временную и постоянные нагрузки.

Нагрузки приведены в таблице 2.1. Временные нагрузки, коэффициенты надежности по нагрузке приняты по СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия".

Таблица 2.1 – Нагрузки на плоскую раму в осях 7...А/1-Ж

| Вид нагрузки   | Нормативная нагрузка, т/м | Коэффициент надежности $\gamma_f$ | Расчетная нагрузка, т/м |
|--|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                         | 3                                 | 4                       |
| <b>Нагрузки на ригель (отм.н. +9,370 и отм.н. +6,970)</b>  |                           |                                   |                         |
| <i>Постоянные нагрузки (пролет 6 м)</i>  |                           |                                   |                         |
| 1 Техноэласт ЭКП<br>$q = 0,005 \text{ т/м}^2$ ; $t = 0,004 \text{ м}$<br>$0,005 * 6 = 0,03$                              | 0,030                     | 1,2                               | 0,036                   |
| 2 Техноэласт ЭПП<br>$q = 0,005 \text{ т/м}^2$ ; $t = 0,004 \text{ м}$<br>$0,005 * 6 = 0,03$                              | 0,030                     | 1,2                               | 0,036                   |
| 3 Стяжка из ц.п.р<br>$\gamma = 2,0 \text{ т/м}^3$ ; $t = 0,050 \text{ м}$<br>$2,0 * 0,05 * 6 = 0,60$                     | 0,600                     | 1,3                               | 0,780                   |
| 4 Керамзит<br>$q = 0,5 \text{ т/м}^2$ ; $t = 0,035 \text{ м}$<br>$0,5 * 0,035 * 6 = 0,11$                                | 0,110                     | 1,2                               | 0,132                   |
| 5 Утеплитель ППС 20 ГОСТ 15588-2014<br>$\gamma = 0,02 \text{ т/м}^3$ ; $t = 0,200 \text{ м}$<br>$0,02 * 0,2 * 6 = 0,02$  | 0,020                     | 1,2                               | 0,024                   |
| 4 Ж/б плиты перекрытия<br>$q = 0,34 \text{ т/м}^2$ ; $t = 0,220 \text{ м}$<br>$0,34 * 6 = 2,04$                          | 2,040                     | 1,1                               | 2,244                   |
| <i>Итого (постоянные нагрузки)</i>   |                           |                                   | 3,252                   |
| <i>Временные нагрузки (пролет 6 м)</i>   |                           |                                   |                         |
| 1 Снеговая нагрузка<br>$0,206 * 6 = 1,24$  | см. приложение Г          |                                   | 1,240                   |
| <i>Итого (временные нагрузки)</i>  |                           |                                   | 1,240                   |
| <b>Нагрузки на ригель (отм.н. +6,070)</b>  |                           |                                   |                         |
| <i>Постоянные нагрузки (пролет 6 м)</i>  |                           |                                   |                         |
| 1 Керамическая плитка<br>$\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$ ; $t = 0,010 \text{ м}$<br>$1,4 * 0,01 * 6 = 0,08$                 | 0,080                     | 1,2                               | 0,096                   |
| 2 Стяжка из ц.п.р<br>$\gamma = 2,0 \text{ т/м}^3$ ; $t = 0,050 \text{ м}$<br>$2,0 * 0,05 * 6 = 0,6$                      | 0,600                     | 1,3                               | 0,780                   |
| 3 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012<br>$\gamma = 0,035 \text{ т/м}^3$ ; $t = 0,020 \text{ м}$<br>$0,035 * 0,02 * 6 = 0,004$ | 0,004                     | 1,2                               | 0,048                   |
| 4 Ж/б плиты перекрытия<br>$q = 0,34 \text{ т/м}^2$ ; $t = 0,220 \text{ м}$<br>$0,34 * 6 = 2,04$                          | 2,040                     | 1,1                               | 2,244                   |
| <i>Итого (постоянные нагрузки)</i>   |                           |                                   | 3,168                   |

Продолжение таблицы 2.1

| <i>Временные нагрузки (пролет 6 м)</i>   |                |     |                |
|--|----------------|-----|----------------|
| 1 Полезная (п.3 и 12а табл. 8.3<br>СП 20.1330.2016 "Нагрузки и<br>воздействия"                                       | 0,200<br>0,300 | 1,3 | 0,260<br>0,390 |
| <i>Итого (временные нагрузки)</i>  |                |     | 0,260<br>0,390 |
| <b>Нагрузки на ригель (отм.н.+2,770)</b>   |                |     |                |
| <i>Постоянные нагрузки (пролет 6 м)</i>  |                |     |                |
| 1 Керамическая плитка<br>$\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$ ; $t=0,010 \text{ м}$<br>$1,4*0,01*6=0,08$                     | 0,080          | 1,2 | 0,096          |
| 2 Стяжка из ц.п.р<br>$\gamma = 2,0 \text{ т/м}^3$ ; $t=0,050 \text{ м}$<br>$2,0*0,05*6=0,6$                          | 0,600          | 1,3 | 0,780          |
| 3 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-<br>2012<br>$\gamma = 0,035 \text{ т/м}^3$ ; $t=0,020 \text{ м}$<br>$0,035*0,02*6=0,004$ | 0,004          | 1,2 | 0,048          |
| 4 Ж/б плиты перекрытия<br>$q=0,34 \text{ т/м}^2$ , $t=0,220 \text{ м}$<br>$0,34*6=2,04$                              | 2,040          | 1,1 | 2,244          |
| <i>Итого (постоянные нагрузки)</i>   |                |     | 3,168          |
| <i>Временные нагрузки (пролет 6 м)</i>   |                |     |                |
| 1 Полезная (п.2,12а и 3 табл. 8.3<br>СП 20.1330.2016 "Нагрузки и<br>воздействия"                                     | 0,200<br>0,300 | 1,3 | 0,260<br>0,390 |
| <i>Итого (временные нагрузки)</i>  |                |     | 0,260<br>0,390 |
| <b>Нагрузки на ригель (отм.н.-0,530)</b>   |                |     |                |
| <i>Постоянные нагрузки (пролет 6 м)</i>  |                |     |                |
| 1 Керамическая плитка<br>$\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$ ; $t=0,010 \text{ м}$<br>$1,4*0,01*6=0,08$                     | 0,080          | 1,2 | 0,096          |
| 2 Стяжка из ц.п.р<br>$\gamma = 2,0 \text{ т/м}^3$ ; $t=0,050 \text{ м}$<br>$2,0*0,05*6=0,6$                          | 0,600          | 1,3 | 0,780          |
| 3 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-<br>2012<br>$\gamma = 0,035 \text{ т/м}^3$ ; $t=0,020 \text{ м}$<br>$0,035*0,02*6=0,004$ | 0,004          | 1,2 | 0,048          |
| 4 Ж/б плиты перекрытия<br>$Q=0,34 \text{ т/м}^2$ , $t=0,220 \text{ м}$<br>$0,34*6=2,04$                              | 2,040          | 1,1 | 2,244          |
| <i>Итого (постоянные нагрузки)</i>   |                |     | 3,168          |
| <i>Временные нагрузки (пролет 6 м)</i>   |                |     |                |
| 1 Полезная (п.3 и 12а табл. 8.3<br>СП 20.1330.2016 "Нагрузки и<br>воздействия"                                       | 0,200<br>0,300 | 1,3 | 0,260<br>0,390 |
| <i>Итого (временные нагрузки)</i>  |                |     | 0,260<br>0,390 |



## Окончание таблицы 2.1

| <b>Нагрузки на колонны (крайние)</b>   |                  |     |                |
|--|------------------|-----|----------------|
| <i>Постоянные нагрузки (пролет 6 м)</i>  |                  |     |                |
| 1 Железобетон<br>$\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$ ; $t=0,050 \text{ м}$<br>$2,5*0,05*6=0,75$         | 0,750            | 1,1 | 0,825          |
| 2 Пенополистерол<br>$\gamma = 0,035 \text{ т/м}^3$ ; $t=0,200 \text{ м}$<br>$0,035*0,02*6=0,004$ | 0,004            | 1,2 | 0,005          |
| 1 Железобетон<br>$\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$ ; $t=0,100 \text{ м}$<br>$2,5*0,100*6=1,5$         | 1,500            | 1,1 | 1,650          |
| <i>Итого (постоянные нагрузки)</i>   |                  |     | 2,480          |
| <i>Временные нагрузки (пролет 6 м)</i>   |                  |     |                |
| 1 Ветровая нагрузка<br>(кратковременная)<br>$0,031*6=0,186$<br>$0,019*6=0,114$                   | см. приложение Г |     | 0,186<br>0,114 |
| <i>Итого (временные нагрузки)</i>  |                  |     | 0,186<br>0,114 |

Расчет ветровой и снеговой нагрузок приведен в приложении Г.

### 2.3.2 Создание модели в программном комплексе "SCAD Office"

Выполним построение модели поперечной рамы в осях 7...А/1-Ж. Связи колонн с фундаментом - жесткие. Предварительно задаем сечение колонн 400х400, ригели - таврового сечения размерами 450х520.

Расчетная схема приведена на рисунке 2.1.

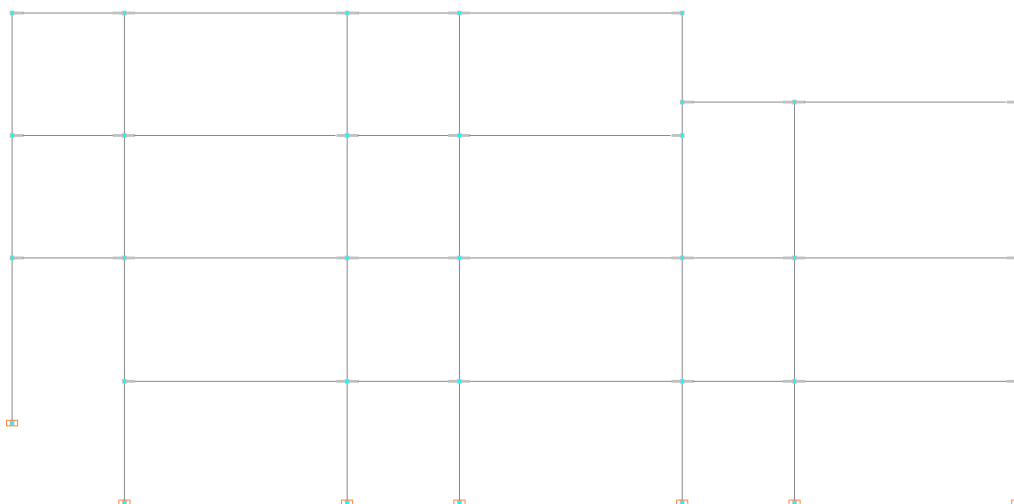


Рисунок 2.1 - Расчетная схема поперечной рамы в осях 7...А/1-Ж

На стержни были приложены следующие нагрузки: постоянные, временные и собственный вес, согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Схема приложения собственного веса конструкций,

постоянной, полезной, снеговой и ветровых нагрузок представлены на рисунках 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 и 2.6, 2.7 соответственно.

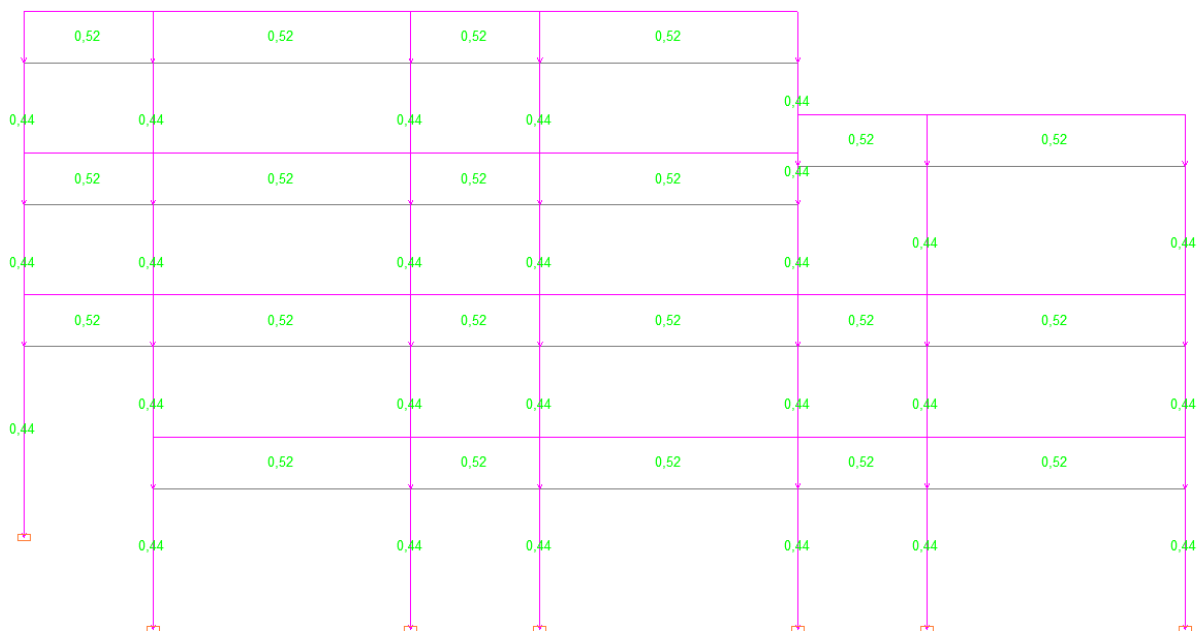


Рисунок 2.2 - Схема приложения нагрузки от собственного веса

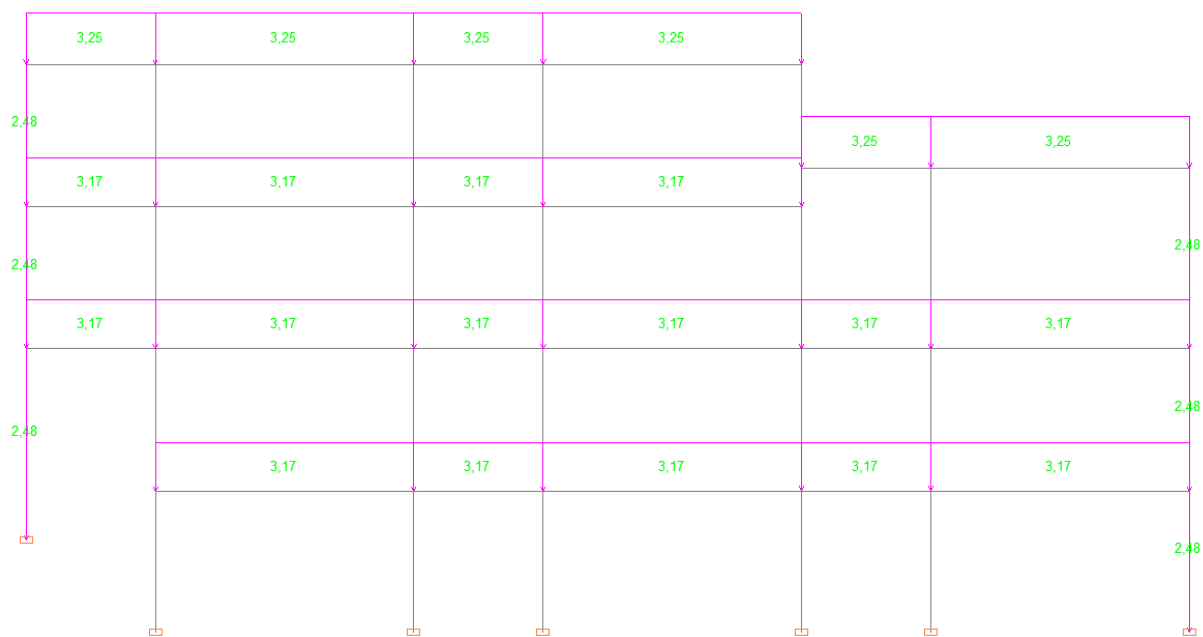


Рисунок 2.3 - Схема приложения постоянной нагрузки

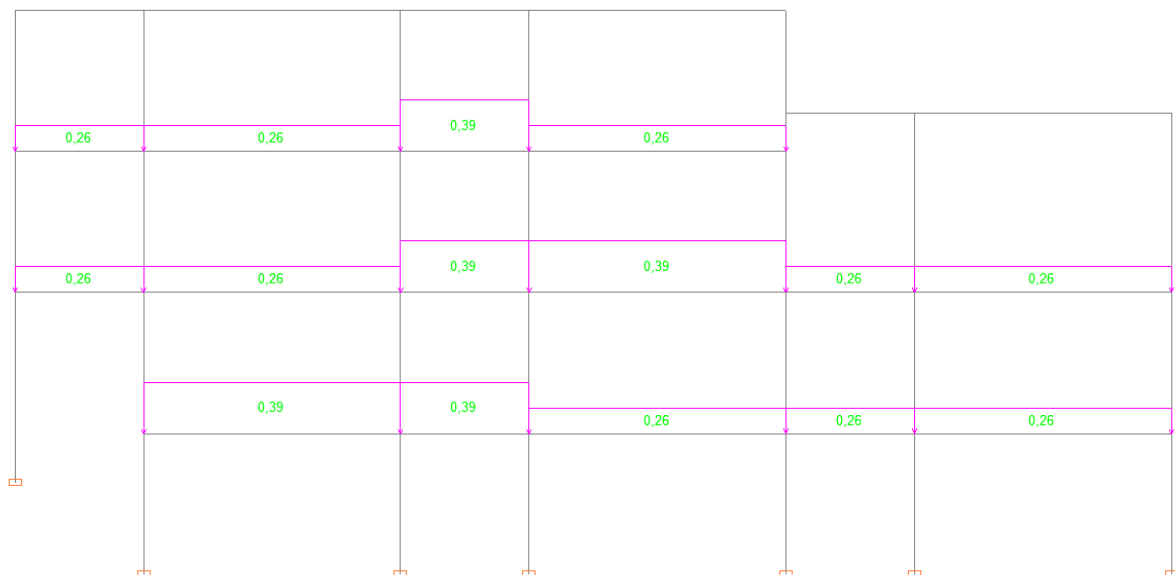


Рисунок 2.4- Схема приложения полезной нагрузки

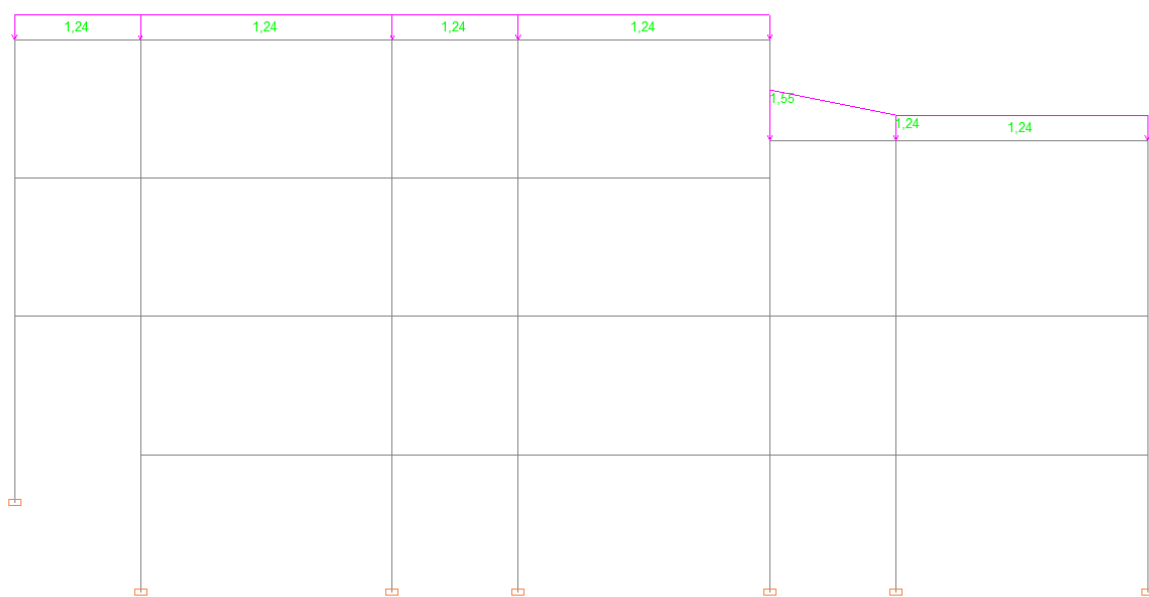


Рисунок 2.5- Схема приложения снеговой нагрузки

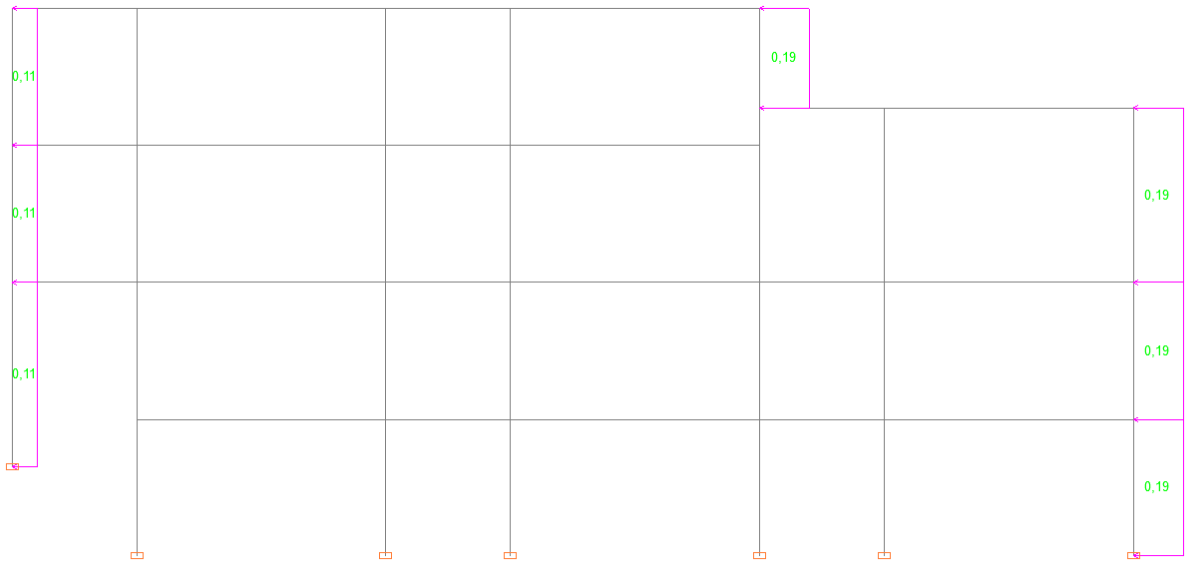


Рисунок 2.6 - Схема приложения ветровой нагрузки справа

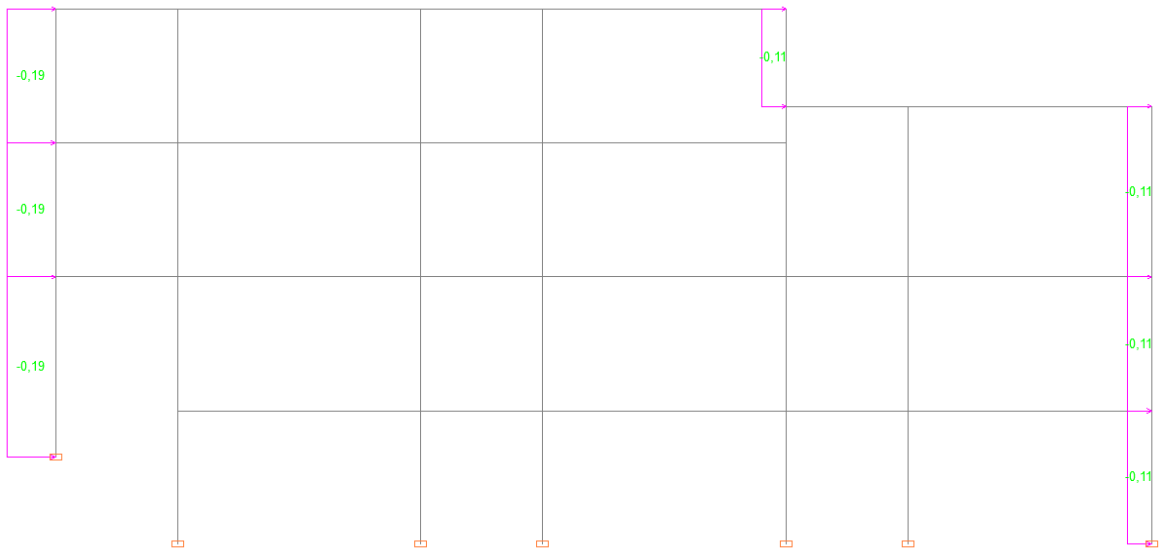


Рисунок 2.7 - Схема приложения ветровой нагрузки слева

На основании данных загружений были созданы расчетные сочетания усилий и комбинации загружений для условий наиболее сложных комбинаций нагрузок, коэффициенты сочетаний нагрузок  $\psi$  определены в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" и представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Коэффициент сочетаний нагрузок

| Нагрузка                             | Коэффициент сочетаний нагрузок $\psi$ |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Временная нагрузка (кратковременная) | 1                                     |
| Постоянная нагрузка                  | 1                                     |

### 2.3.3 Результаты расчета поперечной рамы в осях 7...А/1-Ж

Эпюры усилий для поперечной рамы от комбинации нагрузок при ветровой нагрузке справа приведены на рисунках 2.8, 2.9 и 2.10.

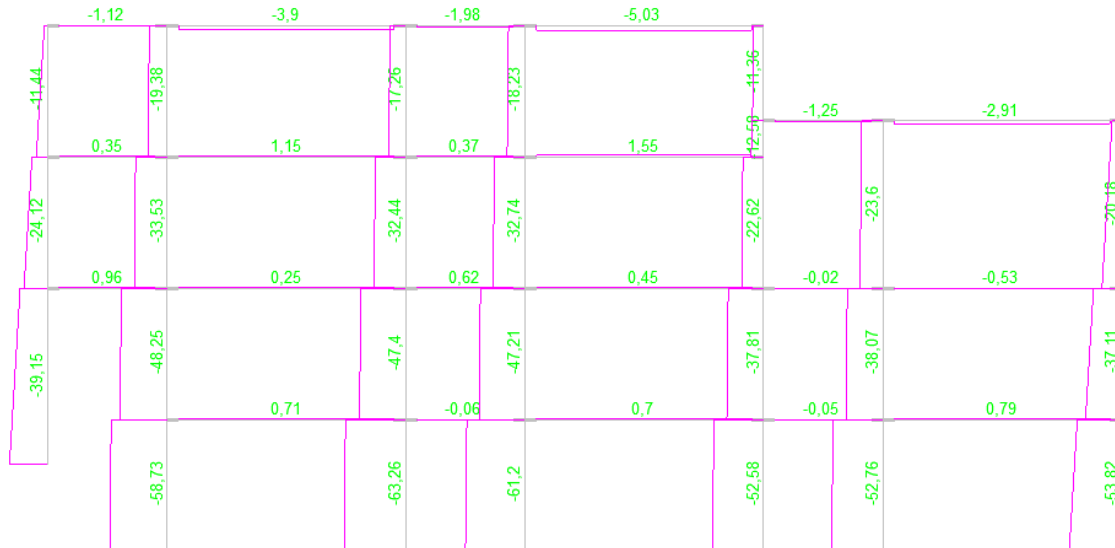


Рисунок 2.8 - Эпюра N

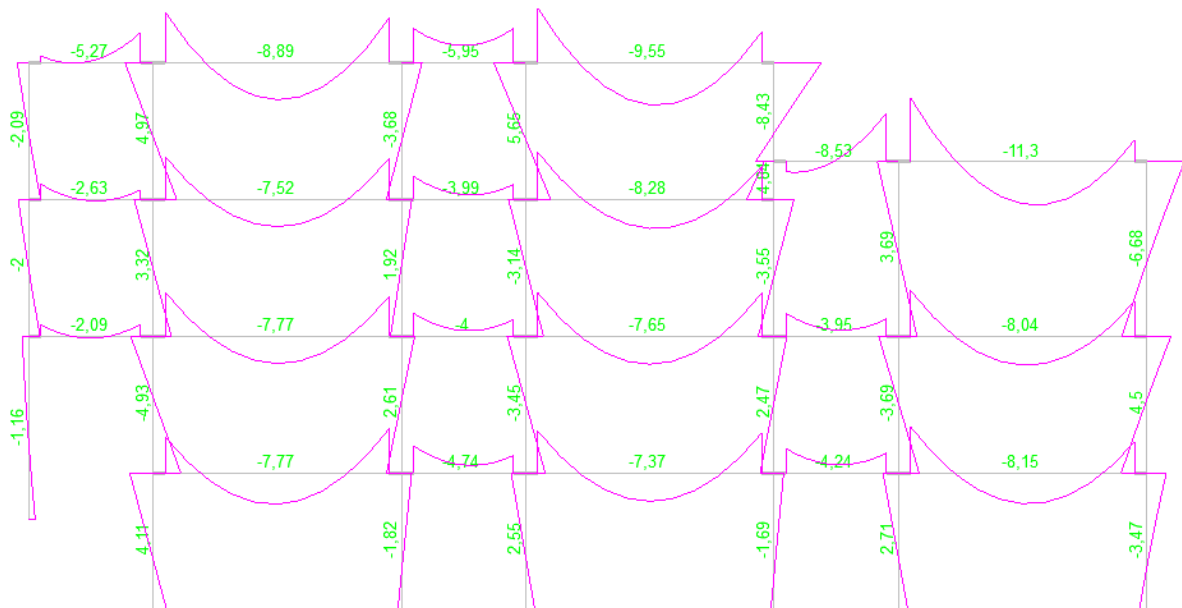


Рисунок 2.9 - Эпюра Mu

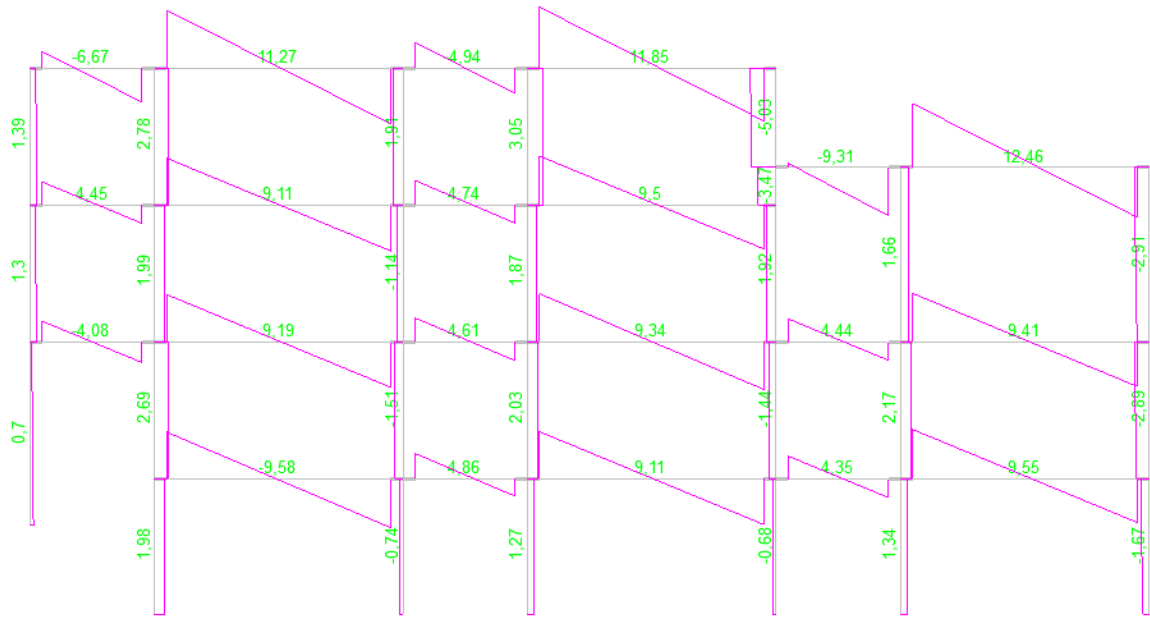


Рисунок 2.10 - Эпюра Q

Эпюры усилий для поперечной рамы от комбинации нагрузок при ветровой нагрузке слева приведены на рисунках 2.11, 2.12 и 2.13.

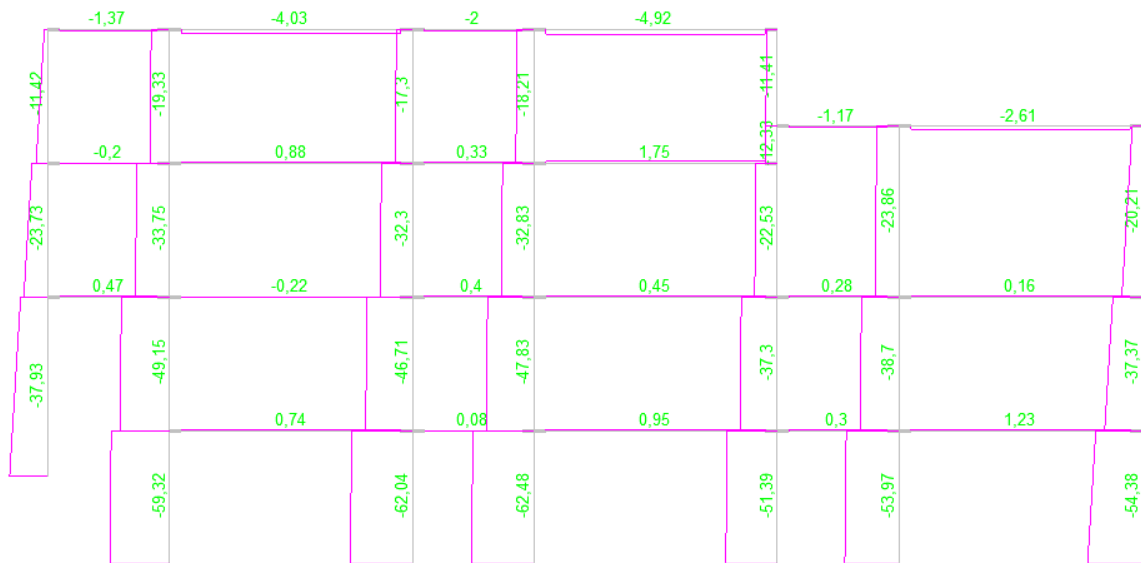


Рисунок 2.11 - Эпюра N

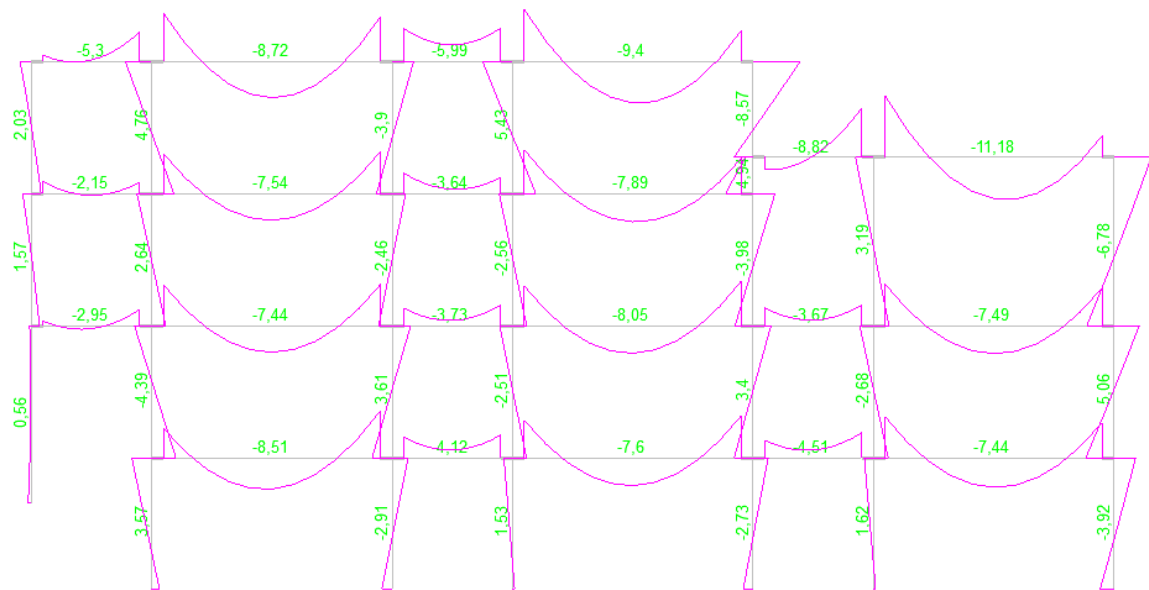


Рисунок 2.12 - Эпюра  $M_u$

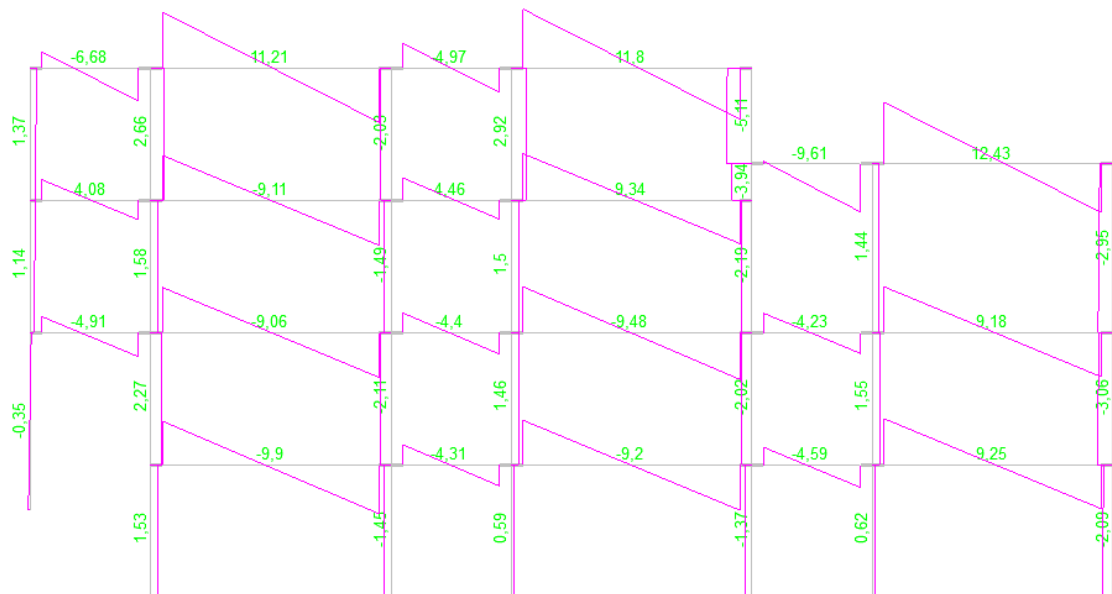


Рисунок 2.13 - Эпюра  $Q$

## 2.4 Расчет и конструирование колонны

Выбираем колонну в осях 7/Б.

Проверим прочность рядовой колонны подвального этажа, согласно с. 1.020-1/87 вып. 0-4.

Внутренние усилия в колонне в осях 7/Б  $N=75$  т,  $M_u=2$  тм, момент вызванный поворотной реакцией ригеля -  $M_u=7$  тм.

Марка колонны выбрана 2КНД 33-2.33. По таблице расположения расчетных сечений (с.1.020-1/87 вып. 0-1 К2 ПЗ лист 3) устанавливаем номер сечения для этой колонны 1-3. Сечение имеет симметричное армирование.

По несущей способности для высоты этажа 3,3м определяем  $N_{ux} = N_{uy} = 110$  т;  $N_{rx} = N_{ry} = 195$  т; при  $N = 75$ т  $M_{ux} = M_{uy} = 14$  тм.

На рисунке 2.14 приведен график несущей способности (с.1.020-1/87 вып.0-4)

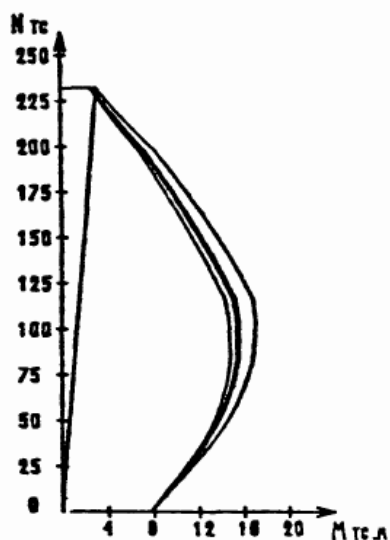


Рисунок 2.14 - График несущей способности для сечения 1-3

На графике с.1.020-1/87 вып.0-4 01 ПЗ лист 5, откладываем по оси абсцисс значение  $N/N_{ux} = N/N_{uy} = 0,4$ , пользуясь кривой, соответствующей значению  $N_{rx}/N_{ux} = N_{ry}/N_{uy} = 0,5$ , находим значение показателя степени:  $a_x/a_y = 1,3$ .

Проверяем условие прочности по формуле

$$(M_x/M_{ux})^{\alpha_x} + (M_y/M_{uy})^{\alpha_y} \leq 1 \quad (2.1)$$

По таблице на листе 3 с.1.020-1/87 вып.0-4 01 ПЗ определяем

$$(M_x/M_{ux})^{\alpha_x} = (2/14)^{1,3} = 0,079$$

$$(M_y/M_{uy})^{\alpha_y} = (7/14)^{1,3} = 0,410$$

Подставляем в формулу 2.1

$$0,079 + 0,410 \leq 1$$

$$0,489 \leq 1$$

Следовательно, прочность колонны обеспечена. Колонна подобрана верна.



## 3 Основания и фундаменты

### 3.1 Исходные данные

Данный проект предусматривает проектирование Каркасно-панельного дошкольного учреждения в Свердловском района г. Красноярска.

Раздел представлен в виде сравнения фундаментов столбчатого неглубокого заложения и свайного под несущие конструкции – колонны.

### 3.2 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Инженерно - геологические условия строительной площадки:

Исследуемую площадку пересекает ряд инженерных коммуникаций: водопровод, канализация, теплотрассы. Поверхность участка ровная, с общим понижением рельефа в южном и юго-восточном направлении. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах от 102 м до 103 м. Максимальная разность отметок в целом по участку составляет 1 м.

Геологический разрез участка был составлен на основе инженерно-геологических изысканий, которые были сделаны по скважине N 1. Уровень грунтовых вод на отметке 96,70 м.

Построение геологического разреза.

Уклон строительной площадки  $i = 0,005$ .

Отметки точек находим по правилу подобия треугольников:

т 1:  $x/53000 = 0,5/56700$ ;  $x = 0,46$  м,  $102,5 - 0,46 = 102,04$  м.

т 2:  $x/39700 = 0,5/56700$ ;  $x = 0,35$  м,  $102,5 - 0,35 = 102,15$  м,

т 3:  $x/31260 = 0,5/61100$ ;  $x = 0,25$  м,  $102,5 + 0,25 = 102,75$  м,

т 4:  $x/13500 = 0,5/40700$ ;  $x = 0,17$  м,  $102,5 + 0,17 = 102,67$  м.

С учётом снятия растительного слоя координаты точек получаются:

т.1:  $102,04 - 0,2 = 101,84$  м,

т.2:  $102,15 - 0,2 = 101,95$  м,

т.3:  $102,75 - 0,2 = 102,55$  м,

т.4:  $102,67 - 0,2 = 102,47$  м,

По данным инженерно – геологических разработок строим геологический разрез.

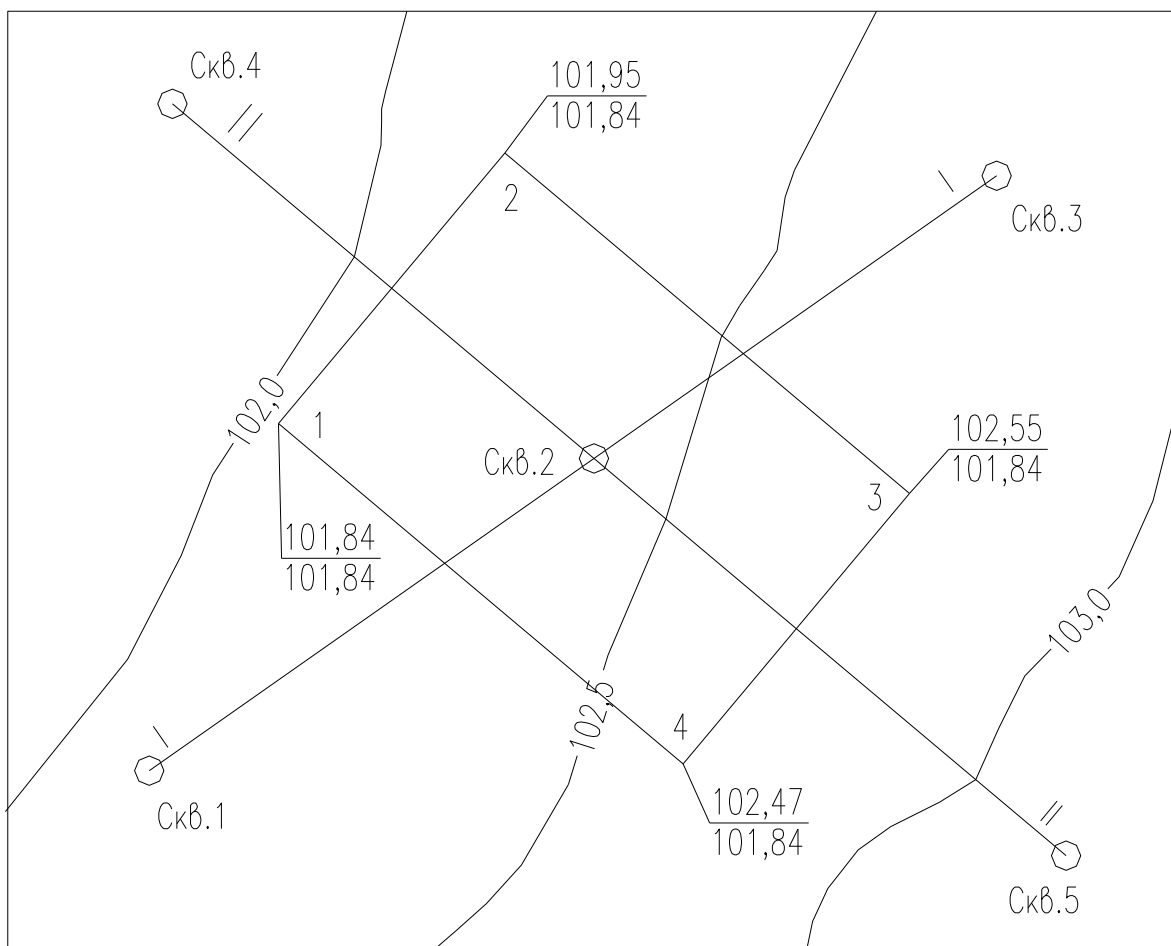


Рисунок 3.1 – Геологический разрез площадки строительства

### 3.2 Физико-механические свойства грунтов

Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства проводится путём изучения геологических разрезов в пределах контура сооружения и определения значений условных расчётных сопротивлений слоёв грунта.

Физико-механические свойства грунтов определены в лабораторных условиях.

Таблица 3.1 - Физико-механические свойства грунтов

| Наименования свойств, единицы измерения                           | (1)   | (2)              | (3)    |
|---|-------|------------------|--------|
|   | глина | пески<br>средние | супеси |
| 1. Удельный вес грунта $\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>               | 17,8  | 20,1             | 19,2   |
| 2. Удельный вес минеральных частиц $\gamma_s$ , кН/м <sup>3</sup> | 26,9  | 26,4             | 26,5   |
| 3. Естественная влажность грунта $W$ , дол. ед.                   | 0,35  | 0,16             | 0,23   |
| 4. Влажность на пределе текучести $W_L$                           | 0,46  | -                | 0,25   |
| 5. Влажность на пределе раскатывания $W_P$                        | 0,25  | -                | 0,18   |
| 6. Угол внутреннего трения $\varphi^H$ , град                     | 12    | 39               | 23     |

Окончание таблицы 3.1

| Наименования свойств, единицы измерения              | (1)                 | (2)                 | (3)                 |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|
|  | глина               | пески<br>средние    | супеси              |
| 7. Удельное сцепление $C^H$ , кПа                    | 21                  | -                   | 7                   |
| 8. Коэффициент сжимаемости $m_0$ , кПа <sup>-1</sup> | $8,0 \cdot 10^{-5}$ | $3,5 \cdot 10^{-5}$ | $14 \cdot 10^{-5}$  |
| 9. Коэффициент фильтрации $K_f$ , см/с               | $3,0 \cdot 10^{-8}$ | $2,1 \cdot 10^{-2}$ | $1,7 \cdot 10^{-5}$ |

По приведённым характеристикам необходимо для каждого группового слоя определить вид грунта и его состояние. Для этого определим следующие свойства:

1. Число пластичности:

$$I_p = W_L - W_p, \quad (2.1)$$

$$I_{p1} = 0,460 - 0,250 = 0,210; I_{p1} > 0,17 - \text{глина.}$$

$$I_{p2} = -;$$

$$I_{p3} = 0,250 - 0,180 = 0,07; 0,01 \leq I_{p3} \leq 0,07 - \text{супесь;}$$

2. Показатель текучести:

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p}, \quad (2.2)$$

$$I_{L1} = (0,350 - 0,250)/0,210 = 0,471 - \text{тугопластичная глина.}$$

$$I_{L2} = -;$$

$$I_{L3} = (0,230 - 0,180)/0,07 = 0,071 - \text{пластичные супеси;}$$

3. Коэффициент пористости:

$$e = \gamma_s \frac{1+W}{\gamma} - 1, \quad (2.3)$$

$$e_1 = 26,9 \cdot (1 + 0,350)/17,8 - 1 = 1,04 - \text{глина.}$$

$$e_2 = 26,4 \cdot (1 + 0,160)/20,1 - 1 = 0,524 - \text{песок плотный;}$$

$$e_3 = 26,5 \cdot (1 + 0,230)/19,2 - 1 = 0,698 - \text{супесь;}$$

4. Степень влажности:

$$s_r = \omega \cdot \gamma_s / e \cdot \gamma_w, \quad (2.4)$$

где  $\gamma_w$  – удельный вес воды,  $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$ .

$$s_{r1} = 26,9 \cdot 0,350 / 1,04 \cdot 10 = 0,905 - \text{насыщенный водой;}$$

$$s_{r2} = 26,4 \cdot 0,160 / 0,524 \cdot 10 = 0,806 - \text{насыщенный водой;}$$

$$s_{r3} = 26,5 \cdot 0,230 / 0,698 \cdot 10 = 0,873 - \text{насыщенный водой;}$$

5. Коэффициент относительной сжимаемости:

$$\begin{aligned} m_v &= m_0 / (1 + e) \\ m_{v1} &= 8,0 \cdot 10^{-5} / (1 + 1,04) = 3,92 \cdot 10^{-5} \text{ кПа}^{-1} \\ m_{v2} &= 3,5 \cdot 10^{-5} / (1 + 0,524) = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ кПа}^{-1} \\ m_{v3} &= 14 \cdot 10^{-5} / (1 + 0,698) = 8,25 \cdot 10^{-5} \text{ кПа}^{-1} \end{aligned} \quad (2.5)$$

6. Модуль деформации грунта:

$$E = \beta / m_v, \quad (2.6)$$

где  $\beta$  – коэффициент, характеризующий боковое расширение грунта, определяемый по формуле:  $\beta = 1 - 2 \cdot v^2 / (1 - v)$ . Коэффициент бокового расширения  $v$  (Пуассона) грунта рекомендуется принимать: для песков и супесей  $v = 0,3$ ; для суглинков  $v = 0,35$ ; для глин, торфов и илов  $v = 0,42$ .

$$\begin{aligned} \beta_1 &= 1 - 2 \cdot 0,42^2 / (1 - 0,42) = 0,39; \\ E_1 &= 0,39 / 3,6 \cdot 10^{-5} = 10833 \text{ кПа}; \\ \beta_2 &= 1 - 2 \cdot 0,3^2 / (1 - 0,3) = 0,74; \\ E_2 &= 0,74 / 2,3 \cdot 10^{-5} = 32173 \text{ кПа}; \\ \beta_3 &= 1 - 2 \cdot 0,3^2 / (1 - 0,3) = 0,74; \\ E_3 &= 0,74 / 2,3 \cdot 10^{-5} = 32173 \text{ кПа}; \end{aligned}$$

Определим расчётное сопротивление грунта:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (2.7)$$

где  $\gamma_{c1}$  и  $\gamma_{c2}$  - коэффициенты, условий работы, принимаемые по табл. 3;  
 $k$  - коэффициент, принимаемый равным:  $k_1=1$ , если прочностные характеристики грунта ( $\varphi$  и  $c$ ) определены непосредственными испытаниями, и  $k_1=1,1$ , если они приняты по табл. 1-3 рекомендуемого приложения 1;

$M_\gamma, M_q, M_c$  - коэффициенты, принимаемые по табл. 4;

$k_z$  - коэффициент, принимаемый равным:

при  $b < 10$  м -  $k_z=1$ , при  $b \geq 10$  м -  $k_z=z_0/b+0,2$  (здесь  $z_0=8$  м);

$b$  - ширина подошвы фундамента, м;

$\gamma_{II}$  - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м<sup>3</sup> (тс/м<sup>3</sup>);

$\gamma'_{II}$  - то же, залегающих выше подошвы;

$c_{II}$  - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа (тс/м<sup>2</sup>);

Назначаем в первом приближении ширину подошвы фундамента  $b=5$  м:

$$R_{01} = \frac{1,2 * 1}{1} [0,23 * 1 * 5 * 17,8 + 1,94 * 2,55 * 17,8 + 0 + 4,42 * 21] = 142 \text{ кПа}.$$

1) Глина тугопластичная, насыщенный водой, непросадочная, модуль деформации  $E_1 = 10833 \text{ кПа}$  и расчётным сопротивлением  $R_{01} = 142 \text{ кПа}$ .

2) Пески средней крупности, плотные, насыщенный водой, с модулем деформации  $E_1 = 32173 \text{ кПа}$  и расчётным сопротивлением  $R_{02} = 500 \text{ кПа}$ .

3) Супесь пластичная, насыщенный водой, модулем деформации  $E_2 = 32173 \text{ кПа}$  и условным сопротивлением  $R_{03} = 247 \text{ кПа}$ .

### 3.4 Расчёт свайного фундамента из забивных свай

#### 3.4.1 Определение несущей способности свай

Используем в качестве несущего слоя – супесь пластичная, залегающую на абсолютной отметке 98,000 м.

Рассчитываем висячую сваю С 14-30; высота сваи – 14 м, ширина поперечного сечения – 0,3 м.

Расчётные нагрузки принимаем из статического расчёта каркаса здания (см. «Расчётно-конструктивный раздел»):

$$N_{0II} = 1269,06 \text{ кН}; M_{0II} = 14,91 \text{ кН*м}; Q_{0II} = 24,81 \text{ кН};$$

Глубину заложения монолитного ростверка с учётом подвала (1,7 м), конструктивных требований устройства стакана для колонны, бетонной подготовки под ростверк, принимаем глубину заложения фундамента –  $d = 1,75 \text{ м}$

Несущую способность  $F_d$ , кН, висячей забивной сваи и погружаемой без выемки грунта сваи оболочки, работающих на сжимающую нагрузку, определяют как сумму расчётных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на её боковой поверхности по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} * R * A + u * \sum \gamma_{cf} * f_i * h_i), \quad (3.7)$$

где  $R$  – расчётное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по табл. 1 [1];

$A$  – площадь опирания на грунт сваи,  $\text{м}^2$ , принимаемая по площади поперечного сечения сваи;

$u$  – наружный периметр поперечного сечения сваи м;

$f_i$  – расчётное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания по боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по табл. 2 [1];

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

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

$\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа

погружения сваи на расчётные сопротивления грунтов и принимаемые по табл. 3.2 [1].

Таблица 3.2 - расчётные сопротивления грунтов

| Название слоя    | $f_i$ | $z_i, \text{ м}$ | $f_i$ | $h_i, \text{ м}$ |
|------------------|-------|------------------|-------|------------------|
| 1. супеси        | 0,07  | $z_1=2,95$       | 42    | 1,9              |
| 2. пески средние | -     | $z_2=4,9$        | 56    | 2                |
|                  |       | $z_3=6,15$       | 58,3  | 0,5              |
| 3. суглинки      | 0,11  | $z_4=6,875$      | 60,8  | 0,945            |

$R = 218,68 \text{ кПа}$ , при  $z=6,875 \text{ м}$ ;  $A = 0,09 \text{ м}^2$ ;  $u = 1,2 \text{ м}$ ; для забивной сваи  $\gamma_c = \gamma_{cR} = \gamma_{cf} = 1$ .

$$F_d = 1 * [1 * 218,68 * 0,09 + 1,2 * (42 * 1,9 + 56 * 2 + 58,3 * 0,5 + 60,8 * 0,945)] = 353 \text{ кН.}$$

Расчётная нагрузка на сваю:

$$N = F_d / \gamma_k, \quad (3.8)$$

где  $F_d$  – несущая способность сваи по грунту;  $\gamma_k$  – коэффициент надёжности по расчёту.

$$N = 353 / 1,4 = 253 \text{ кН};$$

Число свай  $n$  в фундаменте вычисляем исходя из допущения, что ростверк равномерно передаёт нагрузку на свайный куст:

$$n = N_{\Pi} * \gamma_k / (F_d - \gamma_k * \gamma_{cp} * a^2 * d_n), \quad (3.9)$$

где  $N_{\Pi}$  – расчётная нагрузка на обрезах фундамента  $N_{\Pi} = 1269,060 \text{ кН}$ ;  $\gamma_k$  – коэффициент надёжности по расчёту  $\gamma_k = 1,4$ ;  $\gamma_{cp}$  – средний удельный вес грунта и фундамента, равный  $20 \text{ кН/м}^3$ ;  $a$  – шаг свай в ростверке,  $a = 1,05 \text{ м}$ ;  $d_n$  – глубина заложения подошвы ростверка  $d_n = 1,75 \text{ м}$ ;

$$n = 1269,06 * 1,4 / (353 - 1,4 * 20 * 1,1 * 1,75) = 3,88 \approx 4 \text{ сваи.}$$

Конструируем ростверк:

Принимаем ростверк  $1,6 * 1,6 * 0,6 \text{ м}$ .

Фактический вес ростверка:

$$G_{0f} = 1,1 * (1,6 * 1,6 * 0,6 + 0,9^2 * 1,05) * 24 = 63 \text{ кН};$$

Вес грунта на обрезах фундамента:

$$N_{\text{грл}} = 1,1 * [(1,6^2 - 0,9^2) * 1,05] * 19,2 = 38,8 \text{ кН};$$

Нагрузка на сваю в крайнем ряду:

$$N_{\text{max}} = \frac{N_{0I} + G_{0I} + N_{\text{грл}}}{n} + \frac{(M_{0I} + Q_{0I} + d_n) * y_{\text{max}}}{\sum y_i^2} = \frac{1269,06 + 63 + 38,8}{4} + \frac{(14,91 + 24,81 * 1,75) * 1,05}{2 * 1,05^2} = 246 \text{ кН};$$

$$N_{\text{max}} = 246 \text{ кН} < N = 253 \text{ кН};$$

Перегрузки нет.

$$\frac{253 - 246}{276} * 100 = 2,8 < 5\%.$$

Перегрузка не превышает точность инженерных расчетов, поэтому оставляем выбранное количество свай в ростверке.

### 3.4.2 Расчёт свайных фундаментов и их оснований по деформациям

Расчёт фундамента из висячих свай и его основания по деформациям следует, как правило, производить как для условного фундамента на естественном основании в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83. Границы условного фундамента (рис.3.2) определяются следующим образом:

снизу – плоскостью  $AD$ , проходящей через нижние концы свай;

с боков – вертикальными плоскостями  $AB$  и  $CD$ , отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии  $h * \text{tg} \varphi_{\text{п,мт}} / 4$ , но не более  $2d$ , в случаях когда под нижними концами свай залегают пылевато-глинистые грунты с показателем текучести  $I_L > 0,6$  ( $d$  – диаметр или сторона поперечного сечения свай);

сверху – поверхностью планировки грунта  $BГ$ ; здесь  $\varphi_{\text{п,мт}}$  – осреднённое расчётное значение угла внутреннего трения грунта, определяемое по формуле:

$$\varphi_{\text{п,мт}} = \sum \varphi_{\text{п,и}} * h_i / \sum h_i, \quad (3.10)$$

где  $\varphi_{\text{п,и}}$  – расчётные значения углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоёв грунта толщиной  $h_i$ ;

$h_i$  – глубина погружения свай в грунт.

В собственный вес условного фундамента при определении его осадки включается вес свай и ростверка, а также вес грунта в объёме условного фундамента.

$$\varphi_{\text{п,мт}} = (23 * 1,9 + 39 * 2,5 + 21 * 0,945) / 7,4 = 21,8;$$

$$\alpha = \varphi_{\text{II,mt}}/4 = 5,44;$$

$$l_{\text{усл}} = b_{\text{усл}} = l' + 2 * L * \text{tg} \alpha = 1,35 + 2 * 7,4 * \text{tg} 5,44 = 2,8 \text{ м};$$

$$A_{\text{усл}} = 2,8^2 = 7,84 \text{ м}^2;$$

Вес условного фундамента ABCD:

$$N_{\text{усл}} = (A_{\text{усл}} * H_{\text{усл}} - v_{\text{рост.}} - v_{\text{ст.}} - v_{\text{свай}}) * \gamma_{\text{срII}}, \quad (3.11)$$

где  $A_{\text{усл}} = 7,84 \text{ м}^2$ ;  $H_{\text{усл}} = 7,4 \text{ м}$ ;  $v_{\text{рост.}} = 0,6 * 1,6^2 = 1,5 \text{ м}^3$ ;  $v_{\text{ст.}} = 0,9^2 * 1,05 = 0,95 \text{ м}^3$ ;  
 $v_{\text{свай}} = 0,12 * 14 * 9 = 13,44 \text{ м}^3$ ;

$$\gamma_{\text{г, mt}} = \frac{19,2 * 3,9 + 20,1 * 2,5 + 19 * 0,945}{3,9 + 2,5 + 0,945} = 19,48 \text{ кН/м}^3;$$

$$N_{\text{усл}} = (7,84 * 7,4 - 0,95 - 13,44) * 19,48 = 1033,6 \text{ кН};$$

$$P = (N_{\text{усл}} + N_{0\text{II}} + N_{\text{СВП}} + G_{0\text{II}}) / A_{\text{усл}} = (1033,6 + 1269,06 + 53,6 + 125,4) / 7,84 = 316,5 \text{ кН};$$

Проверим выполнение условия  $P \leq R$ . для вычисления расчетного давления грунта под подошвой условного фундамента воспользуемся формулой 1.21 [1, стр.10]. Характеристики параметров для расчета по деформациям:

$$\varphi_{\text{II}} = 23^{\circ}; c_{\text{II}} = 70 \text{ кН/м}^2; \gamma_{\text{II}} = 19,2 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{\text{II}}' = \frac{\gamma_1 * h_w + \gamma_{1\text{взв}} * (h_1 - h_w) + \gamma_{2\text{взв}} * h_2 + \gamma_3 * h_3}{h_w + (h_1 - h_w) + h_2 + h_3};$$

$$\gamma_{\text{II}}' = \frac{19,2 * 3,14 + 5,4 * 0,76 + 6,62 * 2,5 + 19 * 0,945}{3,9 + 2,5 + 0,945} = 13,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3};$$

$$\gamma_{1\text{взв}} = \frac{\gamma_{s1} - \gamma_w}{1 + e_1} = \frac{19,2 - 10}{1 + 0,698} = 5,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3};$$

$$\gamma_{2\text{взв}} = \frac{\gamma_{s2} - \gamma_w}{1 + e_2} = \frac{20,1 - 10}{1 + 0,524} = 6,62 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3};$$

$$M_{\gamma} = 0,69; M_g = 3,65; M_c = 6,24;$$

$$\gamma_{c1} = \gamma_{c2} = k = 1,0;$$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{\text{II}} + M_q d_1 \gamma_{\text{II}}' + (M_q - 1) d_b \gamma_{\text{II}}' + M_c c_{\text{II}}]$$



$$R = \frac{1 \cdot 1}{1} (0,69 \cdot 1 \cdot 2,8 \cdot 19,2 + 3,65 \cdot 7,4 \cdot 13,5 + 6,24 \cdot 0,7) = 406 \text{ кПа.}$$

Проверка условия:  $P = 316,5 \text{ кН/м}^2 \leq R = 406 \text{ кН/м}^2$ .

### 3.4.3 Расчёт осадки фундамента методом послойного суммирования

В основу метода послойного суммирования положены следующие допущения:

грунт в основании представляет собой сплошное, изотропное, линейно-деформированное тело;

осадка обусловлена действием только напряжения  $\sigma_{zp}$ , остальные пять компонентов напряжений не учитываются;

боковое расширение грунта в основании невозможно;

напряжение  $\sigma_{zp}$  определяется под центром подошвы фундамента;

при определении напряжения  $\sigma_{zp}$  различием в сжимаемости грунтов отдельных слоев пренебрегают;

фундаменты не обладают жесткостью;

деформации рассматриваются только в пределах снимаемой толщи мощностью  $H_c$ ,

значения коэффициента  $\beta$  принимается равным 0,8 независимо от характера грунта.

Достоинством метода послойного суммирования является его универсальность и ясность оценки работы грунта основания. Однако при использовании этого метода следует помнить о допущениях, принятых при его построении.

При расчёте осадки фундамента методом послойного суммирования сначала находят дополнительное среднее давление распределённое по подошве фундамента :

$$p_0 = p_{II} - \sigma_{zq, 0} = p_{II} - d_n \cdot \gamma_{II}; \quad (5.1)$$

где  $p_{II}$  - среднее давление по подошве фундамента от нагрузок, учитываемых при расчёте по деформациям;

$\sigma_{zq, 0}$  - природное напряжение на уровне подошвы фундамента;

$\gamma_{II}$  - удельный вес грунта в пределах глубин заложения фундамента от природного рельефа.

Зная  $p_0$ , определяют напряжения  $\sigma_{zp}$  на разных глубинах под центром площади загрузки и строят эпюру  $\sigma_{zp}$ . Величина  $\sigma_{zp}$  с глубиной убывает, поэтому при расчёте целесообразно ограничиваться толщиной, ниже которой деформации грунтов пренебрежительно малы. Нормы рекомендуют для обычных грунтов принимать сжимаемую толщину  $H_c$  до глубины, на которой напряжение  $\sigma_{zp}'$  не превышает 20 % природного напряжения, т. е.

$$\sigma_{zp}' \leq 0,2 \cdot \sigma_{zq}', \quad (5.2)$$

где -  $\sigma_{zq}$  / природное вертикальное напряжение на глубине  $H_c$ .

С целью проверки строят эпюру  $\sigma_{zq,0}$  в том же масштабе.

Найдя значения  $\sigma_{zq,0}$  в пределах сжимаемой толщи, последнюю разбивают на слои применительно к напластованию грунтов. При большой толщине отдельных пластов их делят на слои толщиной  $h_i$  не более  $0,4b$  (где  $b$  - ширина подошвы фундамента). Зная среднее давление  $\sigma_{zp,i}$  в каждом слое сжимаемой толщи, находят осадки фундамента  $s$  в виде суммы осадок поверхностей отдельных слоев:

$$s = \beta * \Sigma (h_i * \sigma_{zp,i} / E_{0i}), (5.3)$$

где  $n$  - число слоев грунта в пределах сжимаемой толщи;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта;

$\beta$  - коэффициент, зависящий от коэффициента бокового расширения грунта  $\nu$ ;

$E_{0i}$  - модуль деформации грунта  $i$ -го слоя.

Вследствие сложности зависимости  $\nu$  от напряженного состояния и характера грунта нормы рекомендуют принимать  $\beta = 0,8$  для всех грунтов.

Расчёт:

Строим эпюру от собственного веса грунта (см. табл. построение  $\sigma_{zq}$ ) по формуле:

$$\sigma_{zq} = \Sigma h_i * \gamma_i;$$

1 слой:

$$\sigma_{zq1} = 3,14 * 19,2 = 60,288 \frac{\kappa H}{M^2};$$

$$\sigma_{zq2} = 0,76 * 5,4 = 4,1 \frac{\kappa H}{M^2};$$

2 слой:

$$\sigma_{zq3} = 20,1 * 6,62 = 133,06 \frac{\kappa H}{M^2};$$

3 слой:

$$\sigma_{zq4} = 0,945 * 19 = 17,955 \frac{\kappa H}{M^2};$$

$$\sigma_{zq} = \sum h_i * \gamma_i = 60,288 + 4,1 + 133,06 + 17,955 = 215,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

определим толщину элементарного слоя с учётом табличных значений соотношения сторон подошвы фундамента (условного), т.е.

$$z = \frac{\xi * b}{2} = \frac{0,4 * 2,8}{2} = 0,56 \text{ м};$$

находят дополнительное среднее давление распределённое по подошве фундамента:  $p_0 = p_I - \sigma_{zq, 0} = p_I - d_n * \gamma_{II}$ ;

$$p_0 = p_{II} - \sigma_{zq, 0} = p_{II} - d_n * \gamma_{II} = 316,5 - 7,4 * 13,5 = 216,6 \text{ кПа};$$

- напряжение  $\sigma_{zp}$  на глубине  $z$  ниже подошвы фундамента:  $\sigma_{zp} = \alpha * P_0$  где  $\alpha$  - коэффициент, принимаемый по табл.6.2 [Далматов Б.И. Механика грунтов, оснований и фундаментов, стр.109] в зависимости от формы подошвы фундамента, соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины,

находят осадки фундамента  $s$  в виде суммы осадок поверхностей отдельных слоев:

$$s = \beta * \sum_1^n \frac{h_i * \sigma_{zp,i}}{E_{0,i}}, \quad (5.3)$$

где  $n$  - число слоев грунта в пределах сжимаемой толщии;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта;

$\beta$  - коэффициент, зависящий от коэффициента бокового расширения грунта  $\nu$ ,  $\beta = 0,8$ ;

$E_{0i}$  - модуль деформации грунта  $i$ -го слоя.

Дальнейшие вычисления заносим в таблицу.

$$s = 0,014754 \text{ м} = 1,5 \text{ см}.$$

По приложению 4 СП 22.13330.2016 максимальная деформация для данного типа здания  $S_{пр} = 8 \text{ см}$ . Условие  $S_{расч} < S_{пр}$  выполняется.



### 3.4.4 Расчет осадки фундамента методом эквивалентного слоя.

Во многих случаях осадки фундаментов можно рассчитывать простым методом эквивалентного слоя, разработанным Н. А. Цытовичем.

Основные допущения этого метода при мощном слое однородного грунта: грунт однороден в пределах полупространства;

грунт представляет собой линейно деформируемое тело, т. е. деформации его пропорциональны напряжениям;

деформации грунта в пределах полупространства принимаются по теории упругости.

Осадка методом эквивалентного слоя определяется по формуле:

$$s = h_э * m_{vm} * p_0 , \quad (5.1)$$

где  $h_э$  – толщина эквивалентного слоя;

$m_{vm}$  – средний коэффициент относительной сжимаемости;

$p_0$  – дополнительное давление по подошве грунта.

Толщина эквивалентного слоя определяется по формуле:

$$h_э = A_v * w * b, \quad (5.2)$$

где  $A_v * w$  – коэффициент эквивалентного слоя, принимаемый по табл. 7.2 [4,стр127];

$b$  – ширина фундамента.

Мощность сжимаемой толщи можно принять равной высоте эквивалентной эпюры:

$$H_c = 2 * h_э , \quad (5.3)$$

При слоистой сжимаемой толщии значение  $m_{vm}$  определяем по формуле:

$$m_{vm} = 1 / 2 * h_f^2 * \sum h_i * m_{vi} * z_i , \quad (5.4)$$

где  $h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта в пределах расчётной сжимаемой толщи;

$m_{vi}$  - коэффициент относительной сжимаемости  $i$ -го слоя;

$z_i$  – расстояние от нижней границы расчётной сжимаемой толщи до середины  $i$ -го слоя.

$$E_0 = \beta / m_v , \quad (5.5)$$

Расчёт:

$$\eta = \frac{l_{yc}}{b_{yc}} = 1; \mu = 1,08; A_v * w = 1,08.$$

$$h_e = A_v * w * b = 1,08 * 1,35 = 1,375 \text{ м};$$

$$H_c = 2 * h_e = 2 * 1,375 = 2,75 \text{ м}.$$

$$p_0 = P - \sigma_{zpo} = P - \gamma_{II} * H_{yc} = 316,5 - 7,4 * 13,5 = 216,6 \text{ кПа};$$

$$m_v = 8 * 10^{-5} \text{ кПа}^{-1};$$

$$s = h_e * m_{vm} * p_0 = 3 * 8 * 10^{-5} * 216,6 = 0,051 \text{ м} = 5,1 \text{ см}.$$

По приложению 4 СП 22.13330.2010 максимальная деформация для данного типа здания  $S_{пр} = 8 \text{ см}$ .

Условие  $S_{расч} < S_{пр}$  выполняется.

### 3.5 Расчёт фундамента столбчатого под колонну

Определяем предварительно ширину подошвы фундамента

$$A_{гр} = \frac{N^п}{R_0 + \gamma_{ср} + d_1} = \frac{460,85}{250 - 20 * 1,6} = 2,11 \text{ м}^3$$

,где  $R_0 = 250 \text{ кПа}$  (прил. В.Т.В3 СП 22.13330.2010)

$\gamma_{ср} = 20 \text{ кН/м}^3$  – средний удельный вес гр. И. ж/б

По формуле СНиП 202.01.83 определяем точное расчётное сопротивление грунта.

$$A_{ф} = b^2 \Rightarrow b = \sqrt{A_{ф}} = \sqrt{2,11} = 1,45 \text{ м} \Rightarrow$$

Принимаем 1,5 м.

$$R = \frac{\gamma_{cI} * \gamma_{cII}}{k} (M_{\gamma} * \kappa_2 * b * \gamma_{II} * M_q * d_1 * \gamma^{II'} + M_c * C_{II})$$

$$R = \frac{1,25 * 1}{8} (0,18 * 1 * 1,5 * 18,5 + 1,73 * 1,6 * 18,5 + 4,17 * 40) = 251,7 \text{ кПа}$$

где  $\gamma_{II} = 1,25$  – коэффициент условия работы; по СНиП 2.02.01-83\*

$t_{cII} = 1$  – расчётное значение удельного веса грунтов;

$k = 1$  - коэффициент принимаем равным ;

$M_{\gamma} = 0,18$  – коэффициент, принимаемые по таблице 5.5 СНиП 2.02.01-83\*;

$M_q = 1,73$  - коэффициент, принимаемые по таблице 5.5 СНиП 2.02.01-83\*;

$M_c = 4,17$  - коэффициент, принимаемые по таблице 5.5 СНиП 2.02.01-83\*;

$b = 1,5$  – ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = \gamma_{II'} = \gamma_{гр} = 18,5 \text{ кН/м}^3$  – удельный вес грунта;

$d_1 = 1,60 \text{ м}$  – глубина заложения фундамента.

Уточняем площадь подошвы фундамента:

$$A_{\phi} = \frac{N^{\Pi}}{R - \gamma_{\phi} * d_1} = \frac{460.85}{251.7 - 20 * 1.6} = 2.09 \text{ м}^2$$

$b = \sqrt{2.09} = 1.44 \text{ м}^2$  окончательно принимаем ширину подошвы фундамента  $1.5 \text{ м}^2$ , тогда площадь подошвы фундамента будет равна

$$1,5 * 1.5 = 2.25 \text{ м}^2$$

По конструктивным требованиям :

$$h_{\phi} = d_1 - 200 = 1600 - 200 = 1400 \text{ мм}$$

$$\min(h' f) = 300 \text{ мм}$$

$$h_{\text{ст}} = 300 + 150 + 350 = 800 \text{ мм}$$

Выполняем проверку прочности основания:

$$P_{\phi} \leq R$$

$$P_{\phi} = \frac{N + G_{\phi} * \gamma_f + G_{\text{гр}} * \gamma_f}{A_{\phi}} = \frac{460,85 + 34,47 + 9,53}{2,25} = 224,56 \text{ кПа}$$

где  $G_{\phi}$  - объём фундамента;

$G_{\text{гр}}$  - объём грунта;

$A_{\phi}$  - площадь подошвы фундамента;

$$G_{\phi} = V * \rho = 1.39 * 25 = 34.47 \text{ кН}$$

$$G_{\text{гр}} = V * \rho = 0.538 * 18.5 = 9.953 \text{ кН}$$

$$224.56 \text{ кПа} \leq 251.7 \text{ кПа}$$

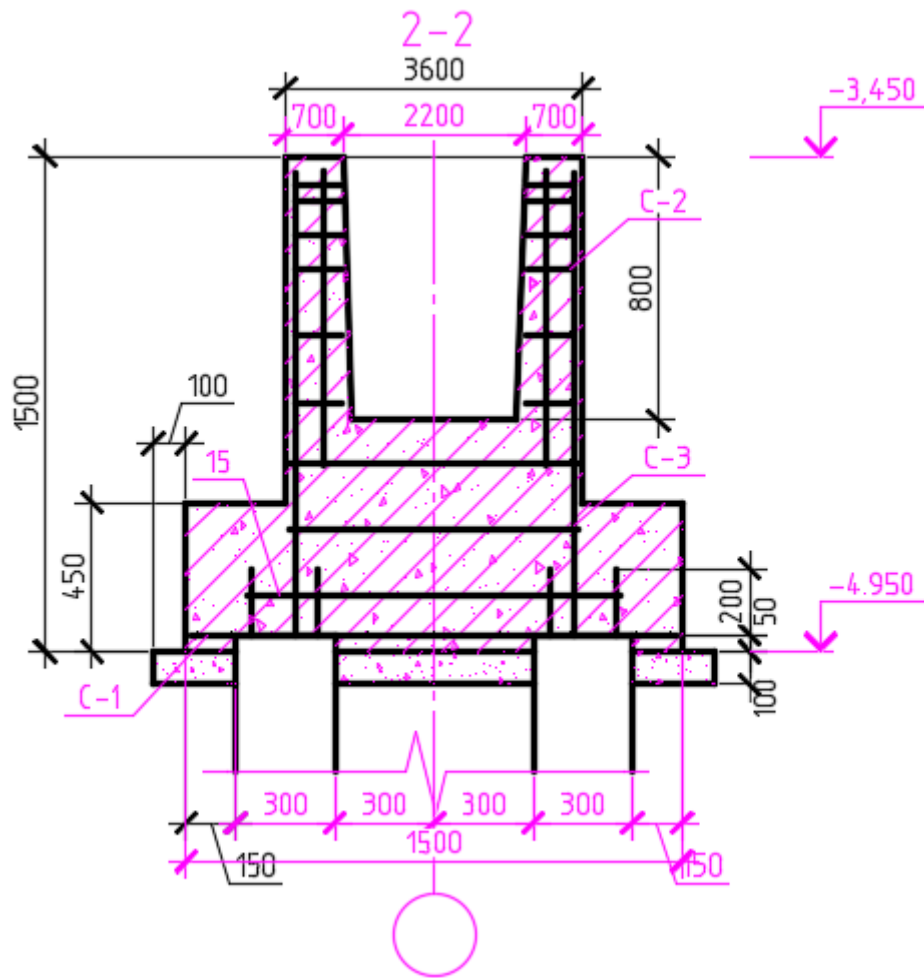


Рисунок 3.2 – Конструктивная схема фундамента Ф1

### 3.5.1 Расчёт армирования подошвы столбчатого фундамента

Определяем среднее давление под подошву фундамента от расчётных нагрузок.

$$P_{\text{ср}} = \frac{N + G_{\text{ф}} * \gamma_{\text{ф}} + G_{\text{гр}} * \gamma_{\text{ф}}}{A_{\text{ф}}}$$

$$P_{\text{ср}} = \frac{529,73 + 34,47 * 1,1 + 9,953 * 1,15}{2,25} = \frac{529,73 + 379,17 + 11,44}{2,25} = 409,04 \text{ кПа}$$

Определяем значение изгибающих моментов

$$M_1 = 0,125 P_{\text{ср}} (b_{\text{ф}} - h_{\text{к}})^2 * b$$

$$M_2 = 0,125 P_{\text{ср}} (b_{\text{ф}} - b_{\text{ф}})^2 * b$$

$$M_1 = 0,125 * 409,04 (1,5 - 0,3)^2 * 1,5 = 110,44 \text{ кН * м}$$



$$M_2 = 0,125 * 409,04 (1,5 - 0,8)^2 * 1,5 = 37,58 \text{ кН} * \text{м}$$

Определяем рабочую высоту сечения

$$h_{o1} = h - a = 1400 - 35 = 1365 \text{ мм} = 136,5 \text{ см}$$

$$h_{o2} = h - a = 300 - 35 = 265 \text{ мм} = 26,5 \text{ см}$$

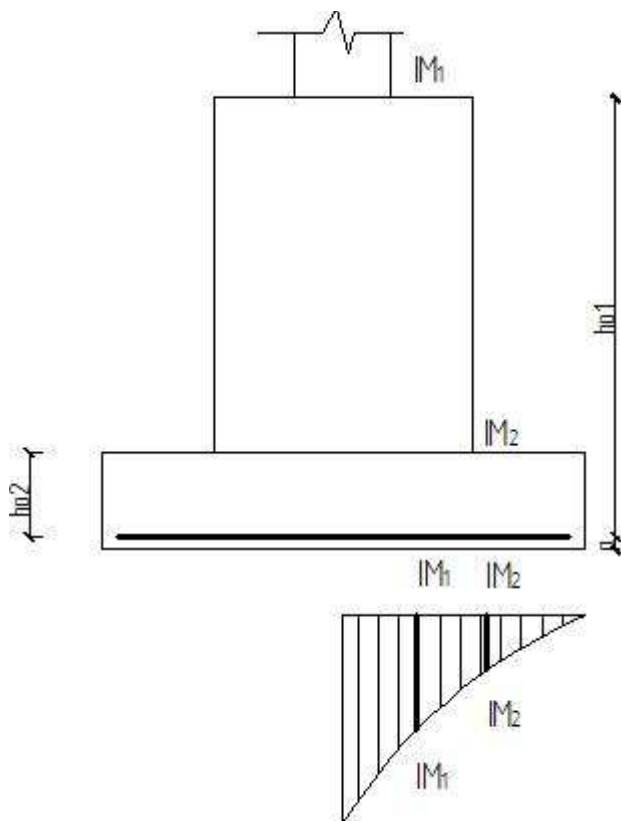


Рисунок 3.3 – Армирование фундамента

Принимаем арматуру класса А400, тогда  $R_s=350$  Мпа согласно Т 6.14 СНиП 52-01-2003.

Определяем требуемую площадь рабочей арматуры

$$A_{s1} = \frac{M_1}{0,9 * R_s * h_{o1}} = \frac{0,76}{0,9 * 35 * 136,5} = 2,56 \text{ см}^2$$

$$A_{s2} = \frac{M_2}{0,9 * R_s * h_{o2}} = \frac{37,58}{0,9 * 35 * 26,5} = 4,50 \text{ см}^2$$

Принимаем шаг и определяем количество стержней

$$n_s = \frac{1500 - 200}{200} = 6,5 + 1 = 8 \text{ ст}$$

По сортаменту принимаем  $8 \varnothing 10 A_s = 6,28 \text{ см}^2$

$$\mu = \frac{6,28}{150 \cdot 26,5} = 0,011 \text{ см}^2$$

$$0,011 \geq 0,1$$

### 3.5.2 Конструирование фундамента

Фундамент армируем следующим образом:

1) плита - сеткой С-1 из стержней класса А400 с шагом арматуры в обоих направлениях 200мм, т.е. сетка С-1 имеет в направлении l - 8 стержней, в направлении b – 8 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту 10 мм (для  $8 \varnothing 10A-400 - A_s = 5,5 \text{ см}^2$ ), в направлении b – 10 мм. Длины стержней принимаем соответственно 1430 мм.

2) для связи с монолитной колонной из фундамента выпускают арматуру с площадью сечения, равной расчётному сечению арматуры колонны у обреза фундамента. Выпуски диаметром 25мм А400 длиной 1000мм от обреза фундамента. В пределах фундамента выпуски соединяем хомутами в каркас.

Под фундаментом, как правило, устраивается подготовка из бетона В 3,5 толщиной 100 мм (с выпуском за грань плиты фундамента не менее чем на 150 мм). При этом толщина защитного слоя бетона принимается равной 35 мм. Подготовку можно не устраивать на крупнообломочных грунтах, в этом случае защитный слой бетона имеет толщину 75 мм.

### 3.6 Выводы

Несущая способность как фундамента мелкого заложения так и забивных свай по грунту удовлетворяет условиям, следовательно окончательный выбор типа фундамента следует производить исходя из технико-экономических соображений и инженерных условий площадки строительства.

Так как верхние слои грунтов (Глина тугопластичная, пески средней крупности, плотные) являются водонасыщенными, следовательно есть риск пучинистости, следовательно, окончательно принимаем свайный фундамент, как лучший вариант.

Таблица 3.5 - Стоимость и трудоемкость возведения ленточного фундамента

| № п/п | Наименование работ                   | Ед. изм.            | Объем | Стоимость, руб. |          | Трудоемкость, чел. час |          |
|-------|--------------------------------------|---------------------|-------|-----------------|----------|------------------------|----------|
|       |                                      |                     |       | На ед. объема   | На объем | На ед. объема          | На объем |
| 1     | Разработка грунта экскаватором 1 гр. | 1000 м <sup>3</sup> | 0,087 | 91,2            | 7,93     | 8,33                   | 0,72     |
| 2     | Разработка грунта вручную            | м <sup>3</sup>      | 2,80  | 0,69            | 1,93     | 1,25                   | 3,50     |

|   |   |                     |       |       |          |      |         |
|---|---|---------------------|-------|-------|----------|------|---------|
| 3 | Устройство подготовки из бетона В3,5          | м <sup>3</sup>      | 1,29  | 29,37 | 37,89    | 1,37 | 1,77    |
| 4 | Устройство монолитного столбчатого фундамента | м <sup>3</sup>      | 5,42  | 38,53 | 208,83   | 4,1  | 22,22   |
| 5 | Стоимость арматуры                            | т                   | 0,385 | 240   | 92,40    | -    | -       |
| 6 | Обратная засыпка бульдозером 1 гр.            | 1000 м <sup>3</sup> | 0,080 | 14,9  | 1,19     | -    | -       |
|   |   |                     |       |       | Σ 350,17 |      | Σ 28,21 |

Таблица 3.6 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

| № п/п | Наименование работ                          | Ед. изм.            | Объем | Стоимость, руб. |          | Трудоемкость, чел. час |          |
|-------|---|---------------------|-------|-----------------|----------|------------------------|----------|
|       |   |                     |       | На ед. объема   | На объем | На ед. объема          | На объем |
| 1     | Разработка грунта бульдозером 1 гр.         | 1000 м <sup>3</sup> | 0,057 | 33,8            | 1,93     | -                      | -        |
| 2     | Стоимость свай                              | 1 пог.м             | 45    | 7,68            | 172,8    | -                      | -        |
| 3     | Забивка свай                                | м <sup>3</sup>      | 4,05  | 26,3            | 53,26    | 4,03                   | 8,16     |
| 4     | Срубка голов свай                           | шт                  | 5     | 1,19            | 5,95     | 0,96                   | 4,80     |
| 5     | Устройство опалубки для воздушной прослойки | м <sup>3</sup>      | 0,567 | 2,34            | 1,33     | 0,93                   | 0,53     |
| 6     | Устройство монолитного ростверка            | м <sup>3</sup>      | 4,22  | 42,76           | 90,23    | 6,66                   | 18,75    |
| 7     | Стоимость арматуры                          | т                   | 0,168 | 240             | 40,32    | -                      | -        |
| 8     | Обратная засыпка                            | 1000м <sup>3</sup>  | 0,052 | 14,9            | 0,77     | -                      | -        |
|       |   |                     |       |                 | Σ 366,59 |                        | Σ 32,24  |

## **4. Технологическая карта на монтаж каркаса здания**

### **4.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на монтаж сборного железобетонного каркаса детского сада на 190 мест.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Данную карту следует применять для монтажа сборного железобетонного каркаса трехэтажного здания детского сада с сеткой колонн 6х6 метров, состоящего из колонн 7,8 и 5,6м, дву- и однопольных ригелей, а так же многопустотных плит перекрытия. Высота этажа 3,3 м. Здание трехэтажное, с максимальной отметкой верхнего каркаса +9.820.

### **4.2 Организация и технология выполнения работ**

Временные ограждения строительной площадки выполняются инвентарными, сборно-разборными ограждениями. Въезд и выезд с площадки строительства обозначаются соответствующей табличкой, предупреждающей об опасности, табличкой – указателем, а так же, знаком о действующем ограничении скорости. На выезде с площадки строительства необходимо предусмотреть оборудование и место для мойки колес автотранспорта.

Временные дороги и площадки выполнить из грунта обратной засыпки в местах устройства постоянной дороги и проездов, без устройства верхнего покрытия. Предусмотреть устройство уклонов  $i=0,0025^\circ$ . По краям временных дорог предусмотреть дренарующие канавы.

Временное электроснабжение строительной площадки выполнить от существующих ТП через КТП. Обеспечение стройки водой для бытовых и производственных нужд, пожаротушения – от существующих сетей водопровода.

Для противопожарных и производственных нужд использовать бытовые сети водопровода. Согласно СанПин 2.2.3.1384-03, п 12.17, все работающие на стройке люди должны снабжаться доброкачественной питьевой водой.

Для обогрева помещений бытового назначения, у строящегося здания, использовать электрорадиаторы фабричного изготовления с установкой тепловых датчиков, автоматически отключающих электрообогревательный прибор.

Доставка сжатого воздуха – от передвижных компрессорных установок типа ЗИФ-55 производительностью 5м<sup>3</sup>/мин.

Доставка кислорода – в баллонах.

Бытовые стоки от проектируемого здания (выпуски К1) поступают в наружные сети самотеком через канализационный колодец.

Инженерная подготовка территории так-же включает в себя:

- разработку существующего деревянного ограждения, снятие существующего плодородного слоя почвы, в местах его присутствия, планировку площадки до проектных отметок,

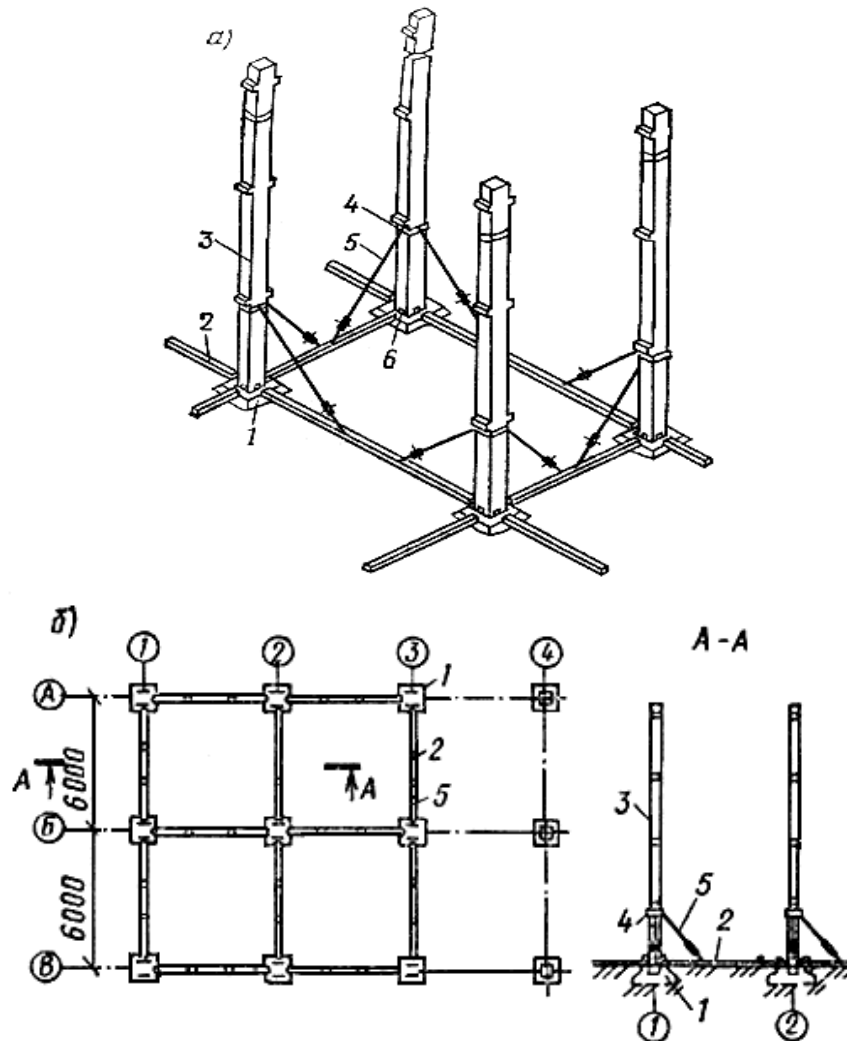
- сдачу-приемку геодезической разбивочной основы,
- срезка растительного слоя земли для дальнейшего его использования,
- размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного и бытового назначения,
- обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением от пожарного гидранта, для наружного пожаротушения,
- устройство временного электроснабжения от существующих ТП,
- устройство мойки колес автотранспорта,
- установка информационных щитов на въезде строительной площадки.

Согласно инженерно-геологическим изысканиям признаков наличия опасных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений не обнаружено.

Материалы основных несущих конструкций произведет и доставит на строительную площадку АО «Фирма Кульбытстрой» собственными силами предприятия.

Транспортировка конструкций осуществляется тягачом с прицепом КамАЗ.

На рисунке 4.1 приведена последовательность сборки каркаса при поперечном расположении ригелей в здании и креплении подкосов к колоннам ниже уровня перекрытия первого этажа.



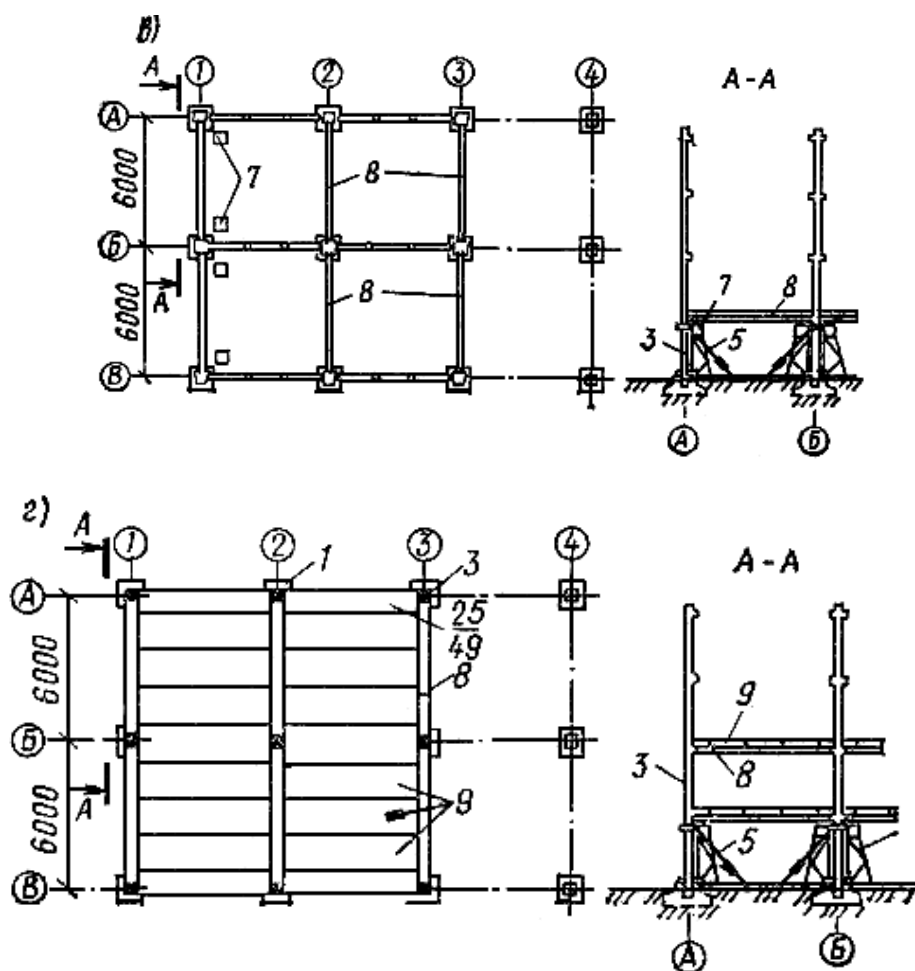


Рисунок 4.1 - Последовательность сборки каркаса с многоэтажными колоннами, устанавливаемыми в стаканы фундаментов:

а - схема закрепления колонн с помощью подкосов; б - установка колонн; в - укладка ригелей; г - укладка плит перекрытия;

1 - фундамент; 2 - балка; 3 - колонна; 4 - хомут; 5 - подкос; 6 - клиновой вкладыш; 7 - монтажная площадка; 8 - ригель; 9 - плита перекрытия

До установки колонн на захватке укладывают опорные балки и крепят их к петлям фундаментов с помощью анкерных устройств. Предварительно на складе к колонне крепят хомут и навешивают на него подкосы, после чего приступают к строповке колонны.

Колонну краном устанавливают в стакан фундамента и временно крепят с помощью клиновых вкладышей и двух подкосов. Далее ее расстроповывают и приступают к выверке. Контролируют точность приведения колонны в вертикальное положение с помощью теодолита по двум осям. Замоноличивают стыки колонн с фундаментами вслед за их установкой.

После установки колонн приступают к укладке ригелей первого этажа, а затем связевых плит перекрытия и после их сварки - рядовых плит.

Диафрагмы жесткости с полками устанавливают по ходу укладки ригелей, а диафрагмы без полок - до укладки перекрывающих их связевых плит.

В такой же последовательности монтируют конструкции второго этажа.

Снимают подкосы только после раскрепления колонн ригелями и плитами в уровне двух нижних этажей.

При сборке каркаса с поперечным расположением ригелей и креплением колонны подкосом выше уровня перекрытия первого этажа (при наличии в здании технического этажа) обеспечивают возможность укладки ригелей первого и второго этажей. Нижние концы подкосов, удерживающие колонны по продольной оси, крайней от крана, крепят к якорям. Колонны, расположенные по продольной оси здания, ближайшей к крану, крепят в направлении поперечных осей при помощи горизонтальных связей, прикрепляемых к ранее смонтированным колоннам. Сборка каркаса на первой захватке производится в следующем порядке:

- устанавливают колонны, выверяют и временно крепят их при помощи клиновых вкладышей, подкосов и горизонтальных связей;
- укладывают ригели первого этажа в двух крайних ячейках и сваривают их с колоннами;
- затем в этих же ячейках укладывают плиты перекрытия;
- укладывают ригели второго этажа и сваривают их с колоннами;
- далее укладывают плиты перекрытия второго этажа в порядке, указанном выше;
- снимают подкосы, удерживающие колонны, и в этом месте связевые плиты укладывают на высоту двух этажей;
- укладывают ригели первого этажа в двух ближайших к крану ячейках, сняв предварительно подкосы, которые расположены в направлении поперечных осей;
- сварив ригели с колоннами, снимают горизонтальные связи, удерживающие установленные колонны;
- укладывают на высоту двух этажей плиты перекрытия за исключением связевых плит, удерживаемых подкосами;
- после укладки плит перекрытия в рассматриваемых ячейках на высоте двух этажей подкосы снимают и укладывают связевые плиты.

Далее монтируют каркас в той же последовательности, что и ранее.

При продольном расположении ригелей горизонтальные связи не применяются. С помощью якорей крепят колонны, устанавливаемые только по крайней поперечной оси. Сборку каркаса в данном случае производят в следующем порядке:

- устанавливают на захватке колонны, выверяют и временно крепят их при помощи клиньев и подкосов;
- укладывают в ячейках между крайними поперечными осями ригели первого этажа и сваривают их с колоннами, затем в этих осях укладывают плиты перекрытия первого этажа за исключением связевых плит в местах, где установлены подкосы, далее укладывают ригели и плиты перекрытия второго этажа;
- снимают подкосы и в этом месте укладывают связевые плиты двух этажей;
- укладывают ригели и рядовые плиты перекрытия первого этажа в смежных ячейках;
- снимают следующие подкосы и в этом месте укладывают связевые плиты;

- укладывают в монтируемой ячейке ригели и плиты перекрытия второго этажа;

- после установки и временного крепления колонн на второй захватке приступают к укладке ригелей первого этажа в следующей ячейке, а затем рядовых плит перекрытия;

- снимают подкосы, удерживающие колонны и укладывают связевые плиты.

Далее каркас собирают в последовательности, аналогичной приведенной выше.

Монтаж колонн

Монтаж производит бригада, в составе которой:

Монтажники 5, 4, 2, и 2 монтажника 3-го разрядов.

Монтаж колонн осуществляется дифференцированным методом

Работа звена организуется следующим образом. Подготовка конструкции к подъему и подготовка необходимых для монтажа вспомогательных материалов и приспособлений.

Колонну и закладные детали монтажки очищают от грязи и наледи, восстанавливают риски, проверяют основные размеры колонны, а также наличие и правильность расположения закладных деталей. При выполнении этих операций используются стальные щетки, скребки, стальная рулетка с миллиметровыми делениями, складной метр, чертилки, краска и кисть.

Подготовка фундамента производится монтажниками 5(звеньевой), 3 и 2-го разряда. Они очищают дно стакана, восстанавливают на нем риски и отметки, укладывают выравнивающий слой (если эта операция не была выполнена заранее). При подготовке фундаментов применяются теодолит, нивелир, шланг, подключенный к сети сжатого воздуха (или к баллону), для выдувания сухого мусора из стакана, шланг от водопроводной сети и ручной насос для удаления грязи и промывки стакана, лопата, мастерок, скребки, стальные щетки и ветошь, краска и кисти, ведро, ящик для бетонной смеси, ручная трамбовка.

После подготовки фундамента монтажники 5, 3 и 2-го разряда приступают к подготовке подъема и к строповке колонны. На крюк крана навешивается строповочное устройство, и конструкция стропится. Убедившись в правильности и надежности строповки, звеньевой разрешает начать подъем.

Когда колонна поднята и находится в вертикальном положении над фундаментом, монтажники (двое или трое в зависимости от веса конструкций) заводят колонну в стакан фундамента, приводят ее низ в проектное положение по осевым рискам на колонне и на фундаменте. При наводке низа колонны пользуются монтажными ломиками.

Затем монтажники 4 и 3-го разряда закрепляют колонну клиньями или расчалками, полиспагт крана при этом слегка ослабляется.

Вертикальность колонны выверяется по отвесу или с помощью теодолитов, установленных по двум осям колонны в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Выверку теодолитами производит мастер (геодезист) или звеньевой; монтажники 4 и 3-го разряда по указанию звеньевого добивают клинья.



Колонна после выверки закрепляется монтажными приспособлениями в проектном положении. Затем производится ее расстроповка и монтажный кран освобождается.

Сдача смонтированных колонн под замоноличивание и их замоноличивание производятся партиями по 4-10 колонн.

Монтаж ригелей и диафрагм жесткости

Монтаж производит бригада, в составе которой:

Монтажники 5, 4, и 3-го разрядов

Монтаж ригелей и диафрагм жесткости осуществляется дифференцированным методом

Перед монтажом ригелей необходимо очистить и выпрямить соединяемые арматурные выпуски и закладные детали.

Ригели укладывают "насухо", опирая на консоли колонн.

На каждой конструктивной ячейке здания монтируются вначале нижние, а затем верхние ригели; выполняются работы с соответствующих площадок кондукторов.

В поперечном направлении ригели выверяют, совмещая их оси (выпуски верхней арматуры) с осями (выпусками арматуры) колонн, а в продольном направлении - соблюдая равные площадки опирания концов ригеля на консоли колонн (разность площадок опирания концов ригеля на консоли колонн не должна превышать  $\pm 5$  мм).

После выверки ригелей их опорные закладные детали приваривают к консолям колонн. Работы выполняются в следующем порядке. Монтажник 3-го разряда производит строповку и подает команду машинисту крана на подъем. Машинист с помощью крана наводит ригель к месту установки. Монтажник 4-го разряда руководит работой крана. Монтажники 5-го и 3-го разряда, находясь на поворотных люльках, принимают ригель, укладывают его на полки и выверяют. После этого производится расстроповка ригеля.

Монтаж панелей перекрытия

Монтаж производит бригада, в составе которой:

Монтажники 5, 4, и 3-го разрядов

Монтаж плит перекрытия производится комплексным методом

Панели перекрытий укладывают после установки и постоянного закрепления всех стеновых элементов на захватке и загрузки на монтируемый этаж необходимых деталей и конструкций для достроечных работ. К месту укладки панели подают в горизонтальном положении (рисунок 4.2). Если панели перекрытий на строительную площадку привозят в вертикальном или наклонном положении, то для их перевода в горизонтальное положение применяют грузозахватные приспособления с автоматическим кантователем или стационарные рамные кантователи.

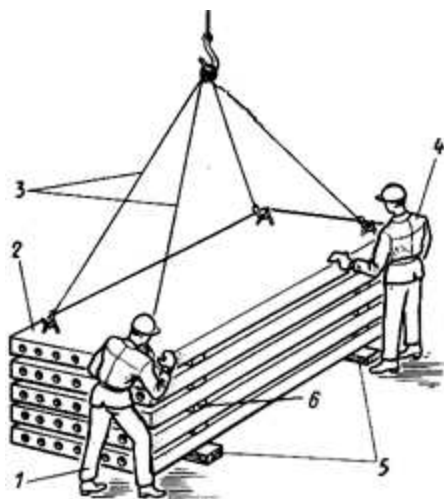


Рисунок 4.2 - Строповка плиты перекрытия

1 - универсальная траверса; 2 - чалочная ветвь с уравнивательным канатом; 3 - инвентарные петли-захваты; 4- петля; 5 - коромысло-захват

В месте укладки панели перекрытия очищают опорную поверхность стен и перегородок, укладывают раствор по всему контуру опорных поверхностей и расстилают его ровным слоем. Находясь на соседней, ранее уложенной панели, монтажники принимают подаваемую краном панель, ориентируя ее над местом укладки. Панель плавно укладывается на постель из раствора. При натянутых стропах панель рихтуют, проверяют уровнем горизонтальность поверхности и положение панели по высоте. Для обеспечения проектного размера опорной площади панелей рекомендуется перед укладкой каждой панели перекрытия подгибать монтажные петли наружных и внутренних стеновых панелей. Это позволит каждую панель перекрытия по всему контуру укладывать на проектную ширину опоры рисунок 4.3.

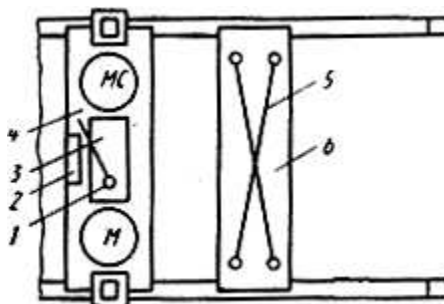


Рисунок 4.3 – Схема организации рабочего места при монтаже панели перекрытия

МС- рабочее место рабочего, выполняющего монтажные работы, старшего в звене,  
 М- рабочее место рабочего, выполняющего монтажные работы,

1- растворная лопата, 2 -ящик с ручным инструментом, 3- ящик-контейнер с раствором, 4- смонтированная панель, 5- четырехветвевой строп, 6- монтируемая панель.

Монтаж колонн на оголовки нижележащих колонн

Монтаж производит бригада, в составе которой:

Монтажники 5, 4, и 3-го разрядов

Монтаж колонн производится дифференцированным методом

Колонны первого этажа многоэтажных зданий устанавливают в стаканы фундаментов и монтируют так же, как в одноэтажных зданиях. Колонны последующих этажей устанавливают на нижележащие колонны кранами (башенными, стреловыми, козловыми).

Для перевода колонны из горизонтального положения в вертикальное применяют балансирные траверсы.

Для временного крепления колонн при свободном методе монтажа применяют гибкие связи и жесткие подкосы, а также одиночные или групповые кондукторы (рисунок 4.4).

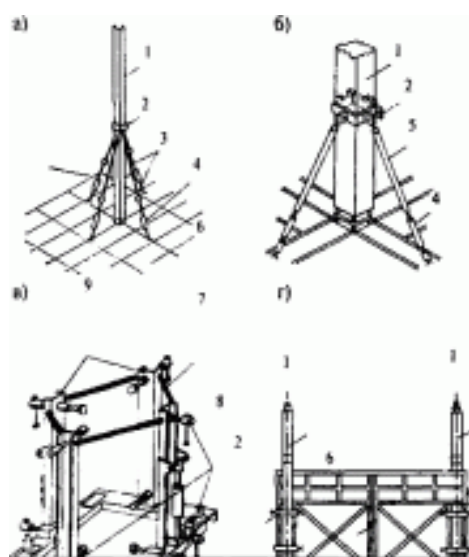


Рисунок 4.4 - Способы временного крепления железобетонных колонн многоэтажных зданий:

а - гибкими связями, б - жесткими подкосами, в - одиночными кондукторами, г - групповыми кондукторами; 1 - колонна, 2 - инвентарный хомут, 3 - гибкая связь, 4 - натяжная муфта, 5 - трубчатый подкос, 6 - опорная рама, 7 - тяжи, 8 - регулировочные винты, 9 - стойка

Монтаж колонн с применением одиночных кондукторов ведет звено из четырех монтажников в такой последовательности. Вначале на оголовке нижележащей колонны закрепляют кондуктор (рисунок 4.5). Колонну, поданную к месту установки, на высоте 30..40 см над кондуктором принимают монтажники и разворачивают в нужное положение.

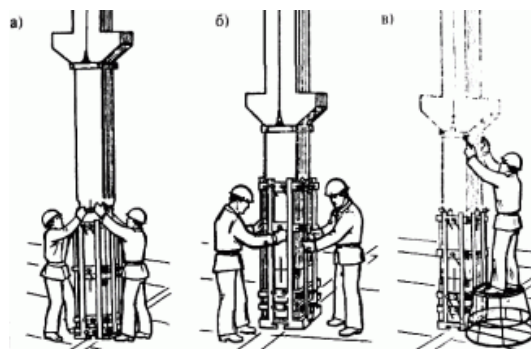


Рисунок 4.5 - Последовательность монтажа колонны с применением одиночных кондукторов:

а - опускание и прием колонны, б - установка колонны на оголовок ранее смонтированной колонны, в - расстроповка

Вертикальность колонн проверяют двумя теодолитами, устанавливаемыми по двум взаимно перпендикулярным осям. Отвесы допускается применять только для выверки одноэтажных колонн верхнего этажа с сеткой колонн 6х6 и 6х9 м. После выверки колонны по вертикали ее освобождают от стропов и сваривают арматурные выпуски.

Выпуски стыков соединяют полуавтоматической ванной сваркой. Чтобы снизить влияние сварочных напряжений на прочность железобетонных конструкций арматурные выпуски сваривают одновременно с двух сторон по диагонали.

### 4.3 Расчет объемов работ

Таблица 4.4 – Ведомость объемов работ на монтаж каркаса

| № | Наименование работы, эскиз  | Единица измерения | Количество | Объем работ           |                      |           |
|---|---|-------------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------|
|   |   |                   |            | Наименование МАТ      | На единицу измерения | На здание |
| 1 | <p>Установка колонн в стакан фундамента</p> <p>1 – бетонная подготовка;<br/>2 – бетонный столбик;<br/>3 – колонна;<br/>4 – фундамент.</p> | 1 шт              | 0,56       | Бетон, м <sup>3</sup> | 0,012                | 0,71      |

Продолжение таблицы 4.4:

| № | Наименование работы, эскиз                     | Единица измерения | Количество | Объем работ           |                      |           |
|---|--|-------------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------|
|   |  |                   |            | Наименование МАТ      | На единицу измерения | На здание |
| 2 | <p>Укладка ригелей и диафрагм жесткости</p>    | 1 шт              | 2,13       | Бетон, м <sup>3</sup> | 0,045<br>0,065       | 10,45     |
| 3 | <p>Укладка плит перекрытия</p>                 | 1 шт              | 397        | Бетон, м <sup>3</sup> | 0,072                | 25,416    |
| 4 | <p>Установка колонн на нижестоящие колонны</p> | 100 шт            | 0,56       | Бетон, м <sup>3</sup> | 3,6                  | 2,016     |

## **4.4 Требования к качеству работ**

Таблица «Операционный контроль технологического процесса» находится в графической части на листе 6.

### **4.4.1 Входной контроль применяемых строительных материалов, изделий и конструкций**

Требования регламентируются в СП48

Сборные бетонные и железобетонные конструкции и детали должны изготавливаться по типовым рабочим чертежам в соответствии с действующими ГОСТ, нормами и каталогами. Новые конструкции и детали, на которые ГОСТ и нормы не разработаны, должны изготавливаться по утвержденным техническим условиям (ТУ) и рабочим чертежам. Все бетонные и железобетонные конструкции и детали должны отпускаться с заводов и полигонов с установленной прочностью. Отпускаемые на стройки сборные бетонные и железобетонные конструкции и элементы принимаются отделом технического контроля (ОТК) завода-изготовителя, который ставит штамп, свидетельствующий о том, что принятая конструкция или элемент соответствует действующим ГОСТ и ТУ.

При приемке поступающих на приобъектный склад элементов необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Каждая партия бетонных и железобетонных элементов должна сопровождаться паспортом, выданным заводом-изготовителем. Паспорт вместе с накладными передается потребителю. В паспорте должны быть указаны наименование и адрес завода-изготовителя, номер паспорта (серии или партии выпуска), наименование детали по ГОСТ или ТУ, количество деталей, дата изготовления, номер браковщика ОТК, прочность бетона.

2. Элементы должны иметь установленную прочность и тщательную отделку лицевых поверхностей, ребер, углов, кромок и проемов, исключаящую необходимость дальнейшей обработки элементов на строительной площадке (кроме шпатлевки или окраски).

3. Каждый элемент должен иметь хорошо видимую маркировку, выполненную несмываемой краской при помощи трафаретов или резиновых штампов. На марке-штампе указываются предприятие-изготовитель, марка элемента, дата изготовления, номер контролера ОТК.

4. На элементах, не имеющих монтажных петель, должны быть отмечены места строповки. Фундаментные подушки-стаканы, колонны должны иметь риски, обозначающие оси элементов. Нанесение рисок производится в виде канавок треугольного сечения или масляной краской с очерчиванием на ней осевой линии. В тех случаях, когда верх элемента трудно отличим от низа или когда он имеет несимметричную арматуру, на элементе должна быть надпись "верх". Марка-штамп на таких элементах ставится так, чтобы основание знаков

было обращено к нижней поверхности элемента, что позволяет судить о его рабочем положении.

5. Каждое крупное изделие подвергается проверке, мелкие детали и бетонные блоки проверяются выборочно. При этом пользуются стальной рулеткой или метром с ценой деления 1 мм. Правильность лицевых поверхностей крупноразмерных элементов проверяется рейкой длиной 2 м.

6. При приемке сборных элементов проверяют: соответствие размеров и геометрической формы элементов проектным данным; размеры и расположение борозд, четвертей, закладных деталей, выпусков арматуры, монтажных петель, забетонированных санитарно-технических, электромонтажных и других проводок; качество поверхности изделий, наличие трещин, сколов, наплывов, пятен и т.п., толщину защитного (отделочного) слоя и прочность его связи с бетоном.

#### **4.4.2 Установка колонн в стаканы фундамента**

Предельные отклонения при монтаже железобетонных колонн в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 не должны превышать:

1. Разность отметок верха колонн или их опорных площадок (кронштейнов, консолей) одноэтажных зданий и сооружений при длине колонн в м:

|                |        |
|----------------|--------|
| - до 4         | 14 мм; |
| - св. 4 до 8   | 16 мм; |
| - св. 8 до 16  | 20 мм; |
| - св. 16 до 25 | 24 мм. |

2. Разность отметок верха колонн каждого яруса многоэтажного здания и сооружения в пределах выверяемого участка при:

- контактной установке  $12+2n$  мм,

где  $n$  - порядковый номер яруса колонн;

- установке по маякам 10 мм.

3. Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей) в верхнем сечении колонн многоэтажных зданий с рисками разбивочных осей при длине колонн, м:

|                |        |
|----------------|--------|
| - до 4         | 12 мм; |
| - св. 4 до 8   | 15 мм; |
| - св. 8 до 16  | 20 мм; |
| - св. 16 до 25 | 25 мм. |

#### **4.4.3 Установка ригелей и диафрагм жесткости**

Монтаж ригелей, балок, ферм разрешается производить только после проектного закрепления колонн и достижения бетоном замоноличенных стыков прочности, указанной в ППР, а также после приемки опорных элементов,

включающей геодезическую проверку соответствия их планового и высотного положения проектному, с составлением исполнительной схемы.

Перед подъемом каждой конструкции необходимо проверить соответствие их проектной марке, отсутствие на опорных поверхностях колонн и ригелей мусора, грязи, снега и наледи, наличие ориентирных рисок, определяющих проектное положение конструкций на опорах.

Укладку конструкций в направлении перекрываемого пролета надлежит выполнять с соблюдением установленных проектом размеров глубины опирания их на опорные конструкции или зазоров между сопрягаемыми элементами.

Установку конструкций в поперечном направлении перекрываемого пролета следует выверять, совмещая риски продольных осей устанавливаемых элементов с рисками осей колонн или рисками разбивочных осей.

Ригели, фермы, строительные балки следует укладывать насухо на опорные поверхности несущих конструкций.

Установку ферм и строительных балок в вертикальной плоскости следует выполнять путем выверки их геометрических осей на опорах относительно вертикали.

При монтаже должен осуществляться постоянный геодезический контроль, результаты контроля должны оформляться геодезической исполнительной схемой.

#### 4.4.4 Установка плит перекрытия

Таблица 4.6 – допускаемые отклонения при установке плит перекрытия

| Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных панелей по длине |    |
|---|----|
| до 4 м  | 5  |
| более 4 м   | 10 |
| Смещение панелей относительно их проектного положения               | 13 |

В ходе монтажных работ ведут постоянный производственный контроль качества монтажных работ: входной, операционный и приемочный контроль тированных конструкций. В процессе входного контроля устанавливают комплектность и качество сборных элементов, наличие паспортов и сертификатов на металл, правильность выполнения погрузочно-разгрузочных операций и складирования элементов. При осуществлении операционного контроля проверяются соблюдение проекта и нормативных требований к технологии монтажа, выполнение проекта производства работ, качество устройства стыков, особенно в зимнее время.

Выполняя операционный контроль производства монтажных работ, необходимо обращать внимание на соблюдение требований охраны труда. В частности, строго следить за тем, чтобы монтажникам выдавались защитные каски и предохранительные пояса, закрепляемые карабином к страховочному канату или монтажным петлям, чтобы рабочие не находились на конструкциях вовремя их подъема, а также чтобы поднятые элементы не оставались на весу, а



расстроповка конструкций производилась только после их надежного закрепления.

При промежуточной сдаче скрытых работ представителями генподрядной, монтажной организаций и заказчика составляются акты. Приемочный контроль смонтированных конструкций осуществляется после завершения всех работ по устройству стыков на сооружении или части его и набора проектной прочности бетоном стыков. Перед сдачей выполняется геодезическая проверка смонтированных конструкций, результаты которой оформляются исполнительной схемой монтажа.

Во время приемки монтажных работ представляются: рабочие-чертежи смонтированных конструкций с указанием всех согласованных изменений проекта, паспорта на сборные конструкции; сертификаты на металл и сварочные электроды; журналы монтажных, сварочных работ, антикоррозионной защиты сварных соединений и заделки стыков; акты освидетельствования скрытых работ; опись дипломов сварщиков с указанием номеров их личных клейм; документация лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков.

#### **4.4.5 Установка колонн на оголовки нижележащих колонн**

1. Монтаж колонн разрешается производить только после инструментальной проверки соответствия проекту планового положений фундаментов и приемки их по акту.

2. Проектное положение колонн следует выверять по двум взаимно перпендикулярным направлениям.

Низ колонн следует выверять, совмещая риски, обозначающие их геометрические оси в нижнем сечении, с рисками разбивочных осей или геометрических осей ниже установленных колонн. Способ опирания колонн на дно стакана должен обеспечивать закрепление колонны от горизонтального перемещения на период до замоноличивания узла.

3. Верх колонн многоэтажных зданий следует выверять, совмещая геометрические оси колонн в верхнем сечении с рисками разбивочных осей, а колонн одноэтажных зданий - совмещая геометрические оси колонн в верхнем сечении с геометрическими осями в нижнем сечении.

При монтаже должен осуществляться постоянный геодезический контроль за соответствием положения конструкций проектному.

Таблица 4.5 – допустимые отклонения при установке колонн на оголовки нижележащих колонн

|   |    |
|---|----|
| Смещение осей колонны в нижнем сечении относительно ориентировочных рисок.                  | 5  |
| Отклонение осей колонны в верхнем сечении относительно разбивочных осей при высоте колонны: |    |
| до 8 м  | 20 |
| от 8 до 16 м  | 25 |

## 4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

### 4.5.1 Перечень машин и оборудования

Перечень машин и технологического оборудования оформлен в виде таблицы в графической части, на листе 6.

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений оформлен согласно [48] в виде таблицы, на листе 6 в графической части.

Необходимо произвести подбор и сравнение башенных кранов согласно [49].

Масса наиболее тяжелого элемента составляет 3,9т – диафрагма жесткости.

При определении технических параметров башенных кранов воспользуемся аналитическим методом и формулами:

$$Q_K = M_э + M_Г = 3,9 + 0,089 = 4 \text{ т.}$$

где,  $M_э$  – масса элемента,

$M_Г$  – масса грузозахватного устройства, строп 4 СК10-4.

Монтажная высота подъема крюка:

$$H_K = h_0 + h_з + h_э + h_Г = 9,6 + 0,5 + 0,22 + 4 = 14,32 \text{ м}$$

где,  $h_0$  – высота от уровня стоянки крана до монтируемого элемента,

$h_з$  – запас по высоте равный 0,5 м,

$h_э$  – высота монтируемого элемента

$h_Г$  – высота грузозахватного устройства

Монтажный вылет:

$$L = B + f^* + d + R_{пов} = 27 + 0,185 + 0,7 + 4,5 = 32,4 \text{ м}$$

где,  $d$  – расстояние от задней части крана при повороте до выступающей части здания, равное 0,7м,

$f^*$  – расстояние от оси до центра тяжести выступающей части здания

$B$  – ширина здания в осях А/1 – Ж,

Подбираем башенный кран по следующим характеристикам:

$Q_K = 4 \text{ т}$ ,  $H_K = 14,32 \text{ м}$ ,  $L = 32,4 \text{ м}$ . Поскольку монтаж сборных железобетонных конструкций требует высокой точности, будем сравнивать башенные краны.

По условию выбираем следующие краны:

1. КБ – 674 – 1,  $Q = 10 \text{ т}$ ,  $H_K = 40 \text{ м}$ ,  $L = 35 \text{ м}$ .

2. КБ - 503.2,  $Q = 5,5 \text{ т}$ ,  $H_K = 53 \text{ м}$ ,  $L = 40 \text{ м}$ .

3. КБ – 504,  $Q = 6 \text{ т}$ ,  $H_K = 60 \text{ м}$ ,  $L = 40 \text{ м}$ .

Таблица 4.6 – технико-экономические показатели при подборе башенных кранов

| Марка крана  | $C_{\text{маш-ч, р}}$ | Пр т/ч | Е1, р | Е2, р | Дп, м |
|--------------|-----------------------|--------|-------|-------|-------|
| КБ – 674 – 1 | 7,86                  | 6,4    | 5005  | 25,34 | 31,25 |
| КБ - 503.2   | 7,2                   | 3,35   | 3290  | 25,34 | 31,25 |
| КБ – 504     | 7,86                  | 3,4    | 3290  | 25,34 | 31,25 |

Кран КБ – 674 – 1:

$$Ац = 7,86 \times 1000/6,4 + 5005 + 25,34 \times 31,25 = 7025 \text{ р.}$$

Кран КБ - 503.2:

$$Ац = 7,86 \times 1000/3,35 + 3290 + 25,34 \times 31,25 = 6393 \text{ р.}$$

Кран КБ – 504:

$$Ац = 7,2 \times 1000/3,4 + 3290 + 25,34 \times 31,25 = 6237 \text{ р.}$$

Исходя из технико-экономических показателей более выгодным является кран КБ 504.

Привязка крана находится в пункте 5.1.

#### 4.5.2 Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений находится на листе 6 графической части.

#### 4.5.3 Материалы и изделия

Таблица 4.7 – Материалы и изделия

| Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ  | Ед. изм.       | Норма расхода на ед. изм. | Потребность на объем работ |
|--|---|----------------|---------------------------|----------------------------|
| Установка колонн:  |   |                |                           |                            |
| в стаканы фундаментов, массой до 4 т                               | Бетон мелкозернистый класса В22,5, ГОСТ 7473-85     | м <sup>3</sup> | 6,42                      | 3,5952                     |
|  | Колонны сборные железобетонные (марка по проекту)   | шт             | 100                       | 100                        |
| Укладка:   |   |                |                           |                            |
| ригелей массой до 1 т  | Ригели сборные железобетонные (марка по проекту)    | шт             | 100                       | 4                          |
|  | Электроды Э-50, УОНИ 13/55 diam. 4 мм, ГОСТ 9466-75 | кг             | 37                        | 1,48                       |
|  | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-89 | м <sup>3</sup> | 0,25                      | 0,01                       |
|  | Краски, ГОСТ 8292-85                                | кг             | 3                         | 0,12                       |

Продолжение таблицы 4.7:

| Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ            | Ед. изм.       | Норма расхода на ед. изм. | Потребность на объем работ |
|--|---|----------------|---------------------------|----------------------------|
| ригелей массой до 3 т  | Ригели сборные железобетонные (марка по проекту)              | шт             | 100                       | 94                         |
|  | Электроды Э-50, УОНИ 13/55 diam. 4 мм, ГОСТ 9466-75           | кг             | 225                       | 211,5                      |
|  | Изделия монтажные (по проекту)                                | т              | 1,564                     | 1,47016                    |
|  | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-89           | м <sup>3</sup> | 0,79                      | 0,7426                     |
|  | Краски, ГОСТ 8292-85  | кг             | 3                         | 2,82                       |
| ригелей массой до 2 т  | Ригели сборные железобетонные (марка по проекту)              | шт             | 100                       | 69                         |
|  | Электроды Э-50, УОНИ 13/55 diam. 4 мм, ГОСТ 9466-75           | кг             | 73                        | 50,37                      |
|  | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-89           | м <sup>3</sup> | 0,24                      | 0,1656                     |
|  | Краски, ГОСТ 8292-85  | кг             | 3                         | 2,07                       |
| Установка диафрагм жесткости:                                      |   |                |                           |                            |
| высотой до 3,6 м площадью до 15 м <sup>2</sup>                     | Диафрагмы жесткости сборные железобетонные (марка по проекту) | шт             | 100                       | 46                         |
|  | Поковки строительные массой 2,825 кг                          | кг             | 7                         | 3,22                       |
|  | Электроды Э-42, АНО-6 diam. 6 мм, ГОСТ 9466-75                | кг             | 222                       | 102,12                     |
|  | Изделия монтажные (по проекту)                                | т              | 3,45                      | 1,587                      |
|  | Бетон мелкозернистый (класс по проекту), ГОСТ 7473-85         | м <sup>3</sup> | 21,1                      | 9,706                      |
|  | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-89           | м <sup>3</sup> | 1,87                      | 0,8602                     |
|  | Опалубка металлическая инвентарная                            | кг             | 10                        | 4,6                        |
| Установка панелей:   |   |                |                           |                            |
| перекрытий с опиранием по контуру площадью до 5 м <sup>2</sup>     | Панели перекрытий сборные железобетонные (марка по проекту)   | шт             | 100                       | 135                        |
|  | Электроды Э-42, АНО-6 diam. 6 мм, ГОСТ 9466-75                | кг             | 10                        | 13,5                       |
|  | Изделия монтажные (по проекту)                                | кг             | 36                        | 48,6                       |
|  | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-89           | м <sup>3</sup> | 2,09                      | 2,8215                     |
|  | Краски, ГОСТ 8292-85  | кг             | 5                         | 6,75                       |
| перекрытий с опиранием по контуру площадью до 15 м <sup>2</sup>    | Панели перекрытий сборные железобетонные (марка по проекту)   | шт             | 100                       | 262                        |
|  | Электроды Э-42, АНО-6 diam. 6 мм, ГОСТ 9466-75                | кг             | 10                        | 26,2                       |
|  | Изделия монтажные (по проекту)                                | кг             | 28                        | 73,36                      |
|  | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-89           | м <sup>3</sup> | 3,81                      | 9,9822                     |
|  | Краски, ГОСТ 8292-85  | кг             | 5                         | 13,1                       |

Продолжение таблицы 4.7:

| Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ                            | Ед. изм.       | Норма расхода на ед. изм. | Потребность на объем работ |
|--|---|----------------|---------------------------|----------------------------|
| Установка колонн на нижестоящие колонны массой:                    |   |                |                           |                            |
| до 2 т   | Электроды Э-42, АНО-6 диам. 6 мм, ГОСТ 9466-75                                | кг             | 10                        | 1,6                        |
|  | Поковки строительные массой 2,825 кг  | т              | 36,0                      | 5,76                       |
|  | Проволока сварочная легированная, ГОСТ 2246-70                                | м <sup>3</sup> | 0,3                       | 0,048                      |
|  | Колонны сборные железобетонные (марка по проекту)                             | шт             | 100                       | 16                         |
|  | Сталь арматурная горячекатаная гладкая кл. А-I диам. 16 - 18 мм, ГОСТ 5781-82 | кг             | 0,64                      | 0,1024                     |
|  | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-89                           | м <sup>3</sup> | 0,27                      | 0,0432                     |
|  | Бетон мелкозернистый класса В15, ГОСТ 7473-85                                 | кг             | 0,81                      | 0,1296                     |
|  | Опалубка металлическая инвентарная  | т              | 12,0                      | 1,92                       |
|  | Краски, ГОСТ 8292-85  | т              | 10,0                      | 1,6                        |
| до 3 т   | Электроды Э-42, АНО-6 диам. 6 мм, ГОСТ 9466-75                                | кг             | 10                        | 4                          |
|  | Поковки строительные массой 2,825 кг  | т              | 42,4                      | 16,96                      |
|  | Проволока сварочная легированная, ГОСТ 2246-70                                | м <sup>3</sup> | 0,12                      | 0,048                      |
|  | Колонны сборные железобетонные (марка по проекту)                             | шт             | 100                       | 40                         |
|  | Сталь арматурная горячекатаная гладкая кл. А-I диам. 16 - 18 мм, ГОСТ 5781-82 | кг             | 0,64                      | 0,256                      |
|  | Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-89                           | м <sup>3</sup> | 0,34                      | 0,136                      |
|  | Бетон мелкозернистый класса В15, ГОСТ 7473-85                                 | кг             | 1,01                      | 0,404                      |
|  | Опалубка металлическая инвентарная  | т              | 13,5                      | 5,4                        |
|  | Краски, ГОСТ 8292-85  | т              | 10,0                      | 4                          |

## 4.6 Техника безопасности и охрана труда

Правила по охране труда в строительстве устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при проведении общестроительных и специальных строительных работ, выполняемых при новом строительстве, расширении, реконструкции, техническом перевооружении, текущем и капитальном ремонте зданий и сооружений.

Требования Правил обязательны для исполнения работодателями, являющимися индивидуальными предпринимателями, а также работодателями - юридическими лицами независимо от их организационно-правовой формы при организации и осуществлении ими строительного производства.

Организация и проведение строительного производства на объектах капитального строительства должны осуществляться в соответствии с организационно-технологической документацией на строительное производство, которая предусматривает перечень мероприятий и решений по определению технических средств и методов работ, обеспечивающих выполнение требований законодательства Российской Федерации по охране труда.

1. К монтажу ж/б конструкций допускаются рабочие не моложе 18-летнего возраста, прошедшие обучение по типовой программе, проверенные администрацией в знании настоящей инструкции, имеющие письменное разрешение на производство работ (допуск).

2. Работать разрешается только там, куда направлен бригадиром или мастером.

3. Не приступать к работе, не получив вводного инструктажа по ТБ и инструктажа по безопасным приемам работ на данном рабочем месте.

4. На территории стройплощадки необходимо выполнять следующие правила:

а) быть внимательным к сигналам, подаваемым крановщиками грузоподъемных кранов и водителями движущегося транспорта и выполнять их;

б) не находиться под поднятым грузом;

в) проходить только в местах, предназначенных для прохода и обозначенных указателями;

г) не перебегать путь впереди движущегося транспорта;

д) не заходить за ограждения опасных зон;

е) места, где проходят работы на высоте, обходить на безопасном расстоянии, т. к. возможно случайное падение предметов с высоты;

ж) не смотреть на пламя электросварки, т. к. это может вызвать заболевание глаз;

з) не прикасаться к электрооборудованию и эл. проводам (особенно оголенным или оборванным), не снимать ограждений и защитных кожухов с токоведущих частей оборудования;

и) не устранять самим неисправности эл. оборудования, вызывайте электрика;

к) не работать на механизмах без прохождения специального обучения и получения допуска;

л) при несчастном случае немедленно обратиться за медицинской помощью и одновременно сообщить мастеру (прорабу) о несчастном случае;

м) заметив нарушение инструкции другими рабочими или опасность для окружающих, не оставайтесь безучастным, а предупредите рабочего и мастера о необходимости соблюдения требований, обеспечивающих безопасность работы.

Монтаж конструкций каждого последующего этажа допускается лишь после окончания монтажа перекрытия предыдущего этажа, а также всех работ по креплению, сварке и замоноличиванию узлов. Оставленные в перекрытиях проемы и отверстия оградить или перекрыть настилом.

Не допускать превышения максимальной грузоподъемности крана на данном вылете стрелы и не превышать максимальную грузоподъемность такелажных приспособлений (строп и т.д.).

Подъем деталей, имеющих вес близкий к предельному, производить в два приема. Сначала поднять деталь на высоту 20-30 см и в таком положении проверить подвеску и устойчивость крана, а затем производить подъем детали на полную высоту.

Не допускать подтаскивания грузов краном путем косога натяжения канатов или поворота стрелы.

Перемещение краном людей запрещено.

Подъем мелких штучных (кирпич и др.), а также сыпучих грузов производить в специальных контейнерах, исключающих возможность выпадения груза из контейнера.

При монтаже перегородок прочно закрепить траверсу и не допускать самопроизвольного ее отцепления. Внимательно следить за грузом во время его подъема и перемещения.

При монтаже блоков маршевых лестниц, не имеющих инвентарных ограждений, установить временные ограждения и только после этого разрешать проход по лестницам.

При установке блок-перемычек запрещается находиться на стене и монтируемой блоке и на инвентарных подмостях.

При монтаже плит перекрытия, лестничных площадок и др. строповку производить за все петли и не допускать перекоса укладываемого элемента.

Расстроповку монтируемых элементов (плит, балконов, карнизов) производить после их установки в проектное положение и сварки закладных петель монтируемого элемента с анкером.

Монтаж крупнопанельных перегородок производить с передвижных подмостей-стремянкок.

При сильном ветре (более 6 баллов), гололеде, сильном снегопаде, дожде и тумане монтажные работы на высоте должны быть прекращены.

Строповку длинномерных элементов производить не менее чем двумя стропами и при монтаже необходимо управлять элементы с расстояния веревочными растяжками, прикрепленными к обоим концам монтируемого элемента.

Сварку и замоноличивание узлов установленных ж/б конструкций необходимо производить с перекрытий, огражденных у рабочего места, передвижных подмостей с огражденными площадками наверху или подвесных люлек. Сварщик должен иметь сумку для сбора огарков.

Ж/б колонны и стойки рам должны быть оборудованы монтажными лестницами, либо подвесными люльками для последующих монтажных работ и освобождения стропов, а также для закрепления или сварки узлов и установки ригелей.

Для перехода монтажников от одной конструкции к другой следует применять монтажные лестницы, переходные мостики и трапы. Передвижение по нижнему поясу фермы или балки допускается только при наличии натянутого вдоль их каната для зацепления карабина предохранительного пояса. Канат должен быть натянут туго, провисание или ослабление его не допускается.

Сборку и подъемы конструкций длиной более 6 м и весом более 3 т, требующих особой осторожности при их перемещении и установке, надлежит производить под непосредственным руководством мастера или прораба.

Для заводки конструкций и установки их на место необходимо применять специальные ломы или оттяжки, причем нахождение людей под устанавливаемыми элементами не допускается.

Блоки и тали, которые применяются для монтажа конструкций, должны устраиваться так, чтобы самопроизвольное спадение троса или цепи со шкива, а также заклинивание их между блоком и обоймой исключалось.

Ручные подъемные лебедки должны быть снабжены автоматически действующим тормозом или безопасными рукоятками. Во время подъема необходимо следить за последовательной и правильной навивкой троса на барабан, не допуская навивки выше боковых щек.

При работе на высоте по клепке и сварке без подмостей необходимо привязываться к конструкциям.

Разъединение поднятой конструкции с подъемным крюком или расчалками производить только после постановки конструкции на достаточное количество болтов согласно проекту производства работ.

Постановку болтов производить сборочными ключами соответствующих размеров. Подкладывать прокладку между щеками ключа и гайкой, а также пользоваться ключами со сбитыми губами запрещено.

Расстроповка установленных элементов допускается только после прочного и надежного закрепления:

- колонн - анкерными болтами или кондукторами и оттяжками;
- элементов, имеющих по проекту сварное прикрепление - временными монтажными болтами с полным заполнением всех болтовых отверстий.



## **5 Организация строительного производства**

### **5.1 Объектный строительный генеральный план**

#### **5.1.1 Область применения строительного генерального плана**

Объектный строительный генеральный план разработан на строительство надземной части детского дошкольного учреждения 190 мест в Свердловском районе города Красноярска.

#### **5.1.2 Размещение монтажных кранов на объекте**

Подбор крана выполнен в пункте 4.5.1

Определим поперечную привязку:

$$L_{\text{пр}} = d + R_{\text{пов}} = 0,7 + 5,5 = 6,2 \text{ м.}$$

Продольная привязка заключается в определении длины рельсовых путей. Для нашего здания принимаем минимальную длину рельсовых путей равную 31,25 м.

Привязка ограждений подкрановых:

$$l_{\text{пп}} = (R_{\text{пов}} - 0,5 \cdot a) + l_{\text{без}} = (5,5 - 0,5 \cdot 7,5) + 0,7 = 2,95 \text{ м.}$$

#### **5.1.3 Определение зон действия монтажных кранов с учетом реальных условий строительства**

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

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

В целях создания условий безопасного производства работ действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасная зона работы подъемника, опасную зону дорог.

Зона обслуживания крана:

$$R_{\text{раб}} = 35 \text{ м, равна вылету стрелы.}$$

Опасная зона при падении груза со здания:

$$R_{\text{м}} = 4000 + 6000 = 10000 \text{ мм.}$$

Опасная зона работы крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{раб}} + l_{\text{эл}} + 0,5b + x$$

где,  $R_{\text{max}}$  – максимальный вылет крюка;

$l_{\text{эл}}$  – длина элемента;

$x$  – безопасное расстояние от вертикальной проекции в случае возможного падения груза.

Высота подъема до 15 м – расстояние отлета ( $l_{\text{без}}$ ) 5 метра (СНиП 12-03-2001 приложение Г, таблица Г1).

$$R_{\text{оп}} = 35 + 6 + 0,75 + 5 = 46,75 \text{ м.}$$

#### 5.1.4 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

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

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должны обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы проезда должны максимально использоваться имеющиеся автодороги. При трассировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м,

- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку 1,5 м.

При большегрузных машинах ширину увеличивают до 8 м.

Длина разгрузочной площадки назначается в зависимости от числа автомашин, стоящих под разгрузку и применяется от 15, до 45 м.

Радиусы закругления временных дорог зависят от габарита грузов и транспортных средств, используемых для их доставки, и принимается в пределах 12-18 м.

В проекте реализовано устройство дорог, которые обеспечивают подъезд пожарных машин к пожарным гидрантам. Один из проездов имеет ширину 6 м и является тупиковым, с площадкой для разворота в конце дороги. Служит для проезда пожарных машин к пожарному гидранту. Второй проезд проходит через строительную площадку насквозь, имеет ширину 3,5 м, а так-же уширение до 6 м в зоне разгрузки материалов. Справа от въезда на строительную площадку располагается стоянка для транспорта с местом для разворота.

### 5.1.5 Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях. Проектирование складского хозяйства

Расчет складских помещений выполнен по МДС 12-46.2008, исходя из стоимости СМР и физических измерителей, и приведен в таблице 5.1.

Гардеробная:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,7 = 27 \cdot 0,7 = 18,9 \text{ м}^2$$

где,  $N$  - общая численность рабочих (в двух сменах)

Душевая:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,54 = 22 \cdot 0,54 = 11,88 \text{ м}^2,$$

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

Умывальная:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 32 \cdot 0,2 = 6,4 \text{ м}^2,$$

где,  $N$  - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 27 \cdot 0,2 = 5,4 \text{ м}^2,$$

где,  $N$  - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,1 = 27 \cdot 0,1 = 2,7 \text{ м}^2,$$

где  $N$  - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot 32 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 32 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 3,2 \text{ м}^2 \leq 7,5 \text{ м}^2$$

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.

$3,2 \text{ м}^2 \leq 7,5 \text{ м}^2$ , следовательно, принимаем  $7,5 \text{ м}^2$  как минимальное, согласно МДС 12-46.2008.

Для инвентарных зданий административного назначения:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}} = 5 \cdot 4 = 20$$

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

$S_{\text{н}} = 4$  - нормативный показатель площади, м<sup>2</sup>/чел.;

$N$  - общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену.

Таблица 5.1 – Потребность строительства во временных зданиях

| Наименование инвентарных зданий           | Размеры   | Количество, шт. |
|---|-----------|-----------------|
| Гардеробная                               | 6000x3000 | 2               |
| Душевая - умывальная                      | 6000x3000 | 1               |
| Помещение для обогрева рабочих с сушилкой | 6000x2700 | 1               |
| Туалет                                    | 2000x2000 | 2               |
| Помещение для производителей работ        | 6000x3000 | 1               |
| КПП                                       | 3600x3600 | 1               |

Проектирование складов ведут в следующей последовательности: определяют необходимые запасы хранимых ресурсов; выбирают метод хранения (открытый, закрытый и др.); рассчитывают площади по видам хранения; выбирают типы складов; размещают и привязывают к строительной площадке склады; размещают детали на открытом складе.

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = P_{\text{общ}} / T \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5.19)$$

где  $P_{\text{общ}}$  – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период (по ППР);

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

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

$K_1$  - коэффициент неравномерности поступления материала на склад (от 1,1 до 1,5)

$K_2$  - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода (обычно 1,3).

Таблица 5.2 – Потребность строительства в складских помещениях

| Номенклатура складских помещений | Расчетная площадь склада | Количество, шт. | Примечание |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------|------------|
| Открытые складские помещения     | По месту                 |                 |            |

Для закрытых складов на строительной площадке используются помещения кладовой. В закрытых отапливаемых складах хранятся: краска, олифа, спецодежда, обувь, химикаты.

В неотапливаемых складах хранятся: рубероид, гидроизоляционные материалы, столярные изделия. На открытых площадках хранится готовая строительная продукция.

### 5.1.6 Расчет потребности в энергетических и водных ресурсах

Исходными данными для организации электроснабжения являются виды, объемы и сроки выполнения строительного-монтажных работ, их сменяемость, тип машин и механизмов, площадь временных зданий и сооружений, размеры строительной площадки.

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производим по формуле:

$$P = L_x \left( \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{O.B} + K_4 P_{O.H} + K_5 P_{C.B} \right),$$

где,  $L_x = 1.05$  - коэффициент потери мощности в сети;

$P_M = 180,35$  кВт - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (электродрели, болгарка и т.д.);

$P_{O.B} = 88.15$ кВт - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{O.H} = 5.0$ кВт - то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{C.B} = 15.4$ кВт - то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$  - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,7$  - коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$  - то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 1.0$ - то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0.5$  - то же, для сварочных трансформаторов.

Таблица 5.3 – Потребность в электроэнергии

| Поз. | Токоприемники                     |      |                                   | Кс  | Расчетная мощность |            |
|------|-----------------------------------|------|-----------------------------------|-----|--------------------|------------|
|      | Наименование                      | Кол. | Установленная мощность на ед. кВт |     | на ед. кВт         | Общая, кВт |
| 1    | 2                                 | 3    | 4                                 | 5   | 6                  | 7          |
| 1    | Башенный кран КБ504.1             | 1    | 204,4                             | 0.5 | 102,2              | 102,2      |
| 2    | Электросварочный аппарат СТН- 500 | 2    | 15.4                              |     | 7.7                | 15.4       |
| 3    | Освещение и обогрев бытовок       | -    | 107.77                            | 0.8 | -                  | 82.2       |

Окончание таблицы 5.3:

| Поз. | Токоприемники                   |            |   | Кс  | Расчетная мощность |               |
|------|---------------------------------|------------|---|-----|--------------------|---------------|
|      | Наименование                    | Кол.       | Установлен<br>ная<br>мощность<br>на ед. кВт |     | на ед.<br>кВт      | Общая,<br>кВт |
| 4    | Пост мойки колес автотранспорта | 1          | 3.1   | 0.7 | 2.2                | 2.2           |
|      | <b>Итого:</b>                   |            |   |     |                    | 224,5         |
| 5    | Освещение территории            | 6          | 0,2   | -   | -                  | 1,2           |
| 6    | Освещение рабочих мест          | -          | -   | -   | -                  | 5.0           |
| 7    | Прочий электроинструмент        | -          | -   | -   | -                  | 5.0           |
| 8    | Резерв                          | 8%х1-<br>5 | -   | -   | -                  | 15.5          |
|      | <b>Всего:</b>                   |            |   |     |                    | 210,66        |

Наиболее экономичными источниками энергии удовлетворения потребностей при строительстве будут районные сети напряжения. В этом случае в подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию мощностью 220 кВт.

Разводящую сеть на строительной площадке устраивают по кольцевой схеме.

Электроснабжение от внешних источников, как правило, производится по воздушным линиям электропередач.

По периметру строительной площадки устанавливаем прожекторы ПЗС35:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{л} ,$$

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

E – освещенность, лк,

S – площадь освещаемой территории, м<sup>2</sup>

P<sub>л</sub> – Мощность лампы прожектора, Вт.( прожектор ПЗС-35 P<sub>л</sub>=500)

Наиболее экономично будет установка 6 ламп по периметру строительной площадки.

Общий расход воды Q<sub>общ</sub> определяется:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (4.9)$$

где Q<sub>пр</sub> , Q<sub>хоз</sub>, Q<sub>пож</sub> - потребность воды соответственно на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, л/с.

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

$$Q_{пр} = K_{н} \frac{q_{п} \Pi_{п} K_{ч}}{3600t} ,$$

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

$П_{п} = 32$  - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 1,5$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t = 8$ ч - число часов в смене;

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

$$Q_{п} = 1,2(500 \cdot 32 \cdot 1,5) / 3600 \cdot 8 = 1 \text{ л/сек}$$

Потребность воды на производственные нужды равна:

$$Q_{пр} = 1 \text{ л/сек}$$

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

$$Q_{хоз} = \frac{q_{х} P_{р} K_{ч}}{3600 t} + \frac{q_{д} P_{д}}{60 t_1},$$

где  $q_{х} = 15$ л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$P_{р} = 32$  - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 2$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

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

$P_{д} = 22$  - численность пользующихся душем (до 80%  $P_{р}$ );

$t = 8$ ч - число часов в смене;

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

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 32 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 22}{60 \cdot 45} = 0,28 \text{ л/сек}$$

Потребность в воде на хозяйственные нужды  $Q_{хоз} = 0,28$  л/сек.

Расход воды для пожаротушения на период строительства  $Q_{ПОЖ} = 15$ л/сек определен в соответствии с СП 8.13130.2009г «Системы противопожарной защиты Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности».

$$Q_{тр} = 1 + 0,28 + 15 = 16,28 \text{ л/сек.}$$

### 5.1.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При производстве строительно-монтажных работ соблюдать требования Приказ Минтруда России от 01.06.2015 № 336н "Об утверждении Правил по охране труда в строительстве", СП 49.13330.2010 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Генеральный подрядчик обязан с участием заказчика и субподрядных организаций разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, обязательные для всех участников строительства.

К строительно-монтажным работам приступать только при наличии проекта производства работ, разработанного с учетом утвержденных мероприятий по технике безопасности.

Строительная площадка должна быть ограждена. Конструкция ограждения должна удовлетворять требованиям п.6.2 СП 49.13330.2010.

На территории строительства установить указатели проездов и проходов. Опасные для движения зоны огородить либо выставить предупредительные знаки и сигналы, видимые в дневное и ночное время.

Запрещается работа экскаваторов, стреловых кранов, погрузчиков и других машин и механизмов непосредственно под проводами действующих линий электропередач любого напряжения.

Установка крана должна производиться так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана при любом его положении и строением, штабелями грузов и другими предметами было не менее 1м.

Все мероприятия, относящиеся к работе монтажных механизмов, в каждом конкретном случае должны быть согласованы со службами техники безопасности всех участников строительства, заказчиком и инспекцией Госгортехнадзора.

Искусственное освещение строительных площадок и мест производства строительных и монтажных работ внутри зданий должно отвечать требованиям п.2.7 СанПин 2.2.3.1384-84-03 и ГОСТ 12.1.046-2014, а также требованиям Правил устройства электроустановок, утвержденных Минэнерго РФ, и Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Нормируемая величина общего равномерного освещения должна быть не менее 2лк.

Материалы, содержащие вредные вещества, должны храниться в герметически закрытой таре.

Порошкообразные и другие сыпучие материалы необходимо транспортировать в плотно закрытой таре.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие вредные вещества, допускается хранить на рабочих местах в количестве, не превышающем сменной потребности.

Строительные материалы и конструкции поставлять на объект в готовом для использования виде.

Работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно за счет работодателя специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с нормами, утвержденными в установленном порядке:

- респираторы;
- предохранительные пояса;



- каски, шлемы, каскетки;
- наушники, беруши;
- резиновые коврики, диэлектрические боты и перчатки;
- индивидуальные аптечки;
- специальные перчатки из прочного материала, рукавицы;
- специальные оградительные и сигнальные знаки.

С правилами техники безопасности и производственной санитарии должны быть ознакомлены все инженерно-технические работники под роспись.

Пожарная безопасность на строительной площадке должна соблюдаться в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 390 от 29.04.2012, Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ и СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» п.4.2.

В процессе строительства необходимо обеспечить выполнение следующих мероприятий:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом;
- соблюдение противопожарных правил, и охрану от пожара строящегося объекта, пожаробезопасное проведение строительно-монтажных работ;
- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;
- возможность эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре на строительной площадке.

У въездов на стройплощадку устанавливать планы пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82 с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Для отопления инвентарных временных бытовых помещений использовать электронагреватели заводского изготовления. Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях с применением водяных калориферов.

К началу основных строительно-монтажных работ на стройке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети.

На объекте должно быть определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Учет проверки, наличия и состояния первичных средств пожаротушения следует вести в специальном журнале произвольной формы.

Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных и складских помещениях, а также на территории объекта должны оборудоваться пожарные посты.

Леса и опалубка должны быть пропитаны огнезащитным составом.

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

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые включают в себя предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение вредных выбросов в почву и атмосферу.

Временные автомобильные дороги и подъезды устраивать с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности.

Во избежание выноса грязи на дорогу на строительной площадке необходимо организовать сооружение для мойки колес строительного автотранспорта.

В зимнее время при температуре ниже 5°C моечный пост оборудуется установкой пневмомеханической очистки автомашин.

Требования к размещению установки (мойки) на строительной площадке:

- технологические элементы комплекса установки разместить на ровной поверхности, включающей участок внутрипостроечной дороги и примыкающую территорию стройплощадки на выезде;

- моечную площадку установить непосредственно на участке внутрипостроечной дороги.

При производстве строительного-монтажных работ необходимо соблюдать требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с этажей зданий и сооружений. Для этого необходимо применять закрытые лотки и бункеры-накопители.

Предусмотрено, что ремонт строительных машин и автотранспорта, профилактика, замена масел и т.п. будут производиться на базах механизации.

Во время строительства не допускается эксплуатация машин при наличии течи в топливных и масляных системах, слив отработанных масел на площадке.

Не допускать поджога мусора, разлив нефтепродуктов, захламление территории.

В зимний период не допускать оттаивание грунта путем поджогов.

Во время всего срока строительства необходимо регулярно и в полном объеме производить сбор и транспортировку отходов производства и продуктов потребления на объекты их размещения (городской полигон) специализированными предприятиями, имеющими соответствующую лицензию на данный вид деятельности.

Автосамосвалы, вывозящие строительный мусор, должны быть оборудованы специальными защитными тентами.

### **5.1.9 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана**

Площадь застройки – 1234,55 м<sup>2</sup>

Общая площадь технических помещений ниже отм. 0.000 – 970,51 м<sup>2</sup>

Строительный объем технических помещений ниже отм. 0.000 –

3191,13 м<sup>3</sup>

Общая площадь детского дошкольного учреждения выше отм. 0.000 – 2823,76 м<sup>2</sup>

Строительный объем детского дошкольного учреждения выше отм. 0.000 – 11053,68 м<sup>3</sup>

Общая площадь здания – 3794,27 м<sup>2</sup>

Строительный объем здания – 14244,81 м<sup>3</sup>

## 5.2 Определение продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства детского сада на 190 мест определена на основании СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3, подраздел 4 «Просвещение и культура», пункт 1 «Детские ясли-сады».

Согласно СНиП 1.04.03-85\* нормативный срок продолжительности строительства для детского сада на 190 мест 8 групп, строительным объемом 7,5 тыс. м<sup>3</sup>, каркасно-панельной строительной системы равен 6 месяцам, в том числе 1 месяц на подготовительный период. С учетом фактического объема 14,24 тыс. м<sup>3</sup> находим продолжительность строительства согласно приложению 1 СНиП 1.04.03-85\*.

Увеличение объема здания составит:

$$\frac{14,24-7,5}{7,5} \cdot 100 = 89,8\%$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$89,8 \cdot 0,3 = 27\%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = 6 \cdot \frac{100+27}{100} = 7,62 \text{ месяцев.}$$

Таблица 5.1 - Расчет продолжительности строительства

| № | Общая площадь застройки, тыс. м <sup>3</sup> | Продолжительность строительства нормативная, мес. | Обоснование СНиП 1.04.03-85* | Продолжительность строительства расчетная, мес. |                |                 |                 |         |
|---|--|---|------------------------------|---|----------------|-----------------|-----------------|---------|
|   |  |   |                              | Общая   | в том числе    |                 |                 |         |
|   |  |   |                              |   | Подгот. период | подземная часть | надземная часть | отделка |
| 1 | 14,24  | 7,5   | Раздел 3, подраздел 4, п.1   | 7,62+1,88 = 9,5                                 | 1              | 2               | 5,5             | 1       |

При расчете продолжительности строительства учтены следующие коэффициенты:

1,8 – величина, учитывающая устройство свайного фундамента, определяемая исходя из соотношения 10 добавочных дней на 100 свай.

Общая продолжительность строительства детского сада определена технологической схемой с учетом индивидуальных особенностей объекта, последовательности возведения и рационального использования строительных механизмов.

Способы производства работ должны обосновываться в проекте производства работ исходя из возможностей строительной организации и особенностей площадки строительства.

Нормативная продолжительность строительства детского сада складывается из продолжительности подготовительного периода, возведения подземной части, строительства надземной части и отделки здания.

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Определение стоимости возведения объекта капитального строительства на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС)

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

Стоимость строительства по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-03-02-2020 (Объекты образования)» от 30 декабря 2019 года №910/пр [6].

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:

$$C = [(НЦС_i \cdot M \cdot K_{пер} \cdot K_{пер/зон} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{пр} + НДС, \quad (1)$$

где  $НЦС_i$  – выбранный Показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 01.01.2020, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части [6];

$M$  – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству;

$K_{пер}$  – 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), сведения о величине которого приведены в таблице 1 технической части [6];

$K_{пер/зон}$  – коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшего 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, рассчитанного 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, сведения о величине которого приводятся в таблицах 2 и 3 технической части [6];

$K_c$  – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в пункте 34 технической части [6];

$Z_p$  – дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельным расчетам;

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

$НДС$  – налог на добавленную стоимость.

Согласно п.27 [6], при строительстве объектов в условиях стесненной городской застройки к показателям НДС применяем коэффициент 1,03

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства

| № | Наименование объекта строительства  | Обоснование   | Единицы измерения | Кол. | Стоимость изм. По состоянию на 01.01.2020 тыс. руб. | Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс.руб. |
|---|---|---|-------------------|------|---|---|
| 1 | Детский сад на 190 мест   |   |                   |      |   |   |
|   | Стоимость 1 места   | НЦС 81-03-01-2020<br>табл. 03-01-001, расценка 03-01-001-02 | 1 место           | 190  | 794,23  | 150884,07   |
|   | Коэффициент на стесненность   | п.27 ТЧ НЦС 81-03-01-2020                                   |                   |      | 1,03  | 4526,53   |
|   | <b>Стоимость строительства ДДУ с учетом стесненности</b>                                    |   |                   |      |   | <b>155410,592</b>                                 |
|   | Поправочные коэффициенты  |   |                   |      |   |   |
|   | Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю | п.28 ТЧ НЦС 81-03-01-2020                                   |                   |      | 1,01  | 1508,84   |
|   | Регионально-климатический коэффициент   | п.29 ТЧ НЦС 81-03-01-2020                                   |                   |      | 1,03  | 4526,53   |
|   | Зональный коэффициент   | п.33 ТЧ НЦС 81-02-01-2020                                   |                   |      | 1,0   |   |

## Окончание таблицы 6.1:

|   |   |  |                                  |       |        |                   |
|---|---|--|----------------------------------|-------|--------|-------------------|
|   | <b>Стоимость строительства с учетом поправочных коэффициентов</b>                           |  |                                  |       |        | <b>161445,95</b>  |
| 2 | Благоустройство   |  |                                  |       |        |                   |
|   | МАФ для объектов дошкольного образования  | НЦС 81-02-16-2020<br>табл. 16-02-001,<br>расценка 16-02-001-01 | 100 м <sup>2</sup><br>территории | 1,793 | 68,81  | 128,312           |
|   | Площадки, дорожки, тротуары   | НЦС 81-02-16-2020<br>табл. 16-06-001,<br>расценка 16-06-001-07 | 100 м <sup>2</sup><br>покрытия   | 2,2   | 301,84 | 1594,7            |
|   | <b>Стоимость благоустройства</b>  |  |                                  |       |        | <b>1723,02</b>    |
|   | Поправочный коэффициент перехода от базового района Московской область к Красноярскому краю | п.25 ТЧ НЦС 81-02-16-2020                                      |                                  |       | 0,99   |                   |
|   | Регионально-климатический коэффициент   | п.26 ТЧ НЦС 81-02-16-2020                                      |                                  |       | 1,01   |                   |
|   | Зональный коэффициент   | п.27 ТЧ НЦС 81-02-16-2020                                      |                                  |       | 1,00   |                   |
|   | <b>Стоимость благоустройства с учетом коэффициентов</b>                                     |  |                                  |       |        | <b>1723,02</b>    |
|   | <b>Итого стоимость ДДУ</b>  |  |                                  |       |        | <b>163168,665</b> |
|   | <b>Всего по состоянию на 01.01.2020</b>   |  |                                  |       |        | <b>163168,665</b> |
|   | Продолжительность строительства   |  | мес.                             | 9     |        |                   |
|   | Начало строительства  | 01.03.2020   |                                  |       |        |                   |
|   | Окончание строительства   | 01.12.2020   |                                  |       |        |                   |
|   | Перевод в прогнозный уровень цен  | Индекс-дефлятор Минэкономразвития России                       |                                  |       | 1,042  |                   |
|   | <b>Всего стоимость строительства с учетом срока строительства</b>                           |  |                                  |       |        | <b>170021,75</b>  |
|   | НДС   | Налоговый кодекс Российской Федерации                          | %                                | 20    |        | 34004,35          |
|   | <b>Всего с НДС</b>  |  |                                  |       |        | <b>204026,01</b>  |

Прогнозная стоимость строительства детского сада на 190 мест в городе Красноярске, мкр.районе «Белые росы», по улице Карамзина, составила 204026,01 тыс.руб, прогнозная стоимость 1 м<sup>2</sup> составила: 53,772 тыс.руб.

## 6.2 Составление сметной документации и ее анализ

Локальный сметный расчёт разрабатывается на основании МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» [36]. В нём содержатся положения по ценообразованию и составлению сметной документации на различные виды работ.

Также, при разработке локального сметного расчета применяются сборники ФЕР (Федеральные Единичные Расценки) и ФССЦ (Федеральный Сборник Сметных Цен), которые можно найти на сайте Федерального реестра сметных нормативов.

Расчёт ведется базисно-индексным методом с применением единичных расценок и текущих или прогнозных индексов.

Первым этапом составления сметной документации является составление локальной сметы.

Составление сметы производим в ценах 2000 года с применением индексов к СМР для перевода.

Сметная стоимость пересчитана в цены I кв. 2020 г. с использованием индекса: СМР = 7,7 по приложению №1 к письму Минстроя РФ от 20.03.20 №10379-ИФ/09.

Неучтенные позиции в открытых расценках добавляем из Сборника сметных цен.

Размеры накладных расходов и сметной прибыли приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда ([37] и [38] соответственно).

Т.к. в ходе работы составляется только локальный сметный расчет, необходимо включить в него лимитированные затраты и НДС.

К лимитированным затратам относят:

- затраты на возведение временных зданий и сооружений [39] – 1,1%;
- дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время [40] – 1,7%;
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2%

Налог на добавленную стоимость - 20%.

Локальный сметный расчёт на возведение каркаса здания из сборных железобетонных элементов приведен в приложении Е данного проекта.

После составления локального сметного расчета, необходимо проанализировать структуру сметной стоимости работ по устройству каркаса здания из сборных железобетонных элементов (табл. 6.2).

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство железобетонного каркаса здания детского дошкольного учреждения на 190 мест в Свердловском районе г. Красноярск

| Элементы                           | Стоимость, руб | Удельный вес, % |
|------------------------------------|----------------|-----------------|
| Прямые затраты всего, в том числе: | 11 372 298,2   | 75,57           |



Окончание таблицы 6.2:

|                           |                      |            |
|---------------------------|----------------------|------------|
| материалы                 | 10 730 357,48        | 71,30      |
| эксплуатация машин        | 310 777,93           | 2,07       |
| основная заработная плата | 331 162,83           | 2,20       |
| Накладные расходы         | 370 902,38           | 2,46       |
| Сметная прибыль           | 215 255,82           | 1,43       |
| Лимитированные затраты    | 582 983,60           | 3,87       |
| НДС                       | 2 508 288,01         | 16,67      |
| <b>Итого</b>              | <b>15 049 728,05</b> | <b>100</b> |

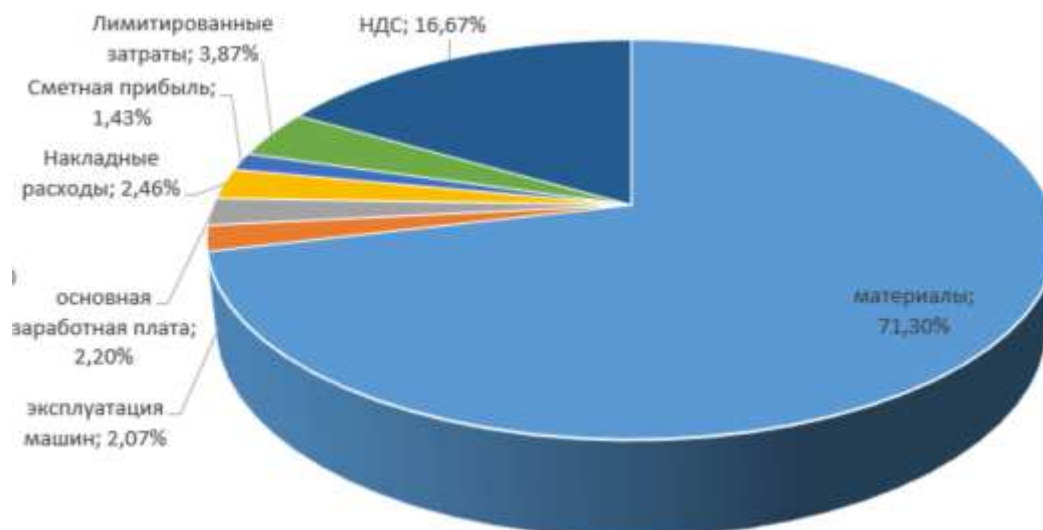


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на работы по возведению каркаса здания из сборных железобетонных элементов

Исходя из представленных в таблице 6.1 данных и рисунка 6.1 можем сделать вывод о том, что основной удельный вес затрат приходится на материалы (71,3%), а наименьший на сметную прибыль (1,43%).

### 6.3 Техничко-экономические показатели проекта

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

Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения приведены в таблице 7.

Таблица 6.3 - Основные технико-экономические показатели строительства детского дошкольного учреждения в Свердловском районе г. Красноярска

| Наименование показателей  | Единицы измерения                | Значение             |
|---|----------------------------------|----------------------|
| <b>1. Объемно-планировочные показатели:</b>   |                                  |                      |
| Площадь застройки   | м <sup>2</sup>                   | 1219,4               |
| Общая площадь   | м <sup>2</sup>                   | 3794,27              |
| Полезная площадь  | м <sup>2</sup>                   | 3120,5               |
| Этажность   | эт.                              | 3-4                  |
| Материал стен   |                                  | Сборный железобетон  |
| Высота этажа  | м                                | 3                    |
| Строительный объем, всего<br>в том числе надземной части                                  | м <sup>3</sup><br>м <sup>3</sup> | 14244,81<br>11053,68 |
| Планировочный коэффициент   |                                  | 0,82                 |
| Объемный коэффициент  |                                  | 3,75                 |
| <b>2. Стоимостные показатели</b>  |                                  |                      |
| Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), всего                                  | тыс. руб.                        | 204026,01            |
| Сметная стоимость по устройству каркаса здания  | тыс. руб.                        | 15049,78             |
| Прогнозная стоимость 1 места  | тыс. руб.                        | 1073,82              |
| Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup>   | тыс. руб.                        | 53,772               |
| Сметная себестоимость устройства каркаса здания, приходящаяся на 1 м <sup>2</sup> площади | тыс. руб.                        | 3,249                |
| Сметная рентабельность производства (затрат) каркаса здания                               | %                                | 1,7                  |
| Нормативная выработка на 1 чел-ч  | руб/чел. – ч.                    | 4033,86              |
| <b>3. Показатели трудовых затрат</b>  |                                  |                      |
| Трудоемкость производства работ по возведению каркаса здания                              | чел.-ч                           | 3,433                |
| <b>4. Прочие показатели проекта</b>   |                                  |                      |
| Продолжительность строительства   | мес                              | 9                    |

Планировочный коэффициент  $K_{пл}$  определяется по формуле (2) и представляет собой отношение жилой площади  $S_{жил}$  к полезной  $S_{общ}$ , зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение жилой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект.

$$K_{пр} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}, \quad (2)$$

где,  $S_{пол}$  – полезная площадь здания, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{общ}}$  – общая площадь здания, м<sup>2</sup>.

$$K_{\text{пр}} = \frac{3120,5}{3794,27} = 0,82.$$

Объемный коэффициент  $K_{\text{об}}$  определяется по формуле (3) и выражен отношением объема здания  $V_{\text{стр}}$  к общей площади здания, зависит от общего объема здания.

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (3)$$

где,  $V_{\text{стр}}$  – строительный объем здания, м<sup>3</sup>;

$S_{\text{общ}}$  – то же, что и в формуле (2).

$$K_{\text{об}} = \frac{14244,81}{3794,27} = 3,75.$$

Расчетное значение сметной себестоимости одного места определяется по формуле:

$$C/c = \frac{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}}{S_{\text{общ}}}, \quad (4)$$

где, ПЗ – величина прямых затрат (по смете),

НР – величина накладных расходов (по смете),

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете),

$S_{\text{общ}}$  – то же, что и в формуле (2).

$$C/c = \frac{11\,372\,298,2 + 370\,902,38 + 582\,983,60}{3794,27} = 3,249 \text{ тыс. руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) каркаса здания определяется по формуле:

$$R_3 = \frac{\text{СП}}{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где, СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету), руб;

ПЗ – то же, что и в формуле (4);

НР – то же, что и в формуле (4);

ЛЗ – то же, что и в формуле (4);

$$R_3 = \frac{215\,255,82}{11\,372\,298,2 + 370\,902,38 + 582\,983,60} = 1,7 \%$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле:

$$B = \frac{C_{СМР}}{ТЗО_{СМ}}, \quad (6)$$

где,  $C_{СМР}$  - стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб;  
 $ТЗО_{СМ}$  - затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

$$B = \frac{15\,049\,728,05}{3730,85} = 4033,86 \text{ руб/чел.} - \text{ч.}$$

Исходя из ТЭП можно сделать вывод, что строительство Детского дошкольного учреждения в Свердловском районе г. Красноярска является целесообразным.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе был разработан проект на строительство Каркасно-панельного дошкольного учреждения в Свердловском районе г. Красноярска, и были достигнуты следующие результаты:

- в архитектурно – строительном разделе были приняты объемно планировочные решения здания, его архитектурно – конструктивное решение. Разработаны планы, фасад, разрез здания и основные архитектурные узлы. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

- в расчетно–конструктивном разделе был выполнен расчет рамы каркаса и конструктивно подобрана колонна. Также на основании инженерно–геологических изысканий были рассчитаны и сконструированы два варианта фундамента, и разработаны рабочие чертежи наиболее оптимального из них;

- в технологии строительного производства разработана технологическая карта на монтаж каркаса здания, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации работ;

- в организации строительного производства разработан объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания. Установлены мероприятия по обеспечению соблюдения всех требований охраны труда и техники безопасности в соответствии с нормативными документами.

- в экономическом разделе был составлен и проанализирован локальный сметный расчет на возведение надземной части здания в ценах по состоянию на I квартал 2020 г. Сметная стоимость составила 15 049 728 руб.

Таким образом в процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены все поставленные задачи.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; Введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.

2 ГОСТ 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. С 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45 с.

3 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; Введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.

4 СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; Введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74 с.

5 СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70 с.

6 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 120 с.

7 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96 с.

8 СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные (Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003). М.,2017.

9 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42 с.

10 СанПиН 2.4.1.3049-13 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций. – М.: НИИСФ РААСН, 2013.

11 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

12 СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. С изм. от 01.02.2011. – Введ. 01.05.2009. – Москва : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 43 с.

13 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 64 с.

14 Федеральный закон №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности – Введ. 11.07.2008.

15 СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Взамен СП 2.13130.2009; Введ. 12.01.2012. – М.: Минрегион России, 2012.

16 ГОСТ 530-2016 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.

17 ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.

18 ГОСТ 30403-2012 Конструкции строительные. Метод испытаний на пожарную опасность. – Взамен ГОСТ 30403-96; Введ. 01.04.2014. – М.: Минрегион России, 2012.

19 СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\*. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

20 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

21 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Взамен СП 20.13330.2010; Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 90 с.

22 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

23 Козаков Ю.Н. Проектирование фундаментов в особых условиях: метод. указания к дипломному проектированию/ Ю.Н. Козаков. - Красноярск: КрасГАСА, 2004. - 72 с.

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

25 СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. –Взамен СП 24.13330.2010; Введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86 с.

26 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

27 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция. – Введ. 01.06.2014. – М.: ОАО ЦПП, 2018.

28 СП 76.13330.2016. Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85; Введ. 17.06.2017. –М.: ОАО ЦПП, 2011. – 102 с.

29 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

30 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.



31 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

32 МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – Москва.: ЦНИИОМТП, 2009.

33 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г. Дикман. –М.: АСВ, 2002. – 512 с.

34 СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; Введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.

35 СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.\* введ.2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.

36 СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. – Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

37 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

38 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

39 ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

40 ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001

41 МДС 81-25.2001.Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.

42 МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры. - Введ. 2011- 04-10. - М.: Госстрой России, 2001.

43 МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

44 Баронин, С.А. Организация, планирование и управление строительством. учебник / С.А. Баронин, П.Г. Грабовый, С.А. Болотин. – М.: Изд-во «Перспект», 2012. – 528с.

45 Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

46. СП 70.13330.2011 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87; Введ. 1.07.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2013. – 183 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Теплотехнический расчет наружных стеновых ограждающих конструкций

#### Введение

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».
- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

#### Исходные данные

- Район строительства: г. Красноярск.
- Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{в} = 55\%$ .
- Условия эксплуатации: А.
- Вид ограждающей конструкции: наружные стены.
- Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в} = 22^{\circ}\text{C}$ .

#### Расчет:

Согласно таблице 1, СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003», при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int} = 22^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{int} = 55\%$ , влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_o^{mp}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2, СП 50.13330.2012) согласно формуле

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \quad (2.1)$$

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

Соответственно, для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания – жилые:  $a = 0,0003$ ;  $b = 1,2$ .

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

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \cdot z_{om}, \quad (2.2)$$

где  $t_g$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{om}$  – средняя температура наружного воздуха, °С, принимаемая по таблице 1, СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{om}$  – продолжительность отопительного периода, принимаемая по таблице 1, СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*» для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °.

Тогда, подставив значения в формулу (2.2), получаем

$$GCOП = (22 - (-6,7)) \cdot 233 = 6925 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут.}$$

По формуле (2.1), определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_o^{mp}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ )

$$R_o^{mp} = 0,00035 \cdot 6925 + 1,4 = 3,82 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

Поскольку, населенный пункт относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2, СП 50.13330.2012, теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Таблица А.1 – Состав слоев ограждающих конструкций

| № п/п | Название слоя конструкции наружной стены  |
|-------|---|
| 1     | Железобетон толщиной $\delta_1 = 0,05$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 2,04$ Вт/(м°С) |
| 2     | Пенополистирол ( $\rho=10$ кг/м.куб), коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0,044$ Вт/(м°С)    |
| 3     | Железобетон толщиной $\delta_1 = 0,1$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 2,04$ Вт/(м°С)  |

Условное сопротивление теплопередаче  $R_o^{ycl}$ , ( $\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{ycl} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext},$$

где  $\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/( $\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}$ ), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012.  $\alpha_{int}=8.7$  Вт/( $\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}$ )

$\alpha_{ext}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП

50.13330.2012.  $\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{ycl}} = R_{\text{в}} + R_k + R_{\text{н}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} * r,$$

где  $r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений.  $r=0.92$

$$\delta_2 = \left( R/r - \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right) * \lambda_2$$

$$\delta_2 = (3,82/0,92 - (1/8,7 + 0,05/2,04 + 0,1/2,04 + 1/23)) \cdot 0,044 = 0,172 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 200 мм.

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_0^{\phi} = 1/8,7 + 0,05/2,04 + 0,2/0,044 + 0,1/2,04 + 1/23 = 4,44$$

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования), для проверки этого условия сравним  $R_0^{\text{тр}}$  и  $R_0^{\phi}$ .

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^{\phi}.$$

$$3,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} < 4,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}. \text{ Условие выполняется.}$$

## Теплотехнический расчет ограждающих конструкций покрытия

Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

Исходные данные:

Район строительства: г. Красноярск.

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Производственное

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в}=22^{\circ}\text{C}$

Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{\text{int}}=22^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{\text{int}}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

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

$$Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и типа здания -жилые  $a=0.00045; b=1,9$

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

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}$$

где  $t_{в}$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$ .  $t_{в}=22^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{от}}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $10^{\circ}\text{C}$ .  $t_{\text{об}} = - 6.7^{\circ}\text{C}$

$z_{\text{от}}$  - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$ .  $z_{\text{от}} = 233$  сут.

Тогда

$$GCOП = (22 - (-6,7)) \cdot 233 = 6925 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут.}$$

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

$$R_o^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 6925 + 1,9 = 5,02 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

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

Таблица Б.1 – Состав слоев конструкций покрытия

| № п/п | Название слоя конструкции наружной стены  |
|-------|---|
| 1     | Техноэласт ЭКП $\lambda=0,17 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ (в расчётах не учитывается)   |
| 2     | Техноэласт ЭПП $\lambda=0,17 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ (в расчётах не учитывается)   |
| 3     | Выравнивающая цементно-песчанная стяжка $\delta_1 = 0,05 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 1,3 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ |
| 4     | Стяжка из керамзитобетона $\delta_1 = 0,2 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0,66 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$               |
| 5     | Экструдированный пенополистирол $\delta_1 = x \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0,044 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$          |
| 6     | Многopустотная железобетонная плита $\delta_1 = 0,22 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 1,41 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$    |

Условное сопротивление теплопередаче  $R_o^{ycl}$ , ( $\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{ycl} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012.  $\alpha_{\text{int}}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C})$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012.  $\alpha_{\text{ext}}=12$  -согласно п.3 таблицы 6 СП 50.13330.2012 .

$$R_o^{ycl} = R_B + R_k + R_H = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} * r,$$

где  $r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений.  $r=0.92$

$$\delta_2 = \left( R/r - \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right) * \lambda_2$$

$$\delta_2 = (5,02/0,92 - (1/8,7 + 0,05/1,3 + 0,2/0,14 + 0,22/1,41 + 1/23)) \cdot 0,044 = 0,163 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 200 мм.

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_0^{\phi} = 1/8,7 + 0,05/1,3 + 0,2/0,14 + 0,2/0,044 + 0,22/1,41 + 1/23 = 4,72$$

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования), для проверки этого условия сравним  $R_0^{\text{тр}}$  и  $R_0^{\phi}$ .

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^{\phi}.$$
$$5,02 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < 6,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт. Условие выполняется.}$$

## Теплотехнический расчет светопрозрачных ограждающих конструкций

Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 53.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

Исходные данные:

Район строительства: г. Красноярск.

Тип здания или помещения: Жилое.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{\text{в}}=22^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность внутри здания:  $\phi_{\text{в}} = 55 \%$ .

Температура наружного воздуха:  $t_{\text{н}} = - 40^{\circ}\text{C}$ .

Расчет:

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче



$R_o^{TP}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

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

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

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) z_{от}$$

где  $t_b$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $t_b = 22^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $10^{\circ}\text{C}$  для типа здания – жилые;  $t_{об} = -6,7^{\circ}\text{C}$

$z_{от}$  - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания – жилые;  $z_{от} = 233$  сут.

Тогда

$$\text{ГСОП} = (22 - (-6,7)) \cdot 233 = 6925^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Так для ограждающей конструкции вида - окна и типа здания - жилые принимаем

$$R_o^{\text{норм}} = 0,6 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Согласно таблице 2 ГОСТ 30674-99 "Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия", принимаем двухкамерный стеклопакет с отражающим покрытием со стеклом 4М1 -8Ag-4М1-8Ag-К4 и приведенным сопротивлением теплопередаче  $R = 0,63 \text{ (м}^2\cdot^{\circ}\text{C)/Вт}$ .

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_{o, \text{с.пак}}$  больше требуемого  $R_o^{\text{норм}}$  ( $0,69 > 0,6$ ) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Спецификация заполнения проемов, ведомость отделки помещений, экспликация полов, спецификация перемычек, ведомость перемычек

В данном приложении находятся таблицы:

- Б.1 – Спецификация заполнения проемов
- Б.2 – Ведомость отделки помещений
- Б.3 – Экспликация полов
- Б.4.1 – Спецификация перемычек
- Б.4.2 – Ведомость перемычек

Таблица Б.1 – Спецификация заполнения проемов

| Поз.                                   | Обозначение               | Наименование                        | Кол-во, шт. |        |        |        |                    |       | Масса<br>ед., кг | П<br>Р<br>и<br>м |
|--|---------------------------|-------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------------------|-------|------------------|------------------|
|  |                           |                                     | Подвал      | 1 этаж | 2 этаж | 3 этаж | Выход на<br>кровлю | Всего |                  |                  |
| ОК-1                                   | ГОСТ<br>30674-<br>99      | ОП А2 1760x1120(4М1-14-4М1-14Аг-И4) | -           | 3      | 4      | 4      | -                  | 11    |                  |                  |
| ОК-3                                   |                           | ОП А2 1760x1720(4М1-14-4М1-14Аг-И4) | 3           | 17     | 13     | 13     | -                  | 46    |                  |                  |
| ОК-4                                   |                           | ОП А2 1760x2320(4М1-14-4М1-14Аг-И4) | -           | 31     | 22     | 22     | -                  | 75    |                  |                  |
| ОК-5                                   |                           | ОП А2 2060x2320(4М1-14-4М1-14Аг-И4) | 3           | 45     | 31     | 31     | -                  | 110   |                  |                  |
| ОК-6                                   |                           | ОП А2 1160x1720(4М1-14-4М1-14Аг-И4) | -           | 59     | 40     | 40     | -                  | 139   |                  |                  |
| ОК-7                                   |                           | ОП А2 1760x1720(4М1-14-4М1-14Аг-И4) | 3           | 73     | 49     | 49     | -                  | 174   |                  |                  |
| ОК-8                                   |                           | ОП А2 1460x1420(4М1-14-4М1-14Аг-И4) | -           | 87     | 58     | 58     | -                  | 203   |                  |                  |
| В-1                                    |                           | ОП А2 3260x1420(4М1-14-4М1-14Аг-И4) | 3           | 101    | 67     | 67     | -                  | 238   |                  |                  |
| В-2                                    |                           | ОП А2 3260x1420(4М1-14-4М1-14Аг-И4) | -           | 115    | 76     | 76     | -                  | 267   |                  |                  |
| Доски подоконные (из поливинилхлорида) |                           |                                     |             |        |        |        |                    |       |                  |                  |
| ПД-1                                   | ТУ 5772-005-56480319-2004 | ПД1-34x300x1280                     | -           | 3      | 4      | 4      | -                  | 11    |                  |                  |
| ПД-2                                   |                           | ПД2-34x300x1580                     | -           | -      | 2      | 2      | -                  | 4     |                  |                  |
| ПД-3                                   |                           | ПД3-34x300x1880                     | 5           | 17     | 13     | 15     | -                  | 50    |                  |                  |
| ПД-4                                   |                           | ПД4-34x300x2480                     | -           | 8      | 15     | 9      | -                  | 32    |                  |                  |

Продолжение таблицы Б.1:

| Поз.                                      | Обозначение            | Наименование                   | Кол-во, шт. |        |        |        |                 |       | Масса ед., кг | Прим. |
|---|------------------------|--------------------------------|-------------|--------|--------|--------|-----------------|-------|---------------|-------|
|   |                        |                                | Подвал      | 1 этаж | 2 этаж | 3 этаж | Выход на кровлю | Всего |               |       |
| Двери внутренние с глухими полотнами      |                        |                                |             |        |        |        |                 |       |               |       |
| 1   | ГОСТ<br>475-2016       | ДС 1Рл 21х9 Г ЛБ МД2           | -           | -      | -      | 1      | -               | 1     |               |       |
| 2   |                        | ДС 1Рл 21х9 Г ПрБ МД2          | 1           | 2      | -      | -      | -               | 3     |               |       |
| 3   |                        | ДС 1Рп 21х9 Г Пр МД2           | 1           | 1      | -      | -      | -               | 2     |               |       |
| 4   |                        | ДС 1Рл 21х9 Г Пр МД2           | 2           | 3      | 1      | 1      | -               | 7     |               |       |
| 5   | по ГОСТ<br>475-2016    | ДМ 1Рп 21х10,5 Г ПрБ МД3       | -           | 4      | 3      | 2      | -               | 9     |               |       |
| 5*  |                        | ДС 1Рп 21х12 Г ПрБ МД2         | -           | 1      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 6   |                        | ДМ 1Рл 21х10,5 Г ПрБ МД3       | 2           | 4      | 2      | 2      | -               | 10    |               |       |
| 7   |                        | ДС 1Рп 21х10,5 Г Пр МД2        | 2           | 2      | 2      | 1      | -               | 7     |               |       |
| 7*  | ГОСТ<br>30970-<br>2014 | ДПВ М Км Бпр Оп Пр Р 2070-1050 | -           | 1      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 8   |                        | ДПВ М Км П Дп Пр 2070-1310     | -           | 3      | -      | -      | -               | 3     |               |       |
| 9   |                        | ДПВ М Км П Дп Л 2070-1310      | -           | 2      | -      | -      | -               | 2     |               |       |
| 10*                                       |                        | ДПВ М Км Бпр Оп Л Р 2070-1050  | -           | 1      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 10  | по ГОСТ<br>475-2016    | ДС 1Рл 21х10,5 Г Пр МД2        | -           | 2      | 2      | 2      | -               | 6     |               |       |
| 11  | ГОСТ<br>475-2016       | ДС 2Рп 21х13 Г Пр МД2          | -           | 1      | 3      | 2      | -               | 6     |               |       |
| Двери внутренние с остекленными полотнами |                        |                                |             |        |        |        |                 |       |               |       |
| 13  | ГОСТ<br>30970-<br>2014 | ДПВ М Км П Дп Л 2070-1440      | -           | -      | 1      | 1      | -               | 2     |               |       |
| 14  |                        | ДПВ М Км П Дп 2070-1700        | -           | 2      | -      | -      | -               | 2     |               |       |
| 14*                                       |                        | ДПН О П Дп 2100-1700           | -           | 2      | -      | -      | -               | 2     |               |       |
| 15  |                        | ДПВ М Км П Дп Пр 2070-1440     | -           | -      | 1      | 1      | -               | 2     |               |       |
| 17  | ГОСТ<br>475-2016       | ДМ 1Рп 21х10,5 О ПрБ МД3       | -           | 1      | 1      | 1      | -               | 3     |               |       |
| 1   |                        | ДМ 1Рл 21х10,5 О ПрБ МД3       | -           | 1      | 1      | 1      | -               | 3     |               |       |

Продолжение таблицы Б.1:

| Поз.                             | Обозначение       | Наименование   | Кол-во, шт. |        |        |        |                 |       | Масса ед., кг | Прим. |
|----------------------------------|-------------------|--|-------------|--------|--------|--------|-----------------|-------|---------------|-------|
|                                  |                   |  | Подвал      | 1 этаж | 2 этаж | 3 этаж | Выход на кровлю | Всего |               |       |
| 19                               | ГОСТ 475-2016     | ДМ 2Рп 21х14 О ПрБ МДЗ                                     | -           | 2      | 5      | 2      | -               | 9     |               |       |
| 20                               |                   | ДМ 2Рл 21х14 О ПрБ МДЗ                                     | -           | 2      | 4      | 2      | -               | 8     |               |       |
| Двери наружные, служебные и люки |                   |  |             |        |        |        |                 |       |               |       |
| 22                               | серия 5.904-4     | ДУС 1250-500   | 1           | -      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 23                               | ГОСТ 30970-2014   | ДПН Т У Г П Дп Пр 2070-1310-72                             | -           | 2      | -      | -      | -               | 2     |               |       |
| 24                               | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПС 01 2070х1000 правая EI 30 (ТУ 5262-003-01218534-2011)  | 4           | 1      | -      | 1      | -               | 6     |               |       |
| 24*                              |                   | ДПС 01 2070х1000 левая EI 30(ТУ 5262-003-01218534-2011)    | 2           | -      | -      | 1      | 1               | 4     |               |       |
| 25                               |                   | ДПС 02 2070х1250 левая EI 30 (ТУ 5262-003-01218534-2011)   | 1           | 1      | -      | -      | -               | 2     |               |       |
| 25/1                             |                   | ДПС 02 2070х1380 левая EI 30(ТУ 5262-003-01218534-2011)    | -           | 1      | 3      | 3      | -               | 7     |               |       |
| 25/2                             |                   | ДПСО 02 2070х1380 левая EIW 15 (ТУ 5271-006-30737287-2012) | -           | -      | 1      | 1      | -               | 2     |               |       |
| 26                               |                   | ДПС 02 2070х1250 правая EI 30 (ТУ 5262-019-01218534-2013)  | -           | 1      | 1      | 1      | -               | 3     |               |       |
| 26/1                             |                   | ДПС 02 2070х1380 правая EI 30 (ТУ 5262-019-01218534-2013)  | -           | 1      | 2      | 2      | -               | 5     |               |       |
| 27                               |                   | ДПСО 02 2070х1380 левая EISW60 (ТУ 5271-006-30737287-2012) | -           | -      | 1      | 1      | -               | 2     |               |       |
| 27/1                             |                   | ДПС 02 2070х1380 левая EIS 30 (ТУ 5262-003-01218534-2011)  | 1           | -      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 28                               |                   | ДПС 01 1470х1000 правая EI 30 (ТУ 5262-003-01218534-2011)  | 1           | -      | -      | -      | -               | 1     |               |       |

Окончание таблицы Б.1:

| Поз. | Обозначение       | Наименование                                      | Кол-во, шт. |        |        |        |                 |       | Масса ед., кг | Прим. |
|------|-------------------|---|-------------|--------|--------|--------|-----------------|-------|---------------|-------|
|      |                   |   | Подвал      | 1 этаж | 2 этаж | 3 этаж | Выход на кровлю | Всего |               |       |
| 29   | ГОСТ 31173-2016   | ДСН, А-1, Оп, Пр, Прг, Н, МЗ, УЗ (2070x940)       | 1           | -      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 30   |                   | ДСН, А-1, Оп, Л, Прг, Н, МЗ, УЗ (2070x940)        | 1           | -      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 31   | ГОСТ 30970-2014   | ДПН О П Дп Пр 2100-1500                           | -           | 1      | 1      | 1      | -               | 3     |               |       |
| 32   |                   | ДПН О П Дп Л 2100-1500                            | -           | 1      | 1      | 1      | -               | 3     |               |       |
| 33   | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПС 01 1770x840 ЕІ 30 (ТУ 5262-003-01218534-2011) | -           | -      | -      | -      | 1               | 1     |               |       |
| 32/1 | ГОСТ 31173-1206   | ДСН, А-1, Дп, Л, Прг, Н, МЗ, О (2070x1250)        | -           | -      | -      | -      | 1               | 1     |               |       |
| 34   |                   | ДСВ, В, Оп, Пр, Прг, Н, МЗ, О (2070x1000)         | 2           | -      | -      | -      | -               | 2     |               |       |
| 35   |                   | ДСВ, В, Оп, Л, Прг, Н, МЗ, О (2070x1000)          | 2           | -      | -      | -      | -               | 2     |               |       |
| 36   |                   | ДСН, А-1, Дп, Пр, Прг, Н, МЗ, УЗ (2070x1440)      | -           | 1      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 37   |                   | ДСН, А-1, Дп, Пр, Прг, Н, МЗ, О (2070x1510)       | -           | 1      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 38   |                   | ДСВх, Б, Дп, Прг, Н, МЗ, УЗ (2070x1240)           | -           | 2      | -      | -      | -               | 2     |               |       |
| 38/1 |                   | ДСН, А-1, Дп, Пр, Н, МЗ, УЗ (2070x1660)           | -           | 1      | -      | -      | -               | 1     |               |       |
| 39   |                   | ДСВ, В, Дп, Л, Прг, Н, МЗ, О (2070x1380)          | 1           | -      | -      | -      | -               | 1     |               |       |

Таблица Б.2: – Ведомость отделки помещений

| Наименование или номер помещения   | Вид отделки элементов интерьера   |                         |   |  |
|--|---|-------------------------|---|--|
|  | Потолок   | Площадь, м <sup>2</sup> | Стены или перегородки   | Площадь, м <sup>2</sup>                                    |
| <b>Подвальный этаж</b>   |   |                         |   |  |
| Электрощитовая, узел учета тепла и помещение ИТП   | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-10(КМ0)   | 65,7                    | Окраска ВДС - 10(КМ0) ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1 ,<br>в том числе:<br>штукатурка кирпичных стен,<br>ФБС ГОСТ 28013-98,<br>Шпатлевка «АС-12» ТУ 2316-002-41064153-14   | <u>144,7</u><br><u>80,6</u><br><u>64,2</u>                 |
| Лифтовой холл, коридор   |   | 65,6                    |   | <u>201,1</u><br><u>169,2</u><br><u>31,9</u>                |
| Гардеробная и комната персонала  | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-15  | 8,8                     | Окраска ВДС - 15 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1 ,<br>в том числе:<br>штукатурка кирпичных стен<br>ГОСТ 28013-98,<br>Шпатлевка "АС-12"<br>ТУ 2316-002-41064153-14<br>Облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91  | <u>26,0</u><br><u>17,5</u><br><u>8,5</u><br><u>1,6</u>     |
| Комната уборочного инвентаря, санузел персонала, помещение приема грязного белья, стиральная, гладильная, хранение и выдача чистого белья, помещение хранения чистого белья. | Окраска белой моющей ВДС - 30 ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1                                       | 96                      | Облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91 на высоту 1,8м(на всю высоту в душевых),выше - окраска белой моющей ВДС-30ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1,<br>в том числе:штукатурка кирпичных стен,<br>ФБС ГОСТ 28013-98<br>Шпатлевка "АС-12"<br>ТУ 2316-002-41064153-14 | <u>144,4</u><br><u>74,5</u><br><u>178,1</u><br><u>74,5</u> |
| Душевая  |   | 3                       |   | 20,0   |
| <b>1 этаж</b>  |   |                         |   |  |
| Вестибюль, тамбуры, коридор (пом.21)   | ARMSTRO NG (на отметке +2,700)<br>Окраска белой ВДС - 10(КМ0) ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 (КМ0) | <u>см.л.1,</u><br>42,7  | Окраска ВДС - 10 (КМ0) ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 (КМ0)<br>в том числе:<br>штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98,<br>Шпатлевка "АС-12"<br>ТУ 2316-002-41064153-14  | <u>179,2</u><br><u>142,5</u><br><u>36,7</u>                |

Продолжение таблицы Б.2:

| Наименование или номер помещения  | Вид отделки элементов интерьера                                 |                         |   |   |
|---|---|-------------------------|---|---|
|   | Потолок   | Площадь, м <sup>2</sup> | Стены или перегородки   | Площадь, м <sup>2</sup>                                     |
| Столярная мастерская  | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-15(КМ1)             | 16,5                    | Окраска ВДС - 15(КМ1) ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1 ,<br>в том числе:<br>штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98,<br>Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14   | <u>47,5</u><br><u>42,3</u><br><u>5,2</u>                    |
| Тамбур входа в подвал, тамбур входа в ясельную группу, тамбуры входов в кухонный блок.  |   | 23,0                    |   | <u>98,2</u><br><u>9,5</u><br><u>88,7</u>                    |
| Экспедиция, хозяйственная кладовая  |   | 19,4                    |   | <u>79,8</u><br><u>76,5</u><br><u>3,3</u>                    |
| Комнаты уборочного инвентаря, помещение временного хранения отходов кухонного блока   | Окраска белой моющейся ВДС - 30 ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 | 12,4                    | Облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91 на высоту 1,5м, выше - окраска белой моющейся ВДС - 30 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1,<br>в том числе:<br>штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98<br>Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14 | <u>32,9</u><br><u>36,2</u><br><u>46,8</u><br><u>36,2</u>    |
| Санузлы персонала (в том числе ясельной группы, кухонного блока)  |   | 11,6                    |   | <u>34,3</u><br><u>40,6</u><br><u>71,1</u><br><u>36,2</u>    |
| Туалетные ясельных групп, буфетные, туалетная с местом для приготовления физ.растворов медицинского блока                                 |   | 73,1                    |   | <u>122,4</u><br><u>131,0</u><br><u>122,1</u><br><u>99,8</u> |
| Раздевальная, групповая, спальня ясельных групп   | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-15(КМ1)             | 296,4                   | Окраска ВДС - 15 (КМ1) ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1 ,<br>в том числе:<br>штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98,<br>Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14  | <u>432,2</u><br><u>134,4</u><br><u>297,9</u>                |
| Методический кабинет, комната персонала с гардеробной персонала кухонного блока   |   | 24,7                    |   | <u>76,2</u><br><u>49,4</u><br><u>9,4</u>                    |
| Коридор кухонного блока (№38)   | Окраска белой моющейся ВДС - 30 ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 | 19,0                    | Окраска белой моющейся ВДС - 30 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1,<br>в том числе:<br>штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98<br>Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14   | <u>58,6</u><br><u>48,1</u><br><u>10,5</u>                   |
| Моечная тары, кладовая для овощей, кладовая сухих продуктов, помещение с холодильным оборудованием для хранения скоропортящихся продуктов |   | 28,5                    |   | <u>61,8</u><br><u>66,4</u><br><u>102,9</u><br><u>66,4</u>   |

Продолжение таблицы Б.2:

| Наименование или номер помещения   | Вид отделки элементов интерьера  |                         |  |                         |
|--|--|-------------------------|--|-------------------------|
|  | Потолок  | Площадь, м <sup>2</sup> | Стены или перегородки  | Площадь, м <sup>2</sup> |
| Кухня ( в том числе мясо-рыбный участок, горячий участок, холодный участок, овощной участок, участок первичной обработки овощей, участок обработки и хранения яиц, раздаточная, мойка кухонной посуды) | Окраска белой моющейся ВДС - 30 ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1                      | 160                     | Облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91 на высоту 1,5м, выше - окраска белой моющейся ВДС - 30 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1, в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98 Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14 | <u>84,5</u>             |
|  |  |                         |  | <u>82,9</u>             |
| Душевая  |  | 3,4                     |  | <u>97,5</u>             |
|  |  |                         |  | <u>82,9</u>             |
| Кабинет врача, процедурный кабинет   | Окраска белой моющейся ВДС – 30 и 15 соответств енно ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 | 27,4                    | Облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91 на высоту 1,5м, выше - окраска белой моющейся ВДС - 30 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1, в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98 Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14 | <u>22,5</u>             |
| Гардеробная персонала  |  | 5                       |  |                         |
|  |  |                         |  | <u>80,9</u>             |
|  |  |                         |  | <u>56,0</u>             |
|  |  |                         |  | <u>24,9</u>             |
|  |  |                         |  | <u>6,4</u>              |
| 2 этаж   |  |                         |  |                         |
| Раздевальные, групповые, спальни   | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-15(КМ1)                                  | 450,3                   | Окраска ВДС - 15 (КМ1) ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1 , в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98, Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14  | <u>711,4</u>            |
| Помещение для сушки одежды   |  | 5,4                     |  |                         |
|  |  |                         |  | <u>450,1</u>            |
| Туалетные, буфетные  | Окраска белой моющейся ВДС – 30 и 15 соответств енно ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 | 95,6                    | Облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91 на высоту 1,5м, выше - окраска белой моющейся ВДС - 30 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1, в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98 Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14 | <u>146,1</u>            |
| Комната уборочного инвентаря, санузел персонала  |  | 7,6                     |  |                         |
|  |  |                         |  | <u>155,5</u>            |
|  |  |                         |  | <u>151,6</u>            |
|  |  |                         |  | <u>22,6</u>             |
|  |  |                         |  | <u>24,5</u>             |
|  |  |                         |  | <u>48,9</u>             |
|  |  |                         |  | <u>23,3</u>             |



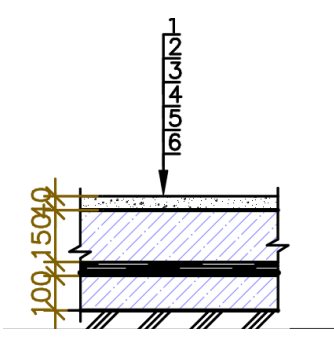
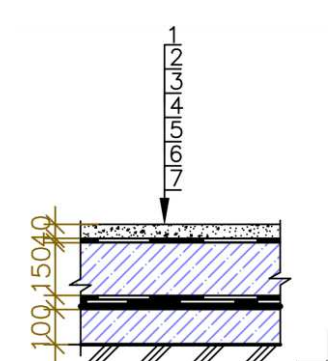
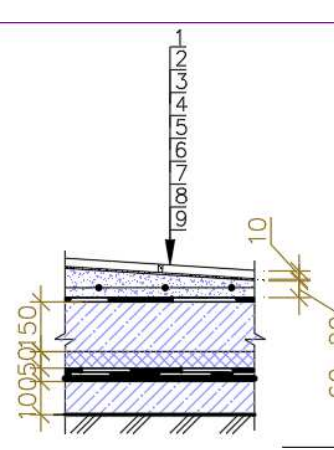
Продолжение таблицы Б.2:

| Наименование или номер помещения                | Вид отделки элементов интерьера   |                         |  |  |
|---|---|-------------------------|--|--|
|   | Потолок   | Площадь, м <sup>2</sup> | Стены или перегородки  | Площадь, м <sup>2</sup>                                      |
| Экспедиция, кладовые для хранения инвентаря     | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-15                                    | 25                      | Окраска белой моющей ВДС - 30 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1, в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98 Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14   | <u>113,6</u><br><u>61,0</u><br><u>52,6</u>                   |
| Коридор, лифтовой холл с зоной безопасности     | ARMSTRONG (на отметке +2,700)   | См. лист 2              | Окраска ВДС - 15 (КМ1) ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1, в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98, Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14 (для муз. и физ. залов так же необходима затирка под покраску (Сибит))    | <u>312,6</u><br><u>194,8</u><br><u>117,8</u>                 |
| Зал для музыкальных занятий                     | ARMSTRONG (на отметке +3,600)   |                         |  | <u>144,3</u><br><u>42,1</u><br><u>71,6</u><br><u>30,6</u>    |
| Зал для физкультурных занятий                   | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-15(КМ1)                               | 100,6                   |  | <u>144,3</u><br><u>42,1</u><br><u>71,6</u><br><u>30,6</u>    |
| Раздевальные, групповые, спальни                |   | 449,8                   |  | <u>691,2</u><br><u>257,2</u><br><u>367,0</u>                 |
| Помещение для сушки одежды                      |   | 5,4                     |  | <u>18,6</u>  |
| 3 этаж  |   |                         |  |  |
| Туалетные, буфетные                             | Окраска белой моющей ВДС – 30 и 15 соответственно ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 | 91,9                    | Облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91 на высоту 1,5м, выше - окраска белой моющей ВДС - 30 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1, в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98 Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14 | <u>145,2</u><br><u>154,9</u><br><u>153,5</u><br><u>150,1</u> |
| Комната уборочного инвентаря, санузел персонала |   | 5,3                     | <u>20,55</u><br><u>22,1</u><br><u>33,5</u><br><u>17,4</u>  |  |
| Экспедиция, венткамеры                          | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-15                                    | 39,5                    | Окраска белой моющей ВДС - 30 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1, в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98 Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14   | <u>169,9</u><br><u>27,8</u><br><u>29,0</u>                   |
| Коридор, лифтовой холл с зоной безопасности     | ARMSTRONG (на отметке +2,700)   | См. лист 2              | Окраска ВДС – 30, остальное как в пункте выше.   | <u>146,8</u><br><u>114,8</u><br><u>32,0</u>                  |

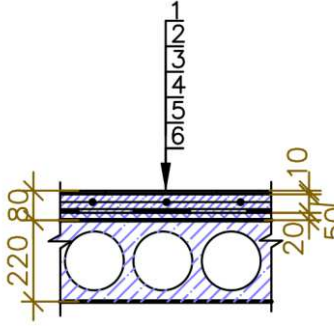
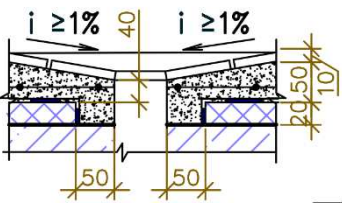
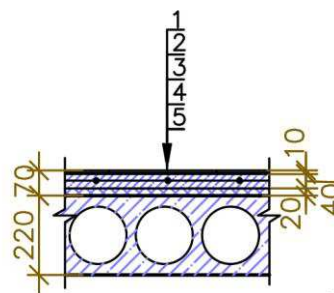
## Окончание таблицы Б.2:

| Наименование или номер помещения                    | Вид отделки элементов интерьера                     |                         |  |   |
|---|---|-------------------------|--|---|
|   | Потолок   | Площадь, м <sup>2</sup> | Стены или перегородки  | Площадь, м <sup>2</sup>                               |
| Экспедиция, кладовые для хранения инвентаря         | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-15      | 25                      | Окраска белой моющей ВДС - 30 ТУ2316-002-47843993-2012 изм.1, в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98 Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14                                   | <u>113,6</u><br><u>61,0</u><br><u>52,6</u>            |
| Кабинет заведующего хозяйством, кабинет заведующего | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-10(КМ0) | 25,7                    | Окраска ВДС - 10(КМ0) ТУ 2316-002-47843993-2012 ,в том числе: штукатурка кирпичных стен ГОСТ 28013-98, Шпатлевка "АС-12" ТУ 2316-002-41064153-14 Штукатурка диафрагмы жесткости(с двух сторон) | 82,4<br><u>45,4</u><br><u>30,4</u>                    |
| Внутренние лестничные клетки                        |   | 73,7                    |  | 405,4<br><u>162,2</u><br><u>243,2</u><br><u>203,4</u> |
| Наружные эвакуационные лестничные клетки            | Окраска ТУ 2316-002-47843993-2012 изм.1 ВДС-25(КМ0) | 100,3                   | Окрасить ТУ 2316-002-47843993 2012 изм.1 ВДС-25(КМ0) Штукатурка цементно-песчаным раствором F50  | <u>195,7</u><br><u>195,7</u>                          |

Таблица Б.3 Экспликация полов:

| Номер помещения                    | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии  | Данные элементов пола (наименование, толщина основание и др). мм   | Площадь, м <sup>2</sup> |
|------------------------------------|----------|---|--|-------------------------|
| <b>Подвальный этаж</b>             |          |   |  |                         |
| 17                                 | 1        |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетон В15, W2 - 40 мм</li> <li>2. Ж/б плита - 150мм</li> <li>3. Гидроизоляционная мембрана Техноэласт ЭПП 2 слоя</li> <li>4. Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ №01*</li> <li>5. Бетонная подготовка В 7.5 - 100мм</li> <li>6. Уплотненный послойно грунт основания с щебнем</li> </ol>  | 551,9                   |
| 2, 11, 12, 12.1, 13, 14, 16, 19    | 2        |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетон В15, W2 - 40 мм</li> <li>2. Гидроизоляция "Гидропан" (расход 100-120г/мл) ТУ 2316-019-98310821-2009 - 2 слоя</li> <li>3. Ж/б плита - 150мм</li> <li>4. Гидроизоляционная мембрана Техноэласт ЭПП 2 слоя</li> <li>5. Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ №01*</li> <li>6. Бетонная подготовка В 7.5 - 100мм</li> <li>7. Уплотненный послойно грунт основания с щебнем</li> </ol>   | 161,3                   |
| 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 20 | 3        |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 -10мм</li> <li>2. Стяжка (по уклону)- цементно-песчаный раствор М200, армированный сеткой 4С 4Вр I-200/4Вр I-200 ГОСТ 23279-2012 (вес-20,3 кг) - 60-20мм</li> <li>3. Гидроизоляция "Гидропан" (расход 100-120г/мл) ТУ 2316-019-98310821-2009 - 2 слоя</li> <li>4. Ж/б плита - 150мм</li> <li>5. Утеплитель ППС 20, ГОСТ 15588-2014, λ=0,038 Вт/(м°С) - 50мм</li> <li>6. Гидроизол-ая мембрана Техноэласт ЭПП 2 слоя</li> <li>7. Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ №01*</li> <li>8. Бетонная подготовка В 7.5 - 100мм</li> <li>9. Уплотненный послойно грунт основания с щебнем</li> </ol> | 179,8                   |

Продолжение таблицы Б.3:

| Номер помещения  | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии  | Данные элементов пола (наименование, толщина основание и др). мм   | Площадь, м <sup>2</sup> |
|--|----------|---|--|-------------------------|
| I этаж   |          |   |  |                         |
| 1, 2, 3, 4, 6, 6.1, 8, 9,9.1, 10, 10.1, 12, 12.1, 14, 16, 19, 23, 21, 25, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 50, 52, 51, 54, 55 | 4        |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 -10мм</li> <li>2. Прослойка из клеящей мастики</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 4Вр I-200/4Вр I-200 ГОСТ 23279-2012, вес-107,1кг -50мм</li> <li>4. Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки</li> <li>5. Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164:2008)- 1 л0,033-CS(10/Y)200-WL(T)0,7 - FT2-Г4;В3;Д3-20мм</li> <li>6. Ж/Б плита перекрытия -220мм</li> </ol> | 631,2                   |
| 32, 33, 36, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52   | 5        |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 -10мм</li> <li>2. Прослойка из клеящей мастики</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 4Вр I-200/4Вр I-200 ГОСТ 23279-2012, вес-161,8 кг -40...50мм</li> <li>4. Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки</li> <li>5. Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164:2008)- 1 л0,033-CS(10/Y)200-WL(T)0,7 - FT2-Г4;В3;Д3-20мм</li> <li>6. Ж/Б плита перекрытия</li> </ol>  | 134,3                   |
| 5, 7, 7.1, 11, 11.1, 13, 13.1, 30, 31  | 6        |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плита керамогранитная НГМ 300х300х9,5/01 цветная ГОСТ Р 57141-2016 - 10мм</li> <li>2. Прослойка из клеящей мастики</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 4Вр I-200/4Вр I-200 ГОСТ 23279-2012, вес-11,1кг -40мм</li> <li>4. Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164:2008)- 1 л0,033-CS(10/Y)200-WL(T)0,7 - FT2-Г4;В3;Д3-20мм</li> <li>5. Ж/Б плита перекрытия - 220мм</li> </ol>                                  | 86,1                    |

Продолжение таблицы Б.3:

| Номер помещения   | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии | Данные элементов пола (наименование, толщина основание и др). мм   | Площадь, м <sup>2</sup> |
|---|----------|----------------------------------|--|-------------------------|
| <b>2 этаж</b>   |          |                                  |  |                         |
| 20, 22  | 78       |                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линолеум ПВХ-А-2 ГОСТ 7251-2016; В2, РП1, Д2, Т2; Класс 34 (КМ2) - 2 мм</li> <li>2. Клей для линолеума гомогенного -1 слой</li> <li>3. Финишный самовыравнивающийся наливной пол -8мм</li> <li>4. Термомат "Unimat" в цементно-песчаная стяжке М200 армированной сеткой 4С 4Вр I-200/ 4Вр I-200 ГОСТ 23279-2012, вес- 55,4кг -35мм</li> <li>5. Теплоотражающий материал "ИЗОЛОН" -3мм</li> <li>6. Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164:2008)- 1 /D0,033-CS(10/Y)200-WL(T)0,7 - FT2-Г4;В3;Д3-30мм</li> <li>7. Ж/Б плита перекрытия - 220мм</li> </ol> | 45,9                    |
| 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7/1, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 | 8        |                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 -10мм</li> <li>2. Прослойка из клеящей мастики</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 4Вр I-200/ 4Вр I-200 ГОСТ 23279-2012, вес-125,7кг -50мм</li> <li>4. Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки</li> <li>5. Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164:2008)- 1 /D0,033-CS(10/Y)200-WL(T)0,7 - FT2-Г4;В3;Д3-20мм</li> <li>6. Ж/Б плита перекрытия - 220мм</li> </ol>  | 739,8                   |
| 1, 1/1, 2/1   | 9        |                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плита керамогранитная НГМ 300x300x9,5/01 цветная ГОСТ Р 57141-2016 - 10мм</li> <li>2. Прослойка из клеящей мастики</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 4Вр I-200/ 4Вр I-200 ГОСТ 23279-2012, вес-150,1кг -50мм</li> <li>4. Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164:2008)- 1 /D0,033-CS(10/Y)200-WL(T)0,7 - FT2-Г4;В3;Д3-20мм</li> <li>5. Ж/Б плита перекрытия - 220мм</li> </ol>   | 124,3                   |

Окончание таблицы Б.3:

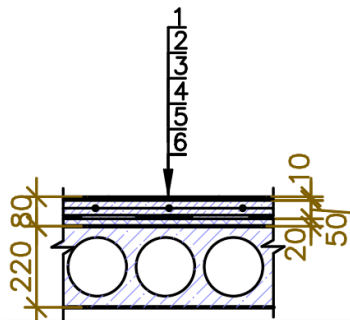
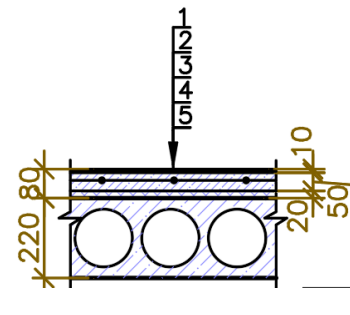
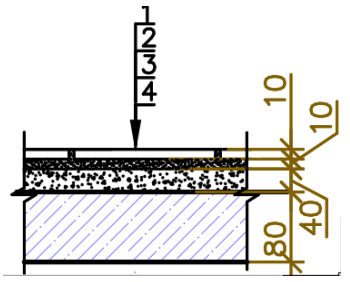
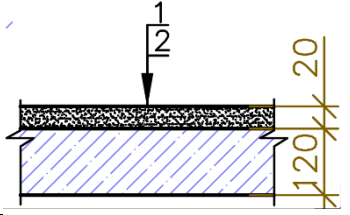
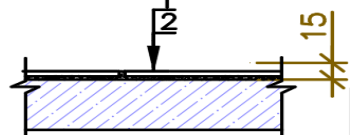
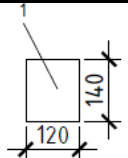
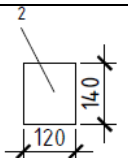
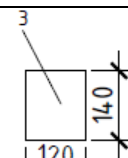
| Номер помещения   | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии  | Данные элементов пола (наименование, толщина основание и др). мм   | Площадь, м <sup>2</sup> |
|---|----------|---|--|-------------------------|
| 3 этаж  |          |   |  |                         |
| 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27 | 10       |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 -10мм</li> <li>2. Прослойка из клеящей мастики</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 4Вр I-200/ 4Вр I-200 ГОСТ 23279-2012, вес-117,2кг -50мм</li> <li>4. Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки</li> <li>5. Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164:2008)-<br/>1 D0,033-CS(10/Y)200-WL(T)0,7 - FT2-Г4;В3;Д3-20мм</li> <li>6. Ж/Б плита перекрытия - 220мм</li> </ol> | 584,1                   |
| 1, 2, 8, 9  | 11       |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плита керамогранитная НГМ 300x300x9,5/01 цветная ГОСТ Р 57141-2016-10мм</li> <li>2. Прослойка из клеящей мастики</li> <li>3. Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 4Вр I-200/ 4Вр I-200 ГОСТ 23279-2012, вес-71,5кг -50мм</li> <li>4. Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164:2008)-<br/>1 D0,033-CS(10/Y)200-WL(T)0,7 - FT2-Г4;В3;Д3-20мм</li> <li>5. Ж/Б плита перекрытия - 220мм</li> </ol>                                     | 99,6                    |
| Площадки лест. клеток, тамбур входа в подвал                              | 12       |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плита керамогранитная НГМ 300x300x9,5/01 цветная ГОСТ Р 57141-2016 -10мм</li> <li>2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150-10мм</li> <li>3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 - 40мм</li> <li>4. Ж/б площадка</li> </ol>  | 207,3                   |
| Междуэтажные площадки наружных лестничных клеток                          | 13       |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетон цементный В15, шлифованный -20мм</li> <li>2. Плита перекрытия - 120мм</li> </ol>   | 41,6                    |
| Ступени лестниц и подступенки   | 14       |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плита керамогранитная НГМ 300x300x9,5/01 цветная ГОСТ Р 57141-2016 -15мм</li> <li>2. Ж/б ступени</li> </ol>  | 15,8                    |

Таблица Б.4.1– Спецификация перемычек

| Поз. | Обозначение            | Наименование | Всего | Примечания |
|------|------------------------|--------------|-------|------------|
| 1    | Серия 1.038.1-1 вып. 1 | 2ПБ22-3      | 5     |            |
| 2    | Серия 1.038.1-1 вып. 1 | 2ПБ19-3      | 75    |            |
| 3    | Серия 1.038.1-1 вып. 1 | 2ПБ16-2      | 70    |            |

Таблица Б.4.2 – Ведомость перемычек

| Обознач. на плане | Эскиз   | Кол., шт. |
|-------------------|---|-----------|
| ПР-1              |    | 5         |
| ПР-2              |   | 75        |
| ПР-3              |  | 70        |

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Экспликация помещений

Таблица В.1 - Экспликация помещений

| № Пом.                                  | Наименование                       | Пл., м <sup>2</sup> | Кат. пом. | № Пом.                                   | Наименование                       | Пл., м <sup>2</sup> | Кат. пом. |
|---|------------------------------------|---------------------|-----------|--|------------------------------------|---------------------|-----------|
| Экспликация помещений на отметке +3,300 |                                    |                     |           | Экспликация помещений на отметке +6,600  |                                    |                     |           |
| 1                                       | Коридор                            | 74,8                |           | 1  | Коридор                            | 35,8                |           |
| 1/1                                     | Коридор                            | 30,1                |           | 2  | Коридор                            | 17,4                |           |
| 2                                       | Сан. узел персонала                | 4,4                 |           | 2/1                                      | Лифтовой холл с зоной безопасности | 5,3                 |           |
| 2/1                                     | Лифтовой холл с зоной безопасности | 5,3                 |           | 3  | Экспедиция                         | 6,2                 |           |
| 3                                       | Экспедиция                         | 6,2                 |           | 4  | Комната уборочного инвентаря       | 3,9                 | В4        |
| 4                                       | Комната уборочного инвентаря       | 3,2                 | В4        | 5  | Сан. узел персонала                | 1,4                 |           |
| 5                                       | Зал для музыкальных занятий        | 100,3               |           | 6  | Кабинет заведующего                | 17,2                |           |
| 6                                       | Зал для физкультурных занятий      | 100,6               |           | 7  | Кабинет заведующего хозяйством     | 8,7                 |           |
| 7                                       | Кладовая для хранения инвентаря    | 9,4                 | В4        | 8  | Венткамера                         | 21,7                | Д         |
| 7/1                                     | Кладовая для хранения инвентаря    | 9,4                 | В4        | 9  | Венткамера                         | 17,8                | Д         |
| Групповая ячейка младшей группы         |                                    |                     |           | Групповая ячейка старшей группы          |                                    |                     |           |
| 8                                       | Туалетная                          | 25,4                |           | 10                                       | Раздевальная                       | 30,7                |           |
| 9                                       | Раздевальная                       | 30,7                |           | 11                                       | Групповая                          | 70,6                |           |
| 10                                      | Групповая                          | 70,6                |           | 12                                       | Буфетная                           | 6,2                 |           |
| 11                                      | Буфетная                           | 6,2                 |           | 13                                       | Спальня                            | 51,4                |           |
| 12                                      | Спальня                            | 51,4                |           | 14                                       | Туалетная                          | 24,8                |           |
| Групповая ячейка средней группы         |                                    |                     |           | Групповая ячейка старшей группы          |                                    |                     |           |
| 13                                      | Туалетная                          | 25,4                |           | 17                                       | Раздевальная                       | 30,1                |           |
| 14                                      | Помещение для сушки одежды         | 5,4                 |           | 22                                       | Помещение для сушки одежды         | 5,4                 |           |
| 15                                      | Спальня                            | 51,4                |           | 18                                       | Групповая                          | 70,6                |           |
| 16                                      | Раздевальная                       | 30,1                |           | 19                                       | Буфетная                           | 6,0                 |           |
| 17                                      | Групповая                          | 70,6                |           | 20                                       | Спальня                            | 51,4                |           |
| 18                                      | Буфетная                           | 6,4                 |           | 21                                       | Туалетная                          | 24,7                |           |
| Групповая ячейка средней группы         |                                    |                     |           | Групповая ячейка подготовительной группы |                                    |                     |           |
| 19                                      | Раздевальная                       | 24,4                |           | 23                                       | Раздевальная                       | 24,3                |           |
| 20                                      | Групповая                          | 60,4                |           | 24                                       | Групповая                          | 60,4                |           |
| 21                                      | Буфетная                           | 6,5                 |           | 25                                       | Буфетная                           | 6,4                 |           |
| 22                                      | Спальня                            | 60,5                |           | 26                                       | Спальня                            | 59,9                |           |
| 23                                      | Туалетная                          | 25,8                |           | 27                                       | Туалетная                          | 23,8                |           |



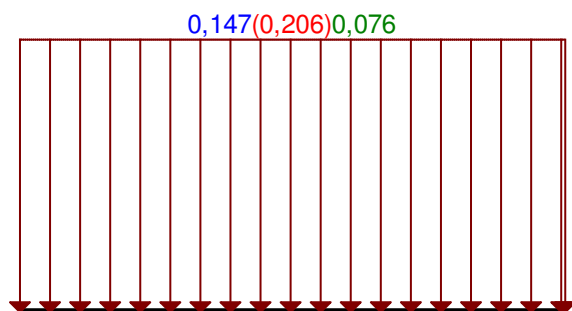
Продолжение таблицы В.1:

| № Пом.                                  | Наименование                                      | Пл., м <sup>2</sup> | Кат. пом. |
|---|---|---------------------|-----------|
| Экспликация помещений на отметке -2,940 |   |                     |           |
| 1                                       | Лифтовой холл                                     | 6,7                 |           |
| 2                                       | Помещение водомерного узла                        | 20,8                |           |
| 3                                       | Коридор   | 58,9                |           |
| 4                                       | Комната уборочного инвентаря                      | 4,2                 | В4        |
| 5                                       | Сан. узел персонала                               | 3,6                 |           |
| 6                                       | Помещение приема грязного белья                   | 20,0                | В4        |
| 7                                       | Стиральная  | 36,4                |           |
| 8                                       | Гладильная, хранение и выдача чистого белья       | 24,4                | В4        |
| 9                                       | Гардеробная и комната персонала                   | 8,8                 |           |
| 10                                      | Душевая   | 3,0                 |           |
| 11                                      | Венткамера  | 8,3                 | Д         |
| 12                                      | Венткамера  | 34,6                | Д         |
| 12.1                                    | Венткамера  | 18,0                | Д         |
| 13                                      | Узел учета тепла и помещение ИТП                  | 49,2                | Д         |
| 14                                      | Электрощитовая                                    | 16,1                | В4        |
| 16                                      | Венткамера ДУ                                     | 10,3                | Д         |
| 17                                      | Коридор   | 551,9               |           |
| 18                                      | Помещение хранения чистого белья                  | 8,3                 | В4        |
| 19                                      | Помещение хранения уличного инвентаря             | 3,7                 | Д         |
| 20                                      | Помещение временного хранения люминисцентных ламп | 4,2                 | Д         |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Расчет снеговой и ветровой нагрузок**

**СНЕГ**  
**Расчет выполнен по нормам проектирования "СП 20.13330.2016 с  
 изменениями №1,2"**

| Параметр  | Значение  | Единицы измерения |
|---|---|-------------------|
| <b>Местность</b>  |   |                   |
| Снеговой район  | III   |                   |
| Нормативное значение снеговой нагрузки  | 0,153   | Т/м <sup>2</sup>  |
| Тип местности   | В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м |                   |
| Средняя температура января  | -20   | °С                |
| <b>Здание</b>   |   |                   |
|  |   |                   |
| Высота здания Н   | 13,17   | м                 |
| Ширина здания В   | 54  | м                 |
| h   | 0   | м                 |
| α   | 0   | град              |
| L   | 27  | м                 |
| Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением                             | Нет   |                   |
| Коэффициент надежности по нагрузке γ <sub>f</sub>                                 | 1,4   |                   |



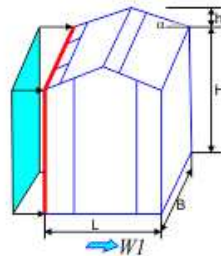
Единицы измерения : Т/м<sup>2</sup>

- Расчетное значение (II предельное состояние)
- Расчетное значение (I предельное состояние)
- Пониженное нормативное

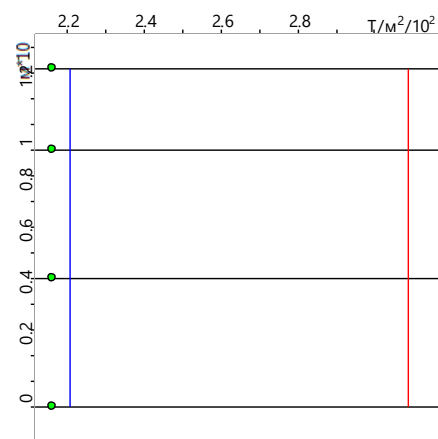
## ВЕТЕР

**Расчет выполнен по нормам проектирования "СП 20.13330.2016 с изменениями №1,2"**

| Исходные данные                         |   |
|---|---|
| Ветровой район                          | III   |
| Нормативное значение ветрового давления | 0,038 Т/м <sup>2</sup>  |
| Тип местности                           | В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м |
| Тип сооружения                          | Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями   |



| Параметры                                     |                       |   |
|---|-----------------------|---|
| Поверхность                                   | Наветренная стена (D) |   |
| Шаг сканирования                              | 5 м                   |   |
| Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$ | 1,4                   |   |
| H   | 13,17                 | м |
| B   | 54                    | м |
| h   | 0                     | м |
| L   | 27                    | м |

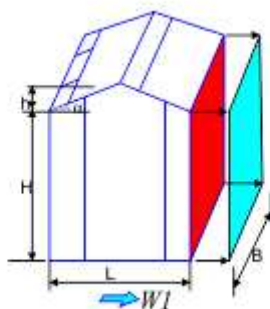


| Высота (м) | Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> ) | Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> ) |
|------------|--|--|
| 0          | 0,022                                    | 0,031                                  |
| 5          | 0,022                                    | 0,031                                  |
| 10         | 0,022                                    | 0,031                                  |
| 13,17      | 0,022                                    | 0,031                                  |

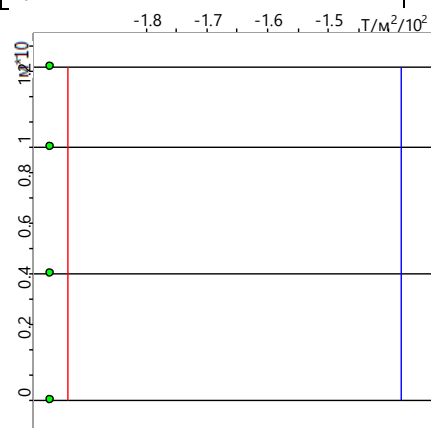
## ВЕТЕР

**Расчет выполнен по нормам проектирования "СП 20.13330.2016 с изменениями №1,2"**

| Исходные данные                         |   |
|---|---|
| Ветровой район                          | III   |
| Нормативное значение ветрового давления | 0,038 Т/м <sup>2</sup>  |
| Тип местности                           | В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м |
| Тип сооружения                          | Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями   |



| Параметры                                     |                       |   |
|---|-----------------------|---|
| Поверхность                                   | Заветренная стена (Е) |   |
| Шаг сканирования                              | 5 м                   |   |
| Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$ | 1,4                   |   |
| Н   | 13,17                 | М |
| В   | 54                    | М |
| h   | 0                     | М |
| L   | 27                    | М |



| Высота (м) | Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> ) | Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> ) |  |
|------------|--|--|--|
| 0          | -0,014                                   | -0,019                                 |  |
| 5          | -0,014                                   | -0,019                                 |  |
| 10         | -0,014                                   | -0,019                                 |  |
| 13,17      | -0,014                                   | -0,019                                 |  |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**Локальный сметный расчет на возведение каркаса здания из**  
**сборных железобетонных элементов**

"Каркасно-панельное детское дошкольное учреждение в Свердловском районе г. Красноярск"

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01**

(локальная смета)

на Возведение каркаса здания из сборных железобетонных элементов  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание

Сметная стоимость строительных работ 15 049 руб.  
728,05

Средства на оплату труда 397 395,40 руб.

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020 года

| № пп                    | Обоснование                 | Наименование   | Ед. изм. | Кол.   | Стоимость единицы, руб. |             |         |         | Общая стоимость, руб. |         |             |          | Т/з осн. раб.н а ед. | Т/з осн. раб. Всего |          |
|-------------------------|-----------------------------|--|----------|--------|-------------------------|-------------|---------|---------|-----------------------|---------|-------------|----------|----------------------|---------------------|----------|
|                         |                             |  |          |        | Всего                   | В том числе |         |         | Об ору дование        | Всего   | В том числе |          |                      |                     |          |
|                         |                             |  |          |        |                         | Осн.З/п     | Эк.Маш  | З/пМех  |                       |         | Осн.З /п    | Эк. Ма ш |                      |                     | З/п Ме х |
| 1                       | 2                           | 3  | 4        | 5      | 6                       | 7           | 8       | 9       | 10                    | 11      | 12          | 13       | 14                   | 15                  | 16       |
| <b>Раздел 1. КАРКАС</b> |                             |  |          |        |                         |             |         |         |                       |         |             |          |                      |                     |          |
| 1                       | <b>ФЕР07-05-004-02</b>      | Установка колонн в стаканы фундаментов массой до 3 т                         | 100 шт   | 0,08   | 16851,72                | 5410,5      | 11441,2 | 1593,79 |                       | 1348,14 | 432,84      | 915,3    | 127,5                | 582,4               | 46,59    |
| 2                       | <b>ФССЦ-04.1.02.05-0028</b> | 1КНО 56-1-10/Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 10 мм, класс В22,5 (М300) | м3       | 0,5136 | 738,56                  |             |         |         |                       | 379,32  |             |          |                      |                     |          |
| 3                       | <b>ФЕР07-05-004-03</b>      | Установка колонн в стаканы фундаментов массой до 4 т                         | 100 шт   | 0,48   | 19468,66                | 6125,27     | 13343,4 | 1861,82 |                       | 9344,96 | 2940,13     | 6404,83  | 893,67               | 659,34              | 316,48   |

|    |                             |  |        |        |          |         |         |         |  |           |         |         |        |         |        |
|----|-----------------------------|--|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--|-----------|---------|---------|--------|---------|--------|
| 4  | <b>ФССЦ-04.1.02.05-0028</b> | 2КНД 33-30-2-33; 2КН0 33-30-2-33/Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 10 мм, класс В22,5 (М300) | м3     | 3,082  | 738,56   |         |         |         |  | 2276,24   |         |         |        |         |        |
| 5  | <b>ФССЦ-05.1.03.07-1004</b> | Колонны железобетонные   | м3     | 68,36  | 2626,02  |         |         |         |  | 179514,73 |         |         |        |         |        |
| 6  | <b>ФЕР07-05-004-04</b>      | Установка колонн на нижестоящие колонны массой до 2 т  | 100 шт | 0,14   | 21813,07 | 9756,69 | 6764,11 | 1015,38 |  | 3053,83   | 1365,94 | 946,98  | 142,15 | 969,85  | 135,78 |
| 7  | <b>ФССЦ-01.7.11.04-0072</b> | Проволока сварочная легированная диаметром: 4 мм   | т      | 0,042  | 13560    |         |         |         |  | 569,52    |         |         |        |         |        |
| 8  | <b>ФССЦ-01.7.16.04-0021</b> | Щиты опалубки металлические (опорная площадка под лебедку)                                       | т      | 0,0017 | 10999    |         |         |         |  | 18,7      |         |         |        |         |        |
| 9  | <b>ФССЦ-04.1.02.05-0026</b> | 1КВД 42-1-32/Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 10 мм, класс В15 (М200)                       | м3     | 0,1134 | 665      |         |         |         |  | 75,41     |         |         |        |         |        |
| 10 | <b>ФЕР07-05-004-05</b>      | Установка колонн на нижестоящие колонны массой до 3 т  | 100 шт | 0,42   | 25434,64 | 11348,9 | 8517,05 | 1290,67 |  | 10682,55  | 4766,53 | 357,716 | 542,08 | 1128,12 | 473,81 |
| 11 | <b>ФССЦ-01.7.11.04-0072</b> | Проволока сварочная легированная диаметром: 4 мм   | т      | 0,0504 | 13560    |         |         |         |  | 683,42    |         |         |        |         |        |
| 12 | <b>ФССЦ-01.7.16.04-0021</b> | Щиты опалубки металлические (опорная площадка под лебедку)                                       | т      | 0,0057 | 10999    |         |         |         |  | 62,69     |         |         |        |         |        |
| 13 | <b>ФССЦ-04.1.02.05-0026</b> | 2КВД 33-2-23, 2КВО 33-2-23/Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 10 мм, класс В15 (М200)         | м3     | 0,4242 | 665      |         |         |         |  | 282,09    |         |         |        |         |        |
| 14 | <b>ФССЦ-05.1.03.06-0001</b> | Колонны железобетонные   | м3     | 48,82  | 2830,2   |         |         |         |  | 138170,36 |         |         |        |         |        |
| 15 | <b>ФЕР07-05-007-05</b>      | Укладка ригелей массой до 1 т  | 100 шт | 0,04   | 5754,56  | 1912,38 | 3296,94 | 514,1   |  | 230,18    | 76,5    | 131,88  | 20,56  | 192,78  | 7,71   |
| 16 | <b>ФЕР07-05-007-06</b>      | Укладка ригелей массой до 2 т  | 100 шт | 0,69   | 8599,03  | 2880,37 | 4774,56 | 673,98  |  | 5933,33   | 1987,46 | 329,445 | 465,05 | 290,36  | 200,35 |
| 17 | <b>ФЕР07-05-007-07</b>      | Укладка ригелей массой до 3 т  | 100 шт | 0,94   | 31530,29 | 5478,22 | 6846,56 | 917,06  |  | 29638,47  | 5149,53 | 643,577 | 862,04 | 552,24  | 519,11 |





|  |   |   |        |          |          |        |        |         |  |            |           |           |          |         |          |
|--|---|---|--------|----------|----------|--------|--------|---------|--|------------|-----------|-----------|----------|---------|----------|
| 27   | <b>ФССЦ-05.1.03.13-0124</b>   | Ригели марки Р3.26 /бетон В25(М350), объем 0,14 м3, расход ар-ры 19,94 кг/ (серия 1.020-1/87 вып3-1)                  | шт     | 4        | 366,81   |        |        |         |  | 1467,24    |           |           |          |         |          |
| 28   | <b>ФЕР09-03-002-12</b>  | Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания до 25 м | т      | 0,9238   | 759,63   | 186,33 | 466,96 | 42,84   |  | 701,75     | 172,13    | 431,38    | 39,58    | 18,25   | 16,86    |
| 29   | <b>ФССЦ-07.2.07.12-0020</b><br><i>тех. часть ТСЦ прил.2.01 п.14</i> | Балка металлическая масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т   | т      | 0,933038 | 7712     |        |        |         |  | 7195,59    |           |           |          |         |          |
| 30   | <b>ФЕР07-05-023-05</b>  | Установка диафрагм жесткости высотой до 3,6 м, площадью до 10 м2  | 100 шт | 0,56     | 62062,51 | 10223  | 11944  | 1687,48 |  | 34755,01   | 5724,86   | 6688,64   | 944,99   | 1030,54 | 577,1    |
| 31   | <b>ФССЦ-04.1.02.05-0028</b>   | Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 10 мм, класс В22,5 (М300)   | м3     | 8,232    | 738,56   |        |        |         |  | 6079,83    |           |           |          |         |          |
| 32   | <b>ФССЦ-05.1.04.02-0006</b>   | Диафрагмы жесткости железобетонные: 2 ДП 26.33/2 Д 26.33  | шт     | 56       | 2643,67  |        |        |         |  | 148045,52  |           |           |          |         |          |
| 33   | <b>ФССЦ-08.1.02.11-0024</b>   | Поковки строительные для ванной сварки  | т      | 0,0039   | 5615     |        |        |         |  | 21,9       |           |           |          |         |          |
| 34   | <b>ФЕР15-02-036-02</b>  | Штукатурка по сетке без устройства каркаса улучшенная   | 100 м2 | 0,012    | 6195,83  | 1327,8 | 53,24  | 18,96   |  | 74,35      | 15,93     | 0,64      | 0,23     | 144,64  | 1,74     |
| 35   | <b>ФЕР13-03-002-04</b>  | Огрунтовка металлических поверхностей за один раз грунтовкой ГФ-021   | 100 м2 | 0,048    | 268,49   | 56,55  | 9,22   | 0,22    |  | 12,89      | 2,71      | 0,44      | 0,01     | 5,31    | 0,25     |
| 36   | <b>ФЕР07-01-044-03</b>  | Установка монтажных изделий массой до 20 кг   | т      | 2,2482   | 11097,74 | 435,97 | 239,81 | 11,95   |  | 24949,94   | 980,15    | 539,14    | 26,87    | 42,7    | 96       |
| 37   | <b>ФЕР13-03-004-26</b>  | Окраска металлических огрунтованных поверхностей эмалью ПФ-115 (за 2 раза)  | 100 м2 | 0,54     | 644,04   | 69,48  | 12,02  | 0,44    |  | 347,78     | 37,52     | 6,49      | 0,24     | 7,66    | 4,14     |
| Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах |   |   |        |          |          |        |        |         |  | 976 152,10 | 23 652,23 | 29 373,10 | 4 064,97 |         | 2 395,92 |

|                                  |                             |  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        |                         |
|----------------------------------|-----------------------------|--|--------|-----------------|---------|---------|---------|--------|--|---------|--------|--------|------|--------|-------------------------|
|                                  |                             | Накладные расходы  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        |                         |
|                                  |                             | Сметная прибыль  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        |                         |
|                                  |                             | <b>Итого по разделу 1 КАРКАС :</b>   |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        |                         |
|                                  |                             | Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 2<br>276,93             |
|                                  |                             | Строительные металлические конструкции   |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 16,86                   |
|                                  |                             | Отделочные работы  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 1,74                    |
|                                  |                             | Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии   |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 4,39                    |
|                                  |                             | Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве   |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 96,00                   |
|                                  |                             | Итого  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 2<br>395,92             |
|                                  |                             | Всего с учетом "Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2020г. Объекты образования. Детские сады СМР=7,7"  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 2<br>395,92             |
|                                  |                             | Справочно, в текущих ценах:  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        |                         |
|                                  |                             | Материалы  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 7 108<br>076,13         |
|                                  |                             | Машины и механизмы   |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 194 872,60              |
|                                  |                             | ФОТ  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 213 422,44              |
|                                  |                             | Накладные расходы (112%)   |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 239 033,18              |
|                                  |                             | Сметная прибыль(65%)   |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | 138 724,52              |
|                                  |                             | <b>Итого по разделу 1 КАРКАС</b>   |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        | <b>7 894<br/>128,86</b> |
| <b>Раздел 2. ПЕРЕКРЫТИЯ</b>      |                             |  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        |                         |
| перекрытие над подвальным этажом |                             |  |        |                 |         |         |         |        |  |         |        |        |      |        |                         |
| 38                               | <b>ФЕР07-05-011-05</b>      | Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м2:ПНО 30-15-8 АтV   | 100 шт | 0,17            | 7667,75 | 1923,59 | 2431,35 | 361,77 |  | 1303,52 | 327,01 | 413,33 | 61,5 | 207,06 | 35,2                    |
| 39                               | <b>ФССЦ-07.2.07.12-0006</b> | Конструктивные элементы вспомогательного назначения с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке | т      | -<br>0,011<br>2 | 10045   |         |         |        |  | -112,5  |        |        |      |        |                         |

|                               |                             |  |        |             |          |         |         |        |  |           |         |         |        |        |        |
|-------------------------------|-----------------------------|--|--------|-------------|----------|---------|---------|--------|--|-----------|---------|---------|--------|--------|--------|
| 40                            | <b>ФЕР07-05-011-06</b>      | Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2: 1ПК 59.10-4.5АтV<br>1ПК 59.12-4.5АтV<br>1ПК 59.15-4.5АтV  | 100 шт | 0,95        | 12372,5  | 2985    | 4297,07 | 638,79 |  | 11753,88  | 2835,75 | 4082,22 | 606,85 | 313,88 | 298,19 |
| 41                            | <b>ФССЦ-07.2.07.12-0006</b> | Конструктивные элементы вспомогательного назначения с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке | т      | -<br>0,1007 | 10045    |         |         |        |  | -1011,53  |         |         |        |        |        |
| 42                            | <b>ФЕР07-05-011-07</b>      | Установка панелей ребристых площадью до 5 м2: П30.12 -5АIVT  | 100 шт | 0,01        | 4237,85  | 1057,74 | 2733,52 | 419,61 |  | 42,38     | 10,58   | 27,34   | 4,2    | 116,62 | 1,17   |
| 43                            | <b>ФЕР07-05-011-08</b>      | Установка панелей ребристых площадью до 10 м2: П57.15 -5АIVT   | 100 шт | 0,04        | 5008,05  | 1338,37 | 3223,09 | 495,96 |  | 200,32    | 53,53   | 128,92  | 19,84  | 147,56 | 5,9    |
| 44                            | <b>ФССЦ-05.1.06.14-0011</b> | Плиты железобетонные многопустотные  | м3     | 93,804      | 1170     |         |         |        |  | 109750,68 |         |         |        |        |        |
| 45                            | <b>ФССЦ-05.1.06.06-0072</b> | Плиты перекрытий железобетонные ребристые и часторебристые   | м3     | 5,232       | 2318,82  |         |         |        |  | 12132,07  |         |         |        |        |        |
| 46                            | <b>ФЕР07-01-044-01</b>      | Установка дополнительных соединительных изделий  | т      | 0,17124     | 11032,25 | 1735,7  | 481,63  | 12,41  |  | 1889,16   | 297,22  | 82,47   | 2,13   | 170    | 29,11  |
| 47                            | <b>ФЕР13-03-004-26</b>      | Окраска металлических огрунтованных поверхностей эмалью ПФ-115   | 100 м2 | 0,016       | 644,04   | 69,48   | 12,02   | 0,44   |  | 10,3      | 1,11    | 0,19    | 0,01   | 7,66   | 0,12   |
| перекрытия выше отметки 0.000 |                             |  |        |             |          |         |         |        |  |           |         |         |        |        |        |
| 48                            | <b>ФЕР07-05-011-05</b>      | Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 5 м2   | 100 шт | 0,69        | 7667,75  | 1923,59 | 2431,35 | 361,77 |  | 5290,75   | 1327,28 | 1677,63 | 249,62 | 207,06 | 142,87 |



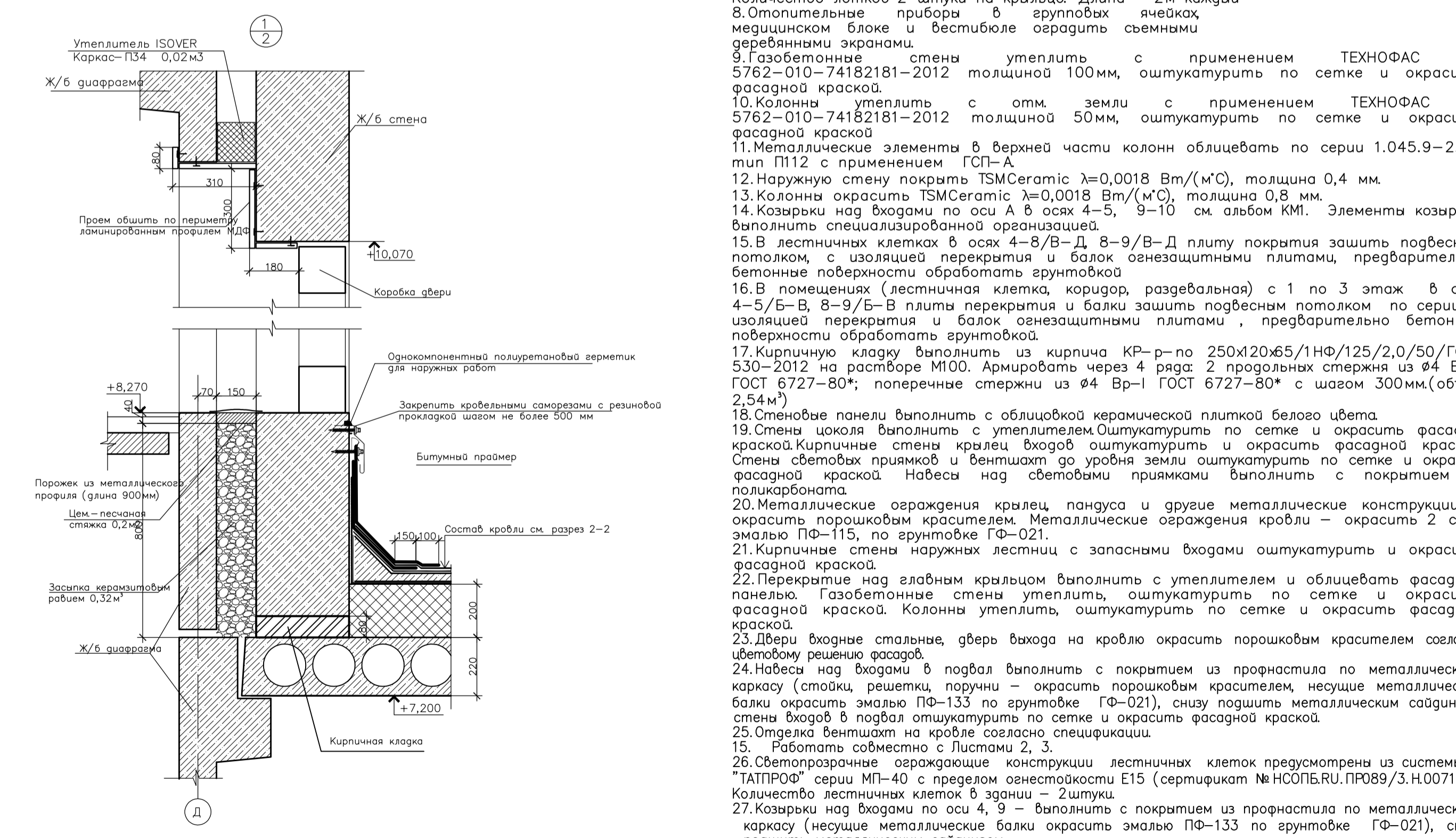
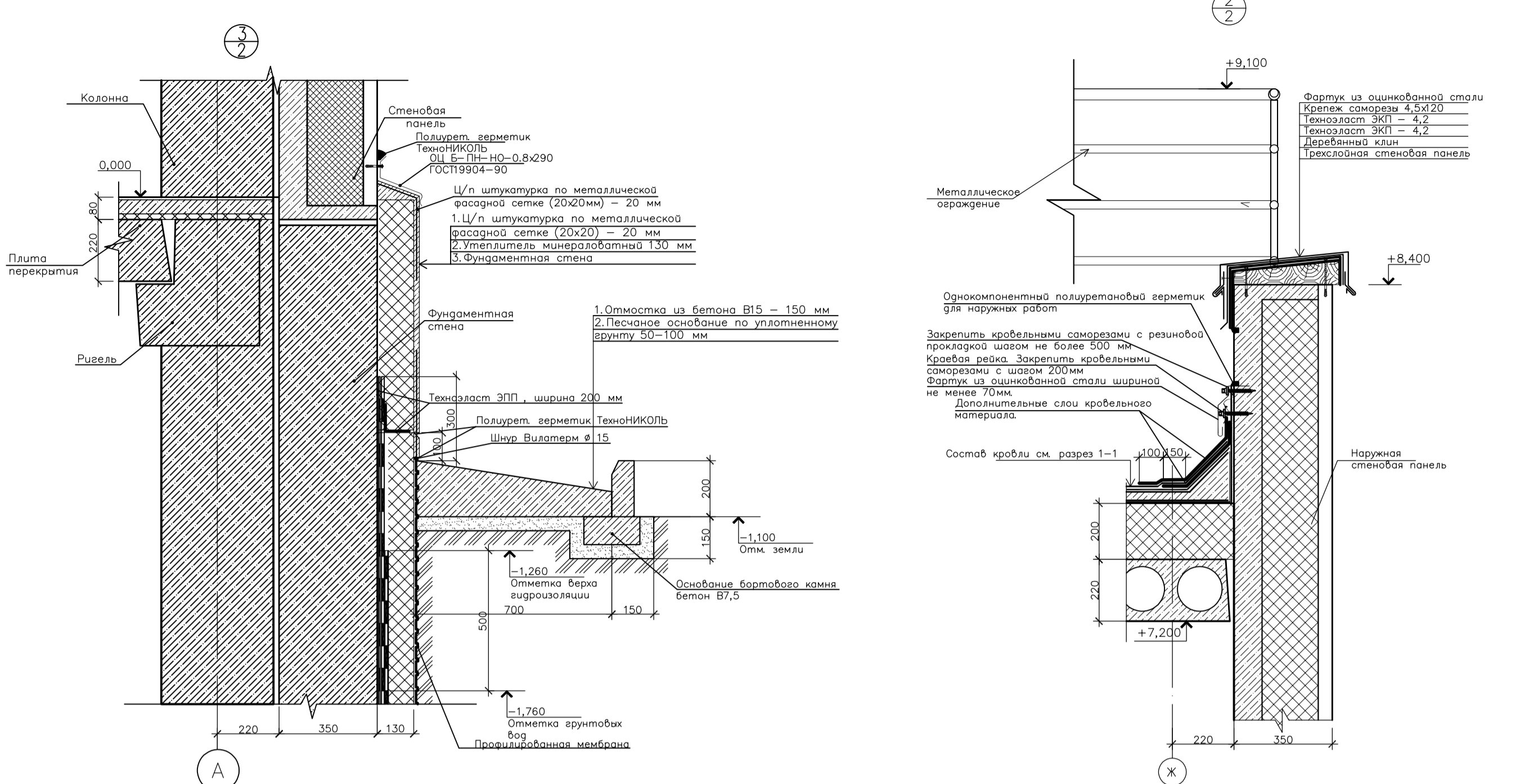
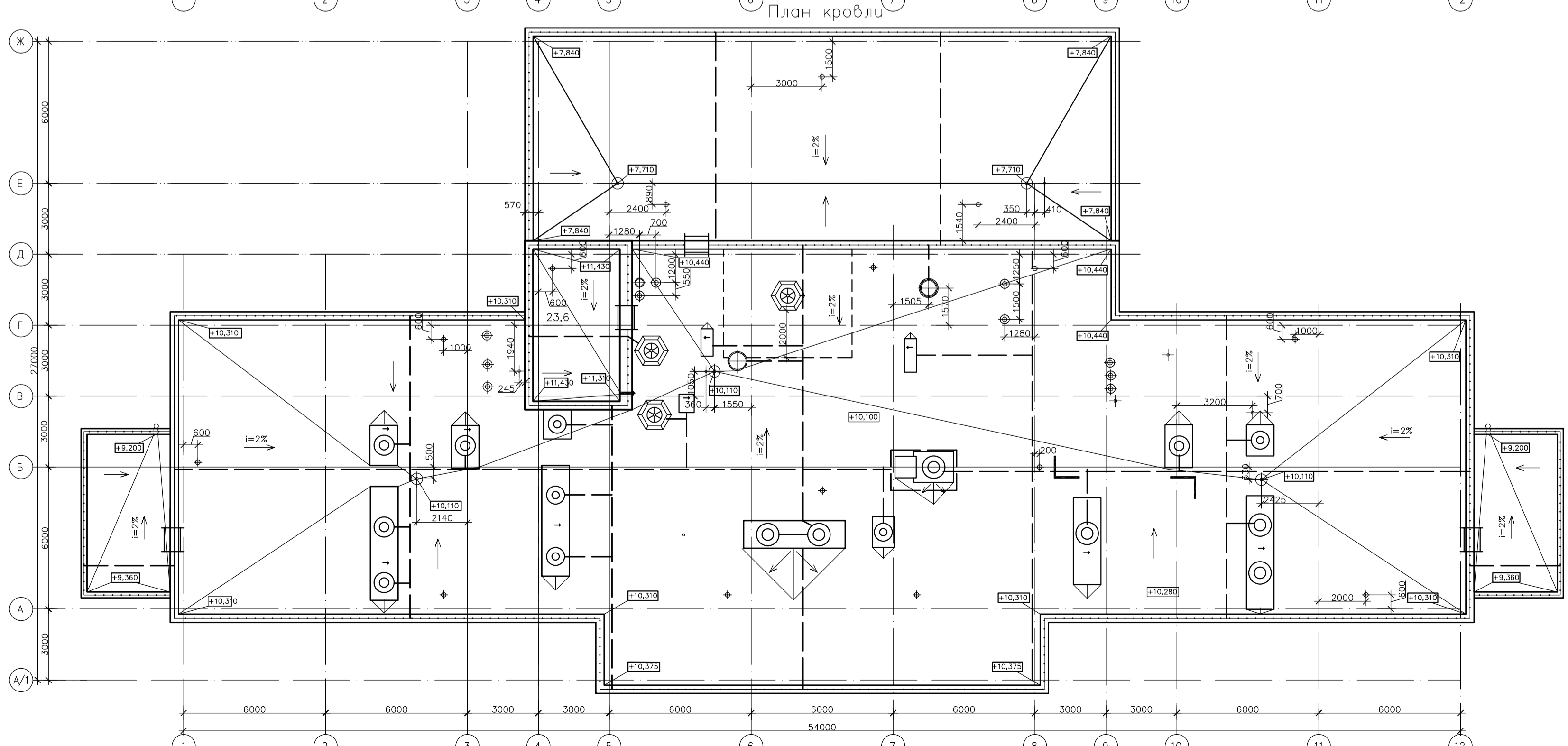
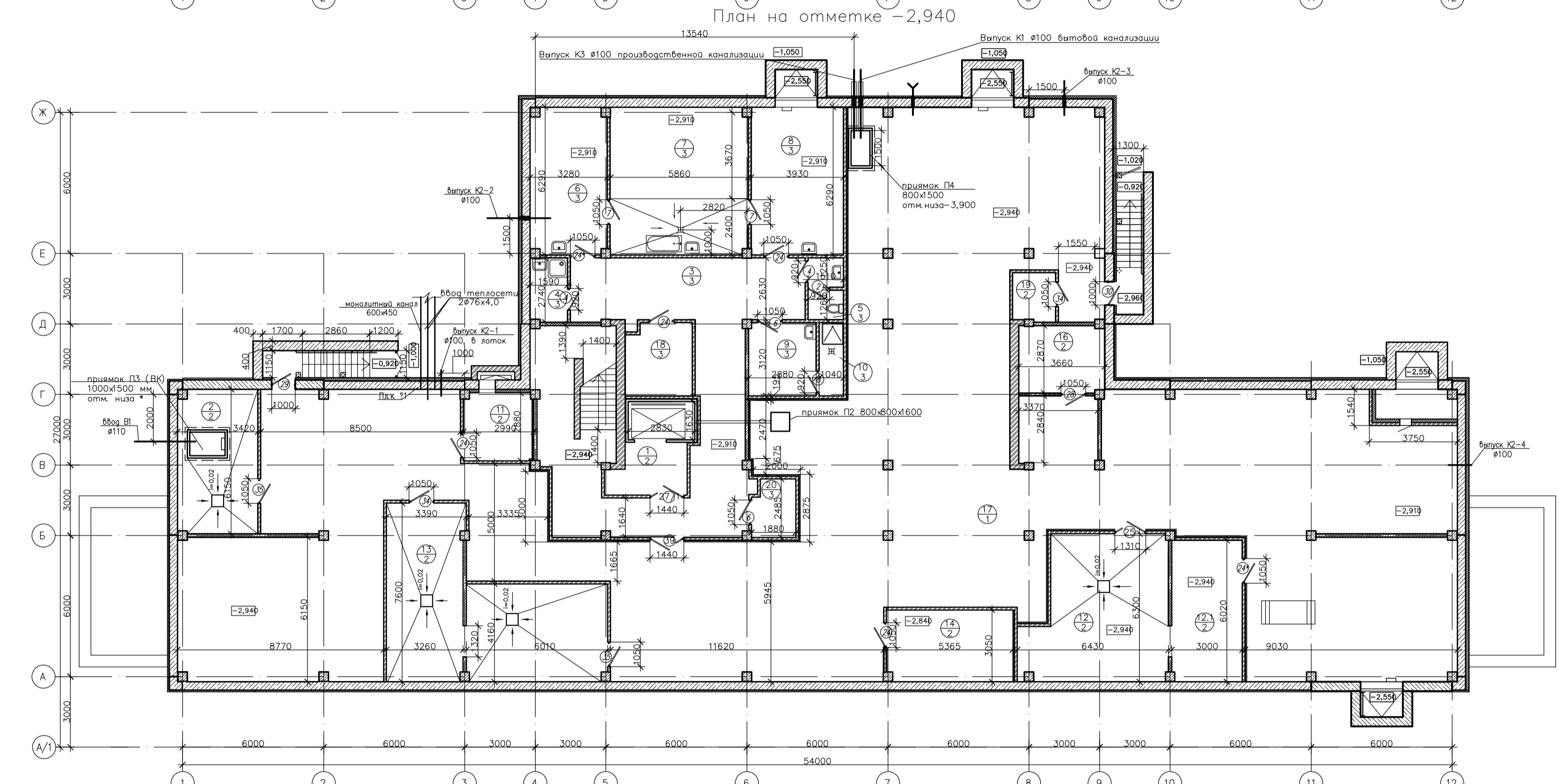
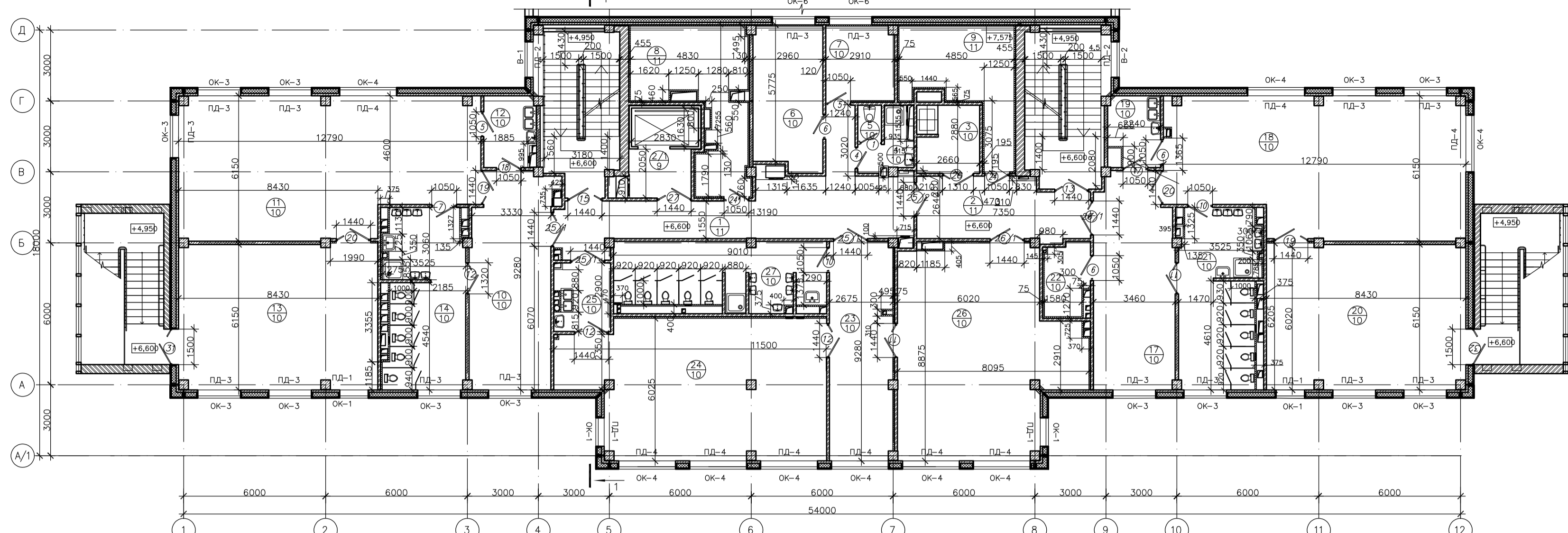
|   |                          |                  |                  |                 |  |                     |
|---|--------------------------|------------------|------------------|-----------------|--|---------------------|
| Итого   | 527 834,75               |                  |                  |                 |  | 1<br>334,93         |
| Всего с учетом "Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2020г. Объекты образования. Детские сады СМР=7,7" | 4 064<br>327,58          |                  |                  |                 |  | 1<br>334,93         |
| Справочно, в текущих ценах:   |                          |                  |                  |                 |  |                     |
| Материалы   | 3 622<br>281,36          |                  |                  |                 |  |                     |
| Машины и механизмы  | 115 905,33               |                  |                  |                 |  |                     |
| ФОТ   | 117 740,39               |                  |                  |                 |  |                     |
| Накладные расходы (112%)  | 131 869,20               |                  |                  |                 |  |                     |
| Сметная прибыль(65%)  | 76 531,30                |                  |                  |                 |  |                     |
| <b>Итого по разделу 2 ПЕРЕКРЫТИЯ</b>  | <b>4 064<br/>327,58</b>  |                  |                  |                 |  | <b>1<br/>334,93</b> |
| <b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ:</b>  |                          |                  |                  |                 |  |                     |
| Итого прямые затраты по смете в базисных ценах  | 1 476<br>921,85          | 36<br>325,4<br>1 | 47<br>043,<br>52 | 6<br>682<br>,75 |  | 3<br>730,85         |
| Накладные расходы   | 48 169,14                |                  |                  |                 |  |                     |
| Сметная прибыль   | 27 955,30                |                  |                  |                 |  |                     |
| <b>Итого по смете:</b>  |                          |                  |                  |                 |  |                     |
| Итого по разделу 1 КАРКАС   | 7 894<br>128,86          |                  |                  |                 |  | 2<br>395,92         |
| Итого по разделу 2 ПЕРЕКРЫТИЯ   | 4 064<br>327,58          |                  |                  |                 |  | 1<br>334,93         |
| Итого   | 11 958<br>456,44         |                  |                  |                 |  | 3<br>730,85         |
| Справочно, в текущих ценах:   |                          |                  |                  |                 |  |                     |
| Материалы   | 10 730<br>357,48         |                  |                  |                 |  |                     |
| Машины и механизмы  | 310 777,93               |                  |                  |                 |  |                     |
| ФОТ   | 331 162,83               |                  |                  |                 |  |                     |
| Накладные расходы (112%)  | 370 902,38               |                  |                  |                 |  |                     |
| Сметная прибыль(65%)  | 215 255,82               |                  |                  |                 |  |                     |
| Временные здания и сооружения 1,1%  | 131 543,02               |                  |                  |                 |  |                     |
| <b>Итого</b>  | <b>12 089<br/>999,46</b> |                  |                  |                 |  |                     |
| Производство работ в зимнее время 1,7%  | 205 529,99               |                  |                  |                 |  |                     |
| <b>Итого</b>  | <b>12 295<br/>529,45</b> |                  |                  |                 |  |                     |

|                                |                          |  |  |  |  |                     |
|--------------------------------|--------------------------|--|--|--|--|---------------------|
| Непредвиденные затраты 2%      | 245 910,59               |  |  |  |  |                     |
| <b>Итого с непредвиденными</b> | <b>12 541<br/>440,04</b> |  |  |  |  |                     |
| НДС 20%                        | 2 508<br>288,01          |  |  |  |  |                     |
| <b>ВСЕГО по смете</b>          | <b>15 049<br/>728,05</b> |  |  |  |  | <b>3<br/>730,85</b> |









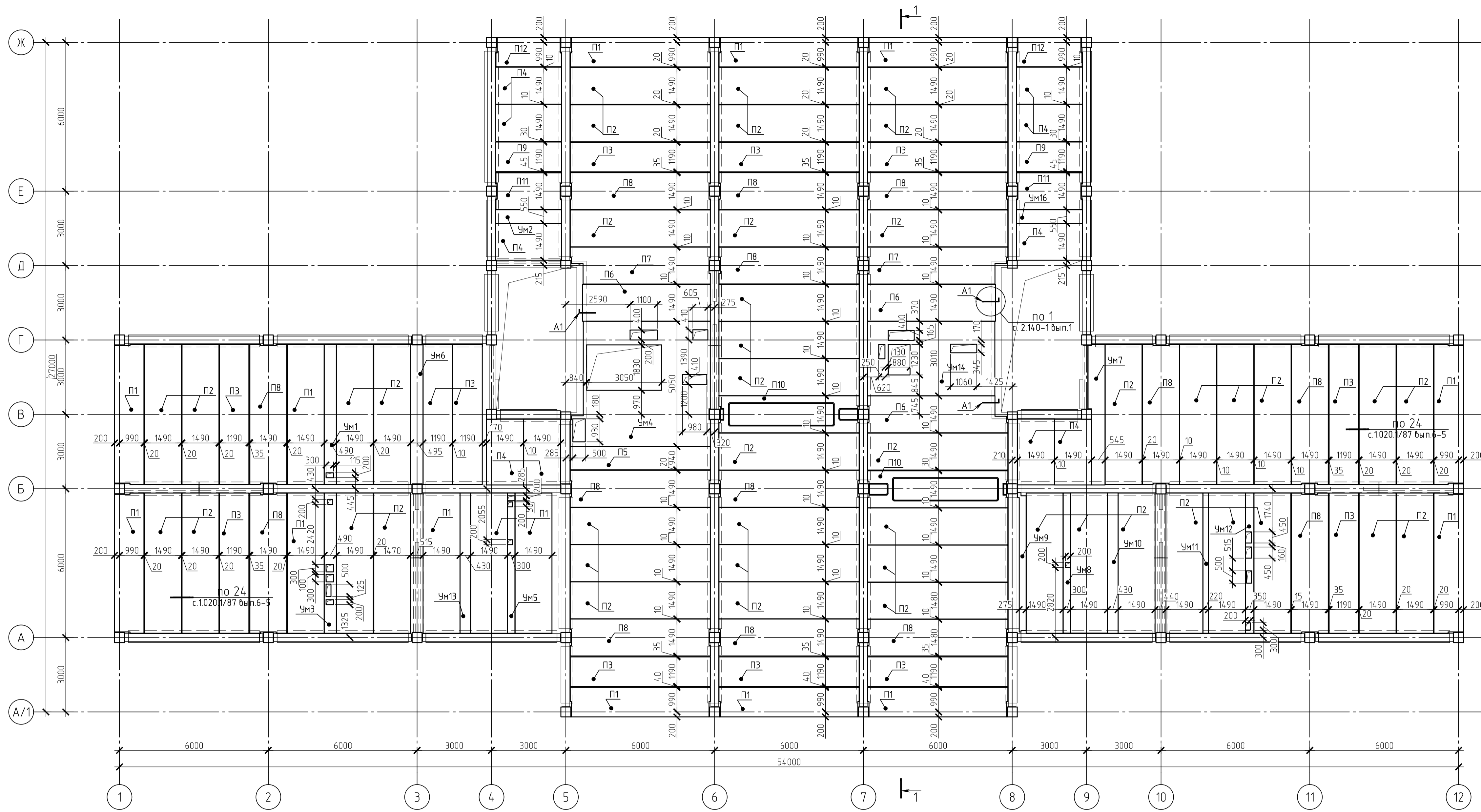
- Примечания:**
- Работать совместно с листом 1.
  - Работы по устройству кровли выполнять согласно СП 7.13330.2017
  - При установке и сборе каркаса здания руководствоваться правилами серии 1.020-1/87.
  - Экспликация полов, спецификацию элементов заполнения проемов, ведомость отделочных помещений в пояснительной записке.
  - Кирпичные перегородки выполнить из кирпича КР-р-п-250x120x65/1НФ/100/2.0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М 100. Предустановить армирование кирпичной кладки перегородок толщиной 120мм через 4 ряда 2 продольные стержня из  $\phi 4$  Вр-I ГОСТ 6727-80 ; поперечные стержни из  $\phi 4$  Вр-I ГОСТ 6727-80\* с шагом 300мм.
  - Сантехнические перегородки изготовитель SANTEKO г. Москва, ул. Катерская г.20. Площадь перегородок со 2 по 3 этаж - 54,4м<sup>2</sup>. Высота ограждения кабины - 1,2 м (от пола), не доходящая до уровня пола на 0,15 м. Выполнить с учетом пропуска горизонтальных участков труб ВК (размеры уточнить по месту после прокладки инженерных коммуникаций).
  - Для водостока с площадки кровля в осях 4-10 использовать лотки с решетками. Количество лотков 2 штуки на кровлю. Длина - 2м каждый.
  - Отопительные приборы в группах учебной медцинского блока и вестибюле оградить светлыми деревянными экранами.
  - Газобетонные стены утеплить с применением ТЕХНОФАС Т 5762-010-74182181-2012 толщиной 100мм, оштукатурить по сетке и окрасить фасадной краской.
  - Колонны утеплить с отм. земли с применением ТЕХНОФАС Т 5762-010-74182181-2012 толщиной 50мм, оштукатурить по сетке и окрасить фасадной краской
  - Металлические элементы в верхней части колонн облицевать по серии 1.045.9-2.0 тип П112 с применением ГСП-А
  - Наружную стену покрыть TSM Ceratic  $\lambda=0,0018$  Вт/(м·С), толщина 0,4 мм.
  - Колонна окрасить TSM Ceratic  $\lambda=0,0018$  Вт/(м·С), толщина 0,8 мм.
  - Козырьки над входами по оси А в осях 4-5, 9-10 см альбом КМ. Элементы козырьков выполнять специализированной организацией.
  - В лестничных клетках в осях 4-8/В-Д 8-9/В-Д плиты покрытия защитить подвесным потолком, с изоляцией перекрытия и балок огнезащитными плитами, предварительно бетонные поверхности обработать грунтовкой
  - В помещениях (лестничная клетка, коридор, раздевальная) с 1 по 3 этаж в осях 4-5/Е-В, 8-9/Е-В плиты перекрытия и балки защитить подвесным потолком по серии, с изоляцией перекрытия и балок огнезащитными плитами , предварительно бетонные поверхности обработать грунтовкой.
  - Кирпичную кладку выполнять из кирпича КР-р-п-250x120x65/1НФ/125/2.0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М100. Армировать через 4 ряда 2 продольные стержня из  $\phi 4$  Вр-I ГОСТ 6727-80\* ; поперечные стержни из  $\phi 4$  Вр-I ГОСТ 6727-80\* с шагом 300мм.(объем 2,54м<sup>3</sup>)
  - Стеновые панели выполнить с облицовкой керамической плиткой белого цвета
  - Стены школа выполнить с утеплителем Оштукатурить по сетке и окрасить фасадной краской. Кирпичные стены кровель оштукатурить и окрасить фасадной краской. Стены световых прямых и вентилях до уровня земли оштукатурить по сетке и окрасить фасадной краской. Навесы над световыми прямыми выполнить с покрытием из поликарбоната.
  - Металлические ограждения крылец, пандусов и другие металлические конструкции - окрасить порошковым красителем. Металлические ограждения кровли - окрасить 2 слоя эмалью ПФ-115, по грунтовке ГФ-021.
  - Кирпичные стены наружных лестниц с запасными входами оштукатурить и окрасить фасадной краской.
  - Перекрытие над главным крыльцом выполнить с утеплителем и облицевать фасадной панелью. Газобетонные стены утеплить, оштукатурить по сетке и окрасить фасадной краской. Колонны утеплить, оштукатурить по сетке и окрасить фасадной краской.
  - Двери входные стальные, дверь выхода на кровлю окрасить порошковым красителем согласно цветному решению фасада.
  - Навесы над входами в подвал выполнить с покрытием из профнастила по металлическому каркасу (стойки, решетки, поручни окрасить порошковым красителем, несущие металлические балки окрасить эмалью ПФ-133 по грунтовке ГФ-021), снизу положить металлическим сайдингом, стены входов в подвал оштукатурить по сетке и окрасить фасадной краской.
  - Отделка вентилях на кровле согласно спецификации.
  - Работать совместно с Листами 2, 3.
  - Светопрозрачные ограждающие конструкции лестничных клеток предусмотрены из системы "ТАПРФ" серии МП-40 с пределом огневостойкости Е15 (сертификат № НСОПБ.РУ.ПРО89/3.Н.00713). Количество лестничных клеток в здании - 2 штуки.
  - Козырьки над входами по оси А - выполнить с покрытием из профнастила по металлическому каркасу (несущие металлические балки окрасить эмалью ПФ-133 по грунтовке ГФ-021), снизу положить металлическим сайдингом.
  - Козырьки над входами по оси А в осях 4-5, 9-10 выполнить специализированной организацией.

|           |                 |   |        |        |      |        |
|-----------|-----------------|---|--------|--------|------|--------|
|           |                 | БР - 08.03.01.01 - 2020 АР  |        |        |      |        |
|           |                 | ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"<br>Инженерно-строительный институт           |        |        |      |        |
| Изм.      | Колуч.          | Лист  | № док. | Погн.  | Дата |        |
| Разраб.   | Путенков Д.А.   |   |        |        |      |        |
| Консульт. | Рожкова Н.Н.    |   |        |        |      |        |
| Руковод.  | Герехова И.И.   |   |        |        |      |        |
| Н.контр.  | Герехова И.И.   |   |        |        |      |        |
| Заб.кар.  | Енжиевская И.Г. |   |        |        |      |        |
|           |                 | Каркасно-панельное дощальное учреждение в Свердловском районе г. Красноярск.              |        | Стация | Лист | Листов |
|           |                 | Узел 1, 2, 3, план помещения на отметке 6,600, план помещения на отм. -2,940, план кровли |        | Д      | 2    | 7      |
|           |                 |   |        | СМУТС  |      |        |

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Схема расположения элементов перекрытия на отм.н. +3,000

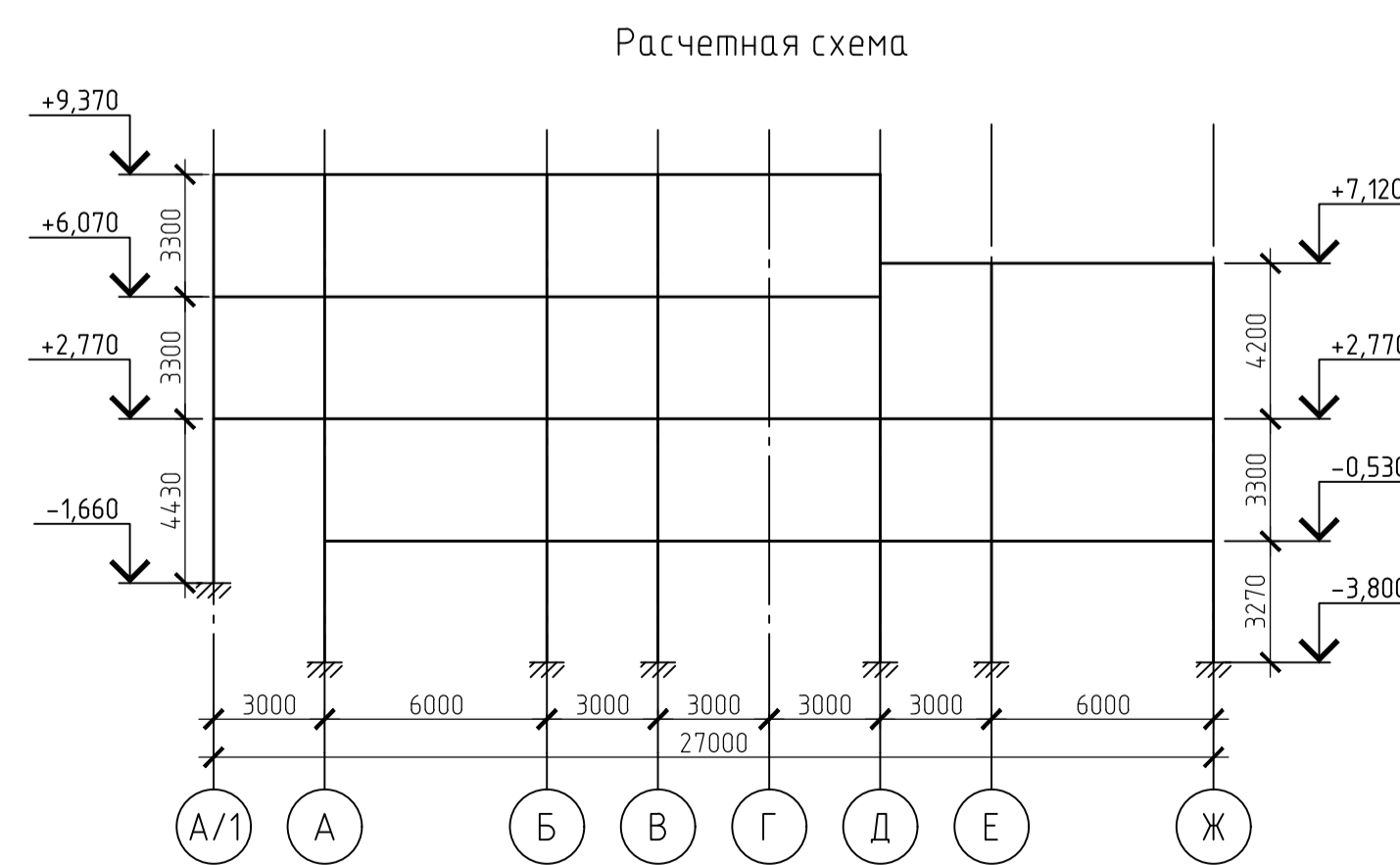
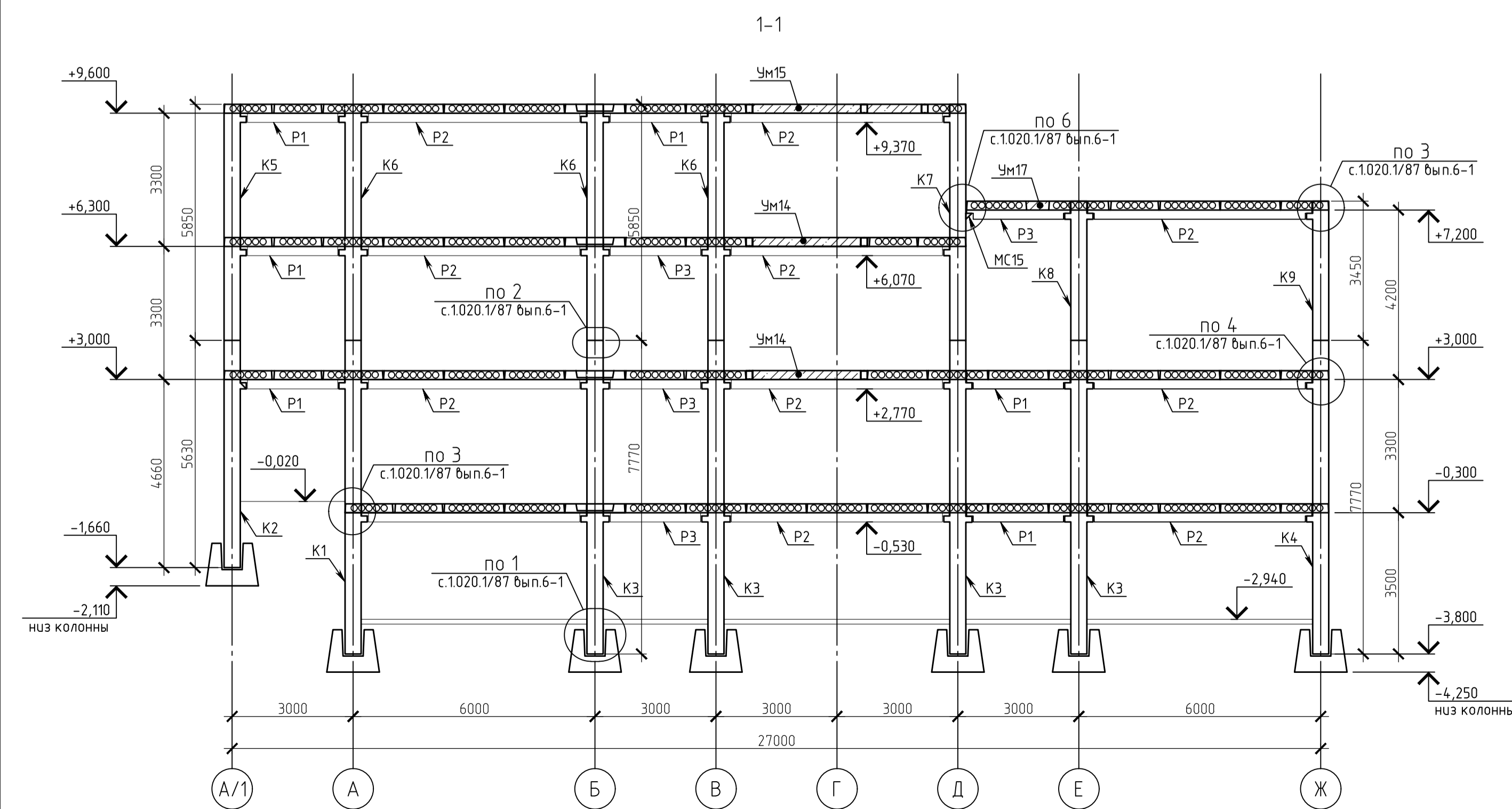


Спецификация к схеме расположения элементов перекрытия на отм.н. +3,000

| Поз.                      | Обозначение      | Наименование                   | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|---------------------------|------------------|--------------------------------|------|---------------|------------|
| <b>Плиты перекрытия</b>   |                  |                                |      |               |            |
| П1                        | с.104.11-3 вып.1 | Плита пристенная ПК 56.12      | 17   |               |            |
| П2                        | с.104.11-3 вып.1 | Плита рядовая ПК 56.15         | 50   |               |            |
| П3                        | с.104.11-3 вып.1 | Плита рядовая ПК 56.12         | 12   |               |            |
| П4                        | с.104.11-3 вып.5 | Плита рядовая ПК 27.15         | 10   |               |            |
| П5                        | с.104.11-3 вып.1 | Плита рядовая ПК 56.9          | 1    |               |            |
| П6                        | с.104.11-3 вып.1 | Плита рядовая ПК 56.15         | 3    |               |            |
| П7                        | с.104.11-3 вып.1 | Плита связевая ПК 56.15.1      | 2    |               |            |
| П8                        | с.104.11-3 вып.1 | Плита связевая ПК 56.15.1      | 22   |               |            |
| П9                        | с.104.11-3 вып.5 | Плита рядовая ПК 27.12         | 2    |               |            |
| П10                       | с.104.11-3 вып.6 | Плита сантехническая ПРС 56.15 | 2    |               |            |
| П11                       | с.104.11-3 вып.5 | Плита связевая ПК 27.15        | 2    |               |            |
| П12                       | с.104.11-3 вып.5 | Плита пристенная ПК 27.12      | 2    |               |            |
| <b>Анкеры</b>             |                  |                                |      |               |            |
| А1                        | ГОСТ 34028-2016  | №10 А240 L=1050                | 3    | 0.65          |            |
| <b>Монолитные участки</b> |                  |                                |      |               |            |
| Ум1                       |                  | Участок монолитный Ум1         | 1    |               |            |
| Ум2                       |                  | Участок монолитный Ум2         | 1    |               |            |
| Ум3                       |                  | Участок монолитный Ум3         | 1    |               |            |
| Ум4                       |                  | Участок монолитный Ум4         | 1    |               |            |
| Ум5                       |                  | Участок монолитный Ум5         | 1    |               |            |
| Ум6                       |                  | Участок монолитный Ум6         | 1    |               |            |
| Ум7                       |                  | Участок монолитный Ум7         | 1    |               |            |
| Ум8                       |                  | Участок монолитный Ум8         | 1    |               |            |
| Ум9                       |                  | Участок монолитный Ум9         | 1    |               |            |
| Ум10                      |                  | Участок монолитный Ум10        | 1    |               |            |
| Ум11                      |                  | Участок монолитный Ум11        | 1    |               |            |
| Ум12                      |                  | Участок монолитный Ум12        | 1    |               |            |
| Ум13                      |                  | Участок монолитный Ум13        | 1    |               |            |
| Ум14                      |                  | Участок монолитный Ум14        | 1    |               |            |
| Ум15                      |                  | Участок монолитный Ум15        | 1    |               |            |
| Ум16                      |                  | Участок монолитный Ум16        | 1    |               |            |
| Ум17                      |                  | Участок монолитный Ум17        | 1    |               |            |

Спецификация элементов каркаса

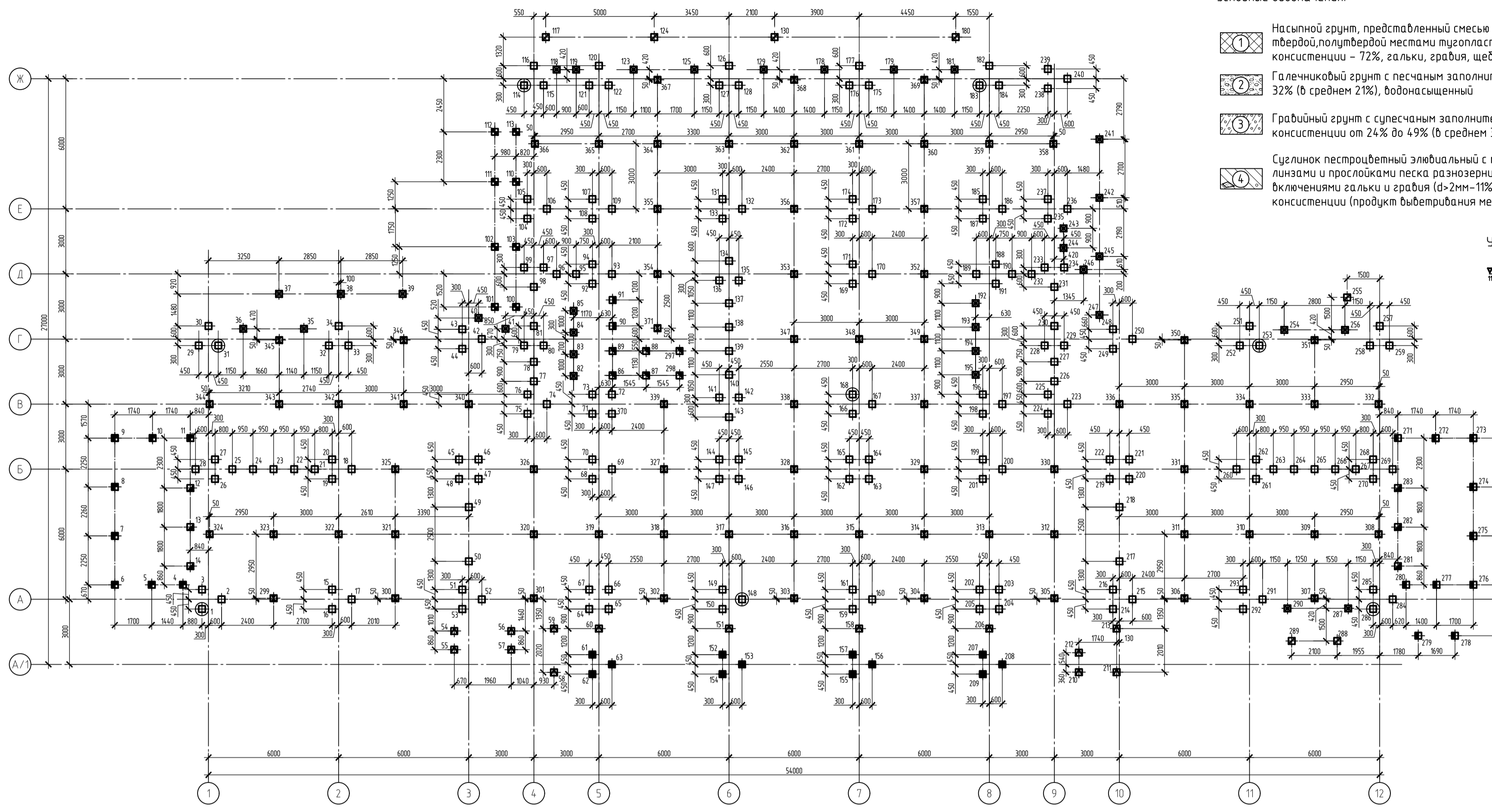
| Поз.                          | Обозначение         | Наименование                 | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|-------------------------------|---------------------|------------------------------|------|---------------|------------|
| <b>Колонны</b>                |                     |                              |      |               |            |
| К1                            | с.1020-1/87 вып.2-1 | ЖКНД 33-123-1                | 2    |               |            |
| К2                            | с.1020-1/87 вып.2-1 | ЖКНО 33-123-2                | 2    |               |            |
| К3                            | с.1020-1/87 вып.2-1 | ЖКНД 33-233-3                | 8    |               |            |
| К4                            | с.1020-1/87 вып.2-1 | ЖКНО 33-223-4                | 4    |               |            |
| К5                            | с.1020-1/87 вып.2-1 | ЖКВО 33-123.50               | 2    |               |            |
| К6                            | с.1020-1/87 вып.2-1 | ЖКВД 33-223-6                | 5    |               |            |
| К7                            | с.1020-1/87 вып.2-1 | ЖКВО 33-223-7                | 1    |               |            |
| К8                            | с.1020-1/87 вып.2-1 | ЖКВД 42-123-8                | 22   |               |            |
| К9                            | с.1020-1/87 вып.2-1 | ЖКВО 42-123-26               | 4    |               |            |
| <b>Ригели</b>                 |                     |                              |      |               |            |
| Р1                            | с.1020-1/87 вып.3-1 | РДП 4.26-60                  | 4    |               |            |
| Р2                            | с.1020-1/87 вып.3-1 | РДП 4.56-60АтV               | 10   |               |            |
| Р3                            | с.1020-1/87 вып.3-1 | РДП 4.26-90                  | 2    |               |            |
| <b>Изделия соединительные</b> |                     |                              |      |               |            |
| МС-15                         | с.1020-1/87 вып.7-1 | Изделие соединительное МС-15 | 12   |               |            |



- Отверстия в многопустотных плитах перекрытия для пропуска инженерных коммуникаций выполнять путем сверления по месту специальными сверлами в пустоте плиты, согласно приложению, не нарушая несущего ребра плиты перекрытия с последующей заделкой из бетоном класса В15 или цементно-песчаным раствором М200.
- Соединительные изделия МС11, МС12-1 по узлу 2-1 (по осям 3,10) приварить к балкам монолитного участка.
- Обозначенные монтажные узлы выполнять по Серии 1020.1/87 вып. 6-1.

|  |               |                |        |               |      |
|--|---------------|----------------|--------|---------------|------|
| БР - 08.03.01.01 - 2020 КР   |               |                |        |               |      |
| ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"<br>Инженерно-строительный институт            |               |                |        |               |      |
| Изм.   | Кол. изм.     | Лист           | № док. | Подп.         | Дата |
| Разработал   | Путников Д.А. |                |        |               |      |
| Консультант  | Листова А.В.  |                |        |               |      |
| Руководитель   | Терехова И.И. |                |        |               |      |
| Контроль   |               | Терехова И.И.  |        |               |      |
| Заб. кафедрой  |               | Евдокеева И.Г. |        |               |      |
| Каркасно-панельное дощальное<br>в Свердловском районе<br>г.Красноярск                      |               |                |        | Стадия        | Лист |
| Схема расположения элементов перекрытия<br>на отм.н. +3,000. Разрез 1-1<br>Расчетная схема |               |                |        | Д             | 3    |
| Копировал  |               |                |        | Кафедра СМиТС |      |

Схема расположения свай



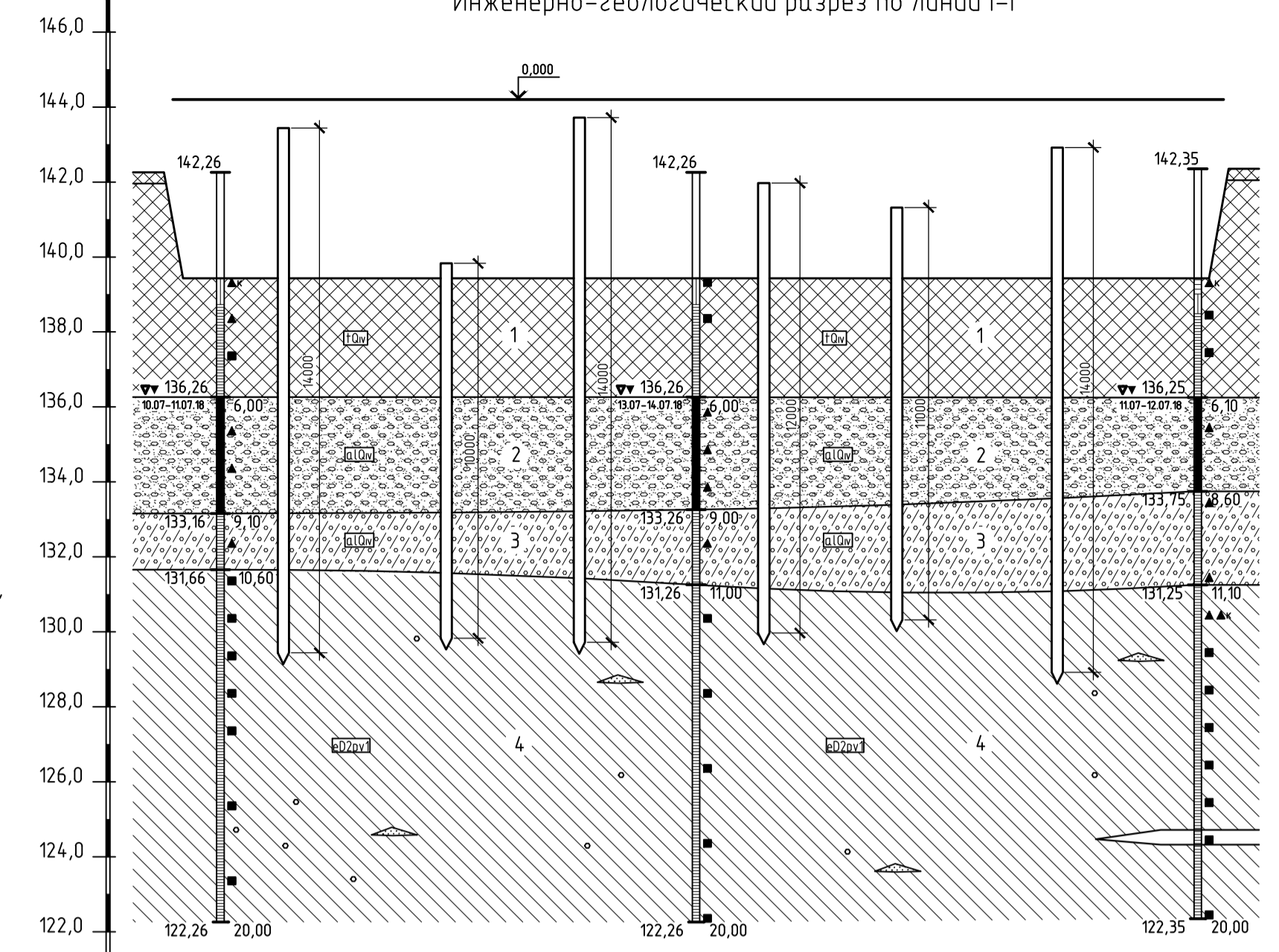
Условные обозначения:

- 1 Насынный грунт, представленный смесью суглинка твердой, полутвердой местами углопластичной консистенции - 72%, гальки, гравия, щебня-28%
  - 2 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем от 15% до 32% (в среднем 21%), водонасыщенный
  - 3 Гравийный грунт с супесчаным заполнителем твердой консистенции от 24% до 49% (в среднем 37%)
  - 4 Суглинок нестроупленный элювиальный с маломощными линзами и прослойками песка разнозернистого, с включениями гальки и гравия (d=2мм-11мм) твердой консистенции (продукт выветривания мерзеля и песчаника)
- Обозначение консистенции и степени влажности грунтов согласно ГОСТ 21302-2013:
- 1 твердая (малоплажная) (суглинки, сугеси, пески и кринообломочные)
  - 2 полутвердая (суглинки, глины)
  - 3 углопластичная (суглинки, глины)
  - 4 мягкопластичные, пластичные (влажные) (суглинки, глины, сугеси, пески, кринообломочные грунты)

Условные обозначения:

- ▲ 136,25 м. 6,10 Появившийся и установившийся уровень подземных вод: справа глубина, слева в числителе абс. отметка, в знаменателе дата замера уровня
- Места отбора проб нарушенной и ненарушенной структуры, показатель текучести для связных грунтов, значения влажности для несвязных грунтов
- Геологический индекс
- 1 Номер инженерно-геологического элемента

Инженерно-геологический разрез по линии I-I



Масштабы: горизонт 1:200, верт. 1:100

|                  |                   |                   |                   |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| № скважины       | 1805              | 1806              | 1807              |
| Отметка устья, м | 142,25            | 142,25            | 142,35            |
| Глубина, м       | 20,00             | 20,00             | 20,00             |
| Расстояние, м    | 25,37             | 13,07             | 26,76             |
| Дата проходки    | 10.07.18-11.07.18 | 13.07.18-14.07.18 | 11.07.18-12.07.18 |

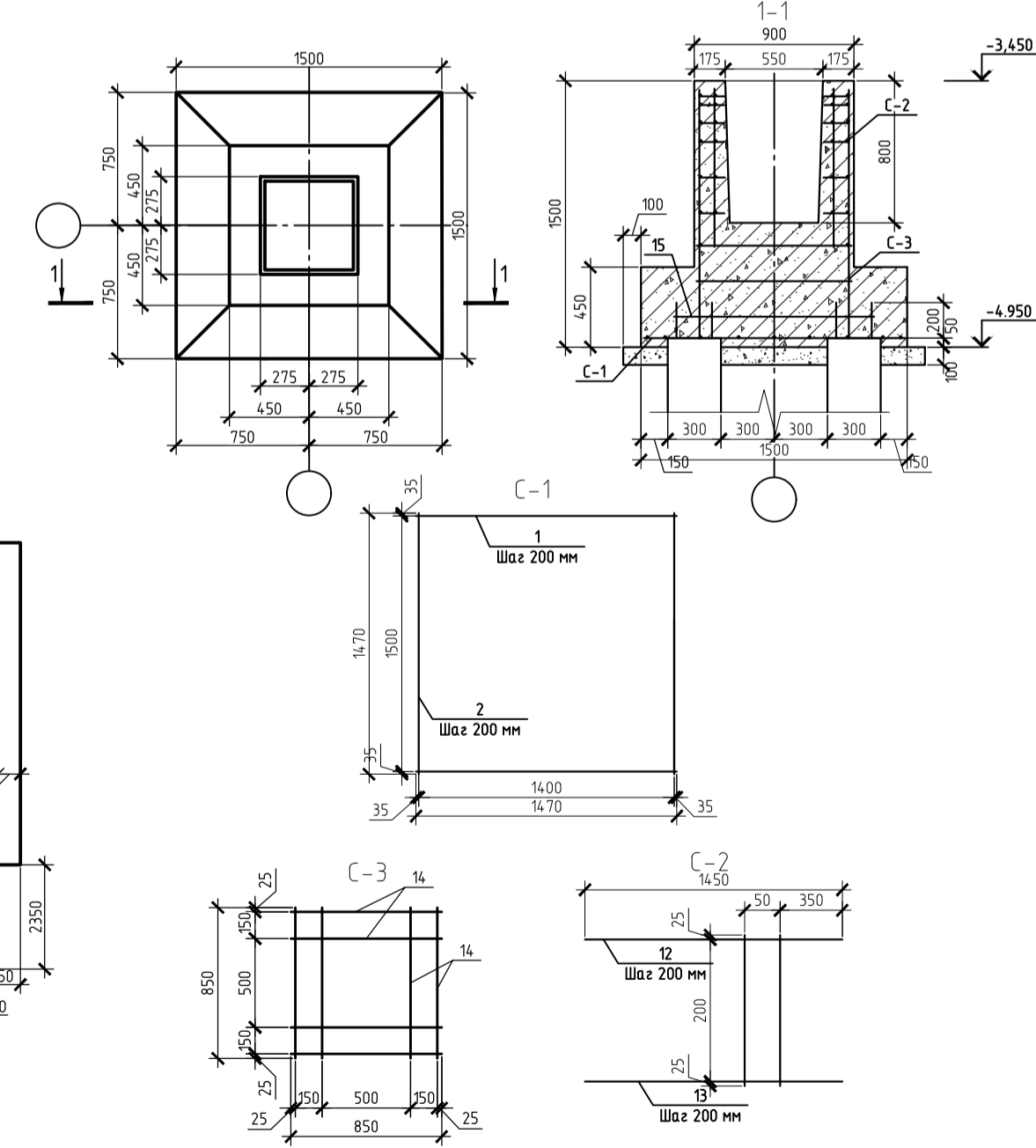
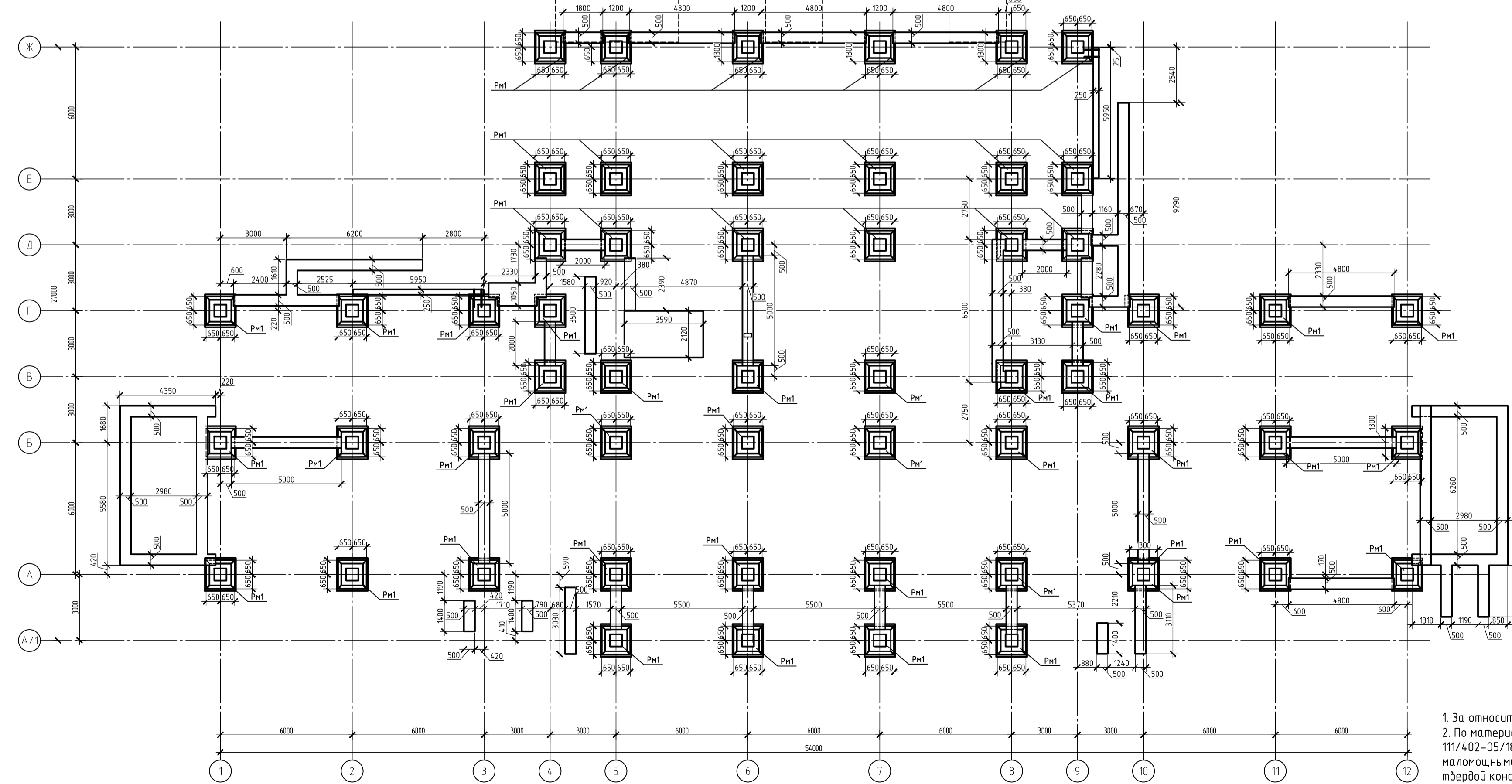
Ведомость свай

| Условные обознач. | Отметка после заливки свай | Отметка после сборки свай | Марка свай  |
|-------------------|----------------------------|---------------------------|-------------|
| ⊕                 | -4,370                     | -4,620                    | С100.30-8.1 |
| ⊗                 | -3,190                     | -3,440                    | С110.30-8.1 |
| ⊖                 | -2,450                     | -2,700                    | С120.30-9.1 |
| ⊕                 | -4,360                     | -4,610                    | С100.30-8.1 |
| ⊗                 | -0,980                     | -1,230                    | С140.30-Сб  |
| ⊖                 | -1,280                     | -1,530                    | С140.30-Сб  |
| ⊕                 | -0,870                     | -1,120                    | С140.30-Сб  |
| ⊗                 | -2,230                     | -2,480                    | С120.30-9.1 |
| ⊖                 | -2,620                     | -2,870                    | С110.30-8.1 |
| ⊕                 | -0,760                     | -1,010                    | С140.30-Сб  |
| ⊗                 | -0,480                     | -0,730                    | С140.30-Сб  |
| ⊖                 | -2,880                     | -3,130                    | С110.30-8.1 |
| ⊕                 | -3,290                     | -3,540                    | С110.30-8.1 |

Спецификация к схеме расположения свай

| Поз.  | Обозначение    | Наименование                  | Кол. | Масса ед., кг | Примечание    |
|---|----------------|-------------------------------|------|---------------|---------------|
| 1-3, 15-34, 42-53, 64-81, 86-89, 92-99, 104-109, 114-116, 120-122, 126-128, 131-150, 159-177, 182-191, 196-205, 214-240, 248-253, 257-270, 284-286, 291-293, 297, 298, 370, 35-41, 82-85, 90, 91, 118, 119, 123, 125, 129, 178, 179, 181, 192-195, 241-247, 254, 256, 287, 290, 294-296, 289-369, 371, 61-63, 117, 124, 130, 152-157, 180, 207-209, 255, 288, 289, 4-14, 54-60, 100-103, 110-113, 151, 158, 206, 210-213, 271-283 | 10111-10 Вып.1 | С100.30-8.1                   | 195  | 2280          | В30, F150, W6 |
|   | 10111-10 Вып.1 | С110.30-8.1                   | 111  | 2500          | В30, F150, W6 |
|   | 10111-10 Вып.1 | С120.30-9.1                   | 19   | 2730          | В30, F150, W6 |
|   | 10111-10 Вып.8 | С140.30-Сб                    | 46   | 3170          | В30, F150, W6 |
|   |                | Контрольные сваи (в т. числе) |      |               |               |
|   |                | Для динамики                  |      |               |               |
| 1, 31, 114, 148, 168, 183, 253, 286   |                | С100.30-8.1                   | 8    | 2280          | В30, F150, W6 |
|   |                | Для статики                   |      |               |               |
| 1, 183, 286   |                | С100.30-8.1                   | 2    | 2280          | В30, F150, W6 |

Схема расположения ростверков



- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 144,20.
- По материалам изысканий, выполненных АО "КРАСНОЯРСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДОКАНАЛПРОЕКТ", шифр: 111/402-05/18-ИГИ, основанием для свайных фундаментов служит суглинок нестроупленный элювиальный с маломощными линзами и прослойками песка разнозернистого, с включениями гальки и гравия (d=2мм-11мм) твердой консистенции (продукт выветривания мерзеля и песчаника) ИГЗ-4.
- Расчетная нагрузка на сваю 55 т, несущая способность свай по грунту 89,5 т.
- Подземные воды на период изысканий встречаются на отм. 136,25 м - 136,28 м.
- Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составляет 2,5 м.
- До массовой заливки свай провести динамические испытания свай ИМ 1, 31, 114, 148, 168, 183, 253, 286. Испытания пробных свай производить штамповым дизель-молотом с весом ударной части Q=3,0 т при высоте подъема H=2,4 м. Отказ свай С100.30-8.1 должен быть не более 0,40 см/уд.
- Забивку свай производить штамповым дизель-молотом с весом ударной части Q=3,0 т при высоте подъема H=2,4 м. Отказ для свай С110.30-8.1 должен быть не более 0,39 см/уд, для С120.30-9.1 должен быть не более 0,39 см/уд, для свай С140.30-Сб - не более 0,37 см/уд.

Спецификация элементов Рп1

| Поз.                         | Обозначение     | Наименование       | Кол.           | Масса, кг | Примечание     |
|------------------------------|-----------------|--------------------|----------------|-----------|----------------|
| Свай железобетонные          |                 |                    |                |           |                |
|                              | ГОСТ 19804-2012 | С110-30            | 2              | 2500      | 5000 кг, всего |
| Арматурные сетки             |                 |                    |                |           |                |
| С-1                          | ГОСТ 23279-2012 | С-1                | 1              | 12,7      | кг, всего      |
| С-3                          | ГОСТ 23279-2012 | С-2                | 4              | 28,04     | кг, всего      |
| С-4                          | ГОСТ 23279-2012 | С-3                | 6              | 9,06      | кг, всего      |
| Детали                       |                 |                    |                |           |                |
| 1                            | ГОСТ 34028-2016 | φ12А400, l=1470 мм | 5              | 6,53      | кг, всего      |
| 2                            | ГОСТ 34028-2016 | φ12А400, l=870 мм  | 8              | 6,18      | кг, всего      |
| 12                           | ГОСТ 34028-2016 | φ12А400, l=1450 мм | 5              | 6,44      | кг, всего      |
| 13                           | ГОСТ 34028-2016 | φ6А240, l=850 мм   | 3              | 0,57      | кг, всего      |
| 14                           | ГОСТ 34028-2016 | φ8А240, l=850 мм   | 8              | 1,51      | кг, всего      |
| Отдельные арматурные стержни |                 |                    |                |           |                |
| 15                           | ГОСТ 34028-2016 | φ8А400, l=1150 мм  | 4              | 1,81      | кг, всего      |
| Материалы                    |                 |                    |                |           |                |
|                              |                 | Бетон В30          | м <sup>3</sup> | 2,03      |                |

БР-08.03.01 - КР

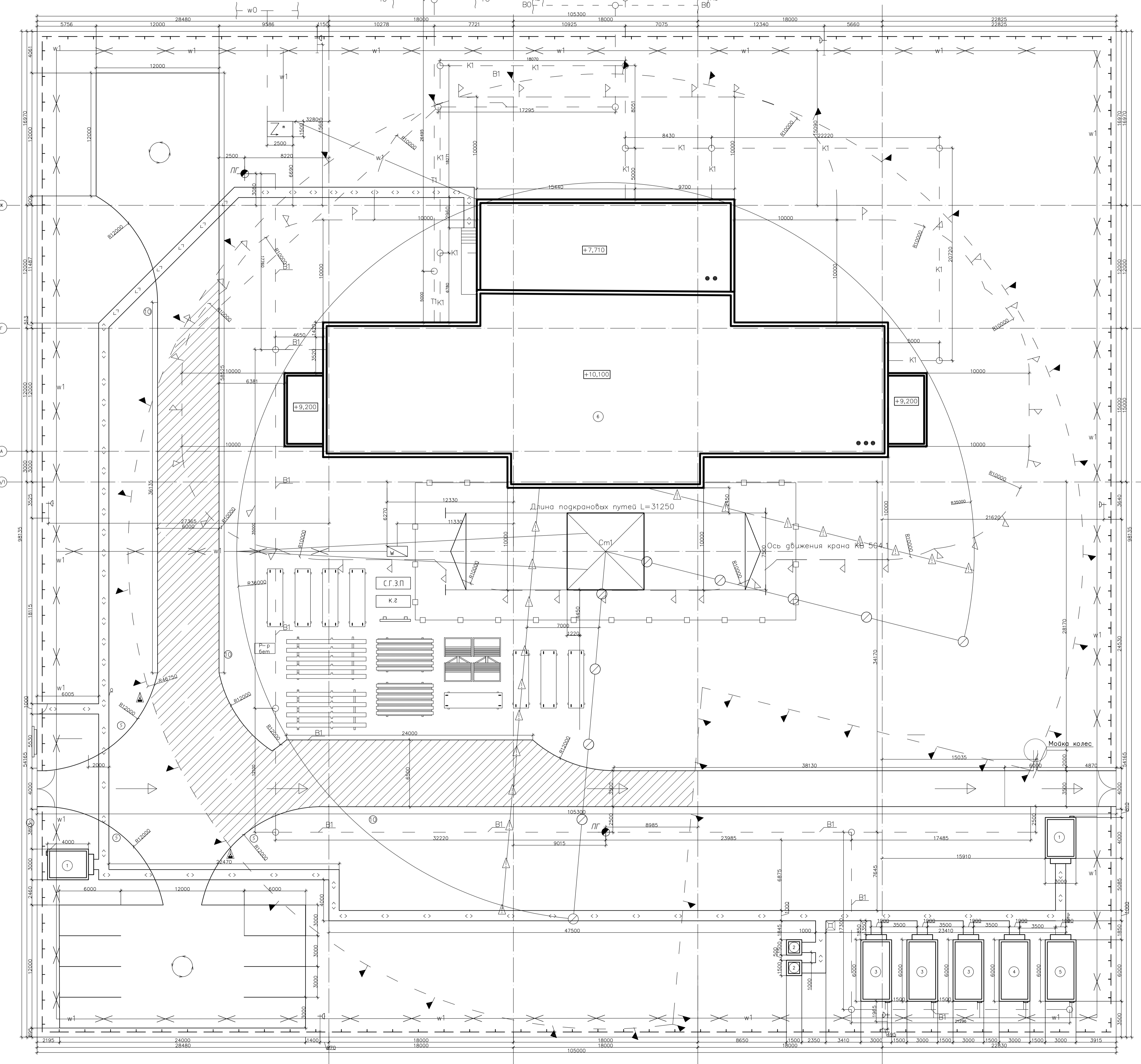
|   |                |      |        |       |        |
|---|----------------|------|--------|-------|--------|
| ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный университет "Инженерно-строительный институт"  |                |      |        |       |        |
| Изм.  | Кол. ч.        | Лист | № док. | Подп. | Дата   |
| Разработал  | Терехова Д.А.  |      |        |       |        |
| Консультант   | Терехова Е.А.  |      |        |       |        |
| Руководитель  | Терехова И.И.  |      |        |       |        |
| Н.контр.  | Терехова И.И.  |      |        |       |        |
| Заб. кафедрой   | Евдокеева И.Г. |      |        |       |        |
| Схема расположения свай и ростверков, Ростверк Рп1, Разрезы 1-1, 2-2. Спецификация к схеме расположения свай и ростверков, Ведомость свай, Инженерно-геологический разрез |                |      | Стация | Лист  | Листов |
|   |                |      | у      | 4     |        |
| СМУТС   |                |      |        |       |        |





Условные обозначения

- Контур строящегося здания
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Зоны складирования материалов и конструкций
- Участок дороги в опасной зоне действия крана
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы зоны обслуживания краном
- Канализация проектируемая невидимая
- Направление движения транспорта
- Защитные ограждения
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Стенд с противопожарным индентарем
- Пожарный гидрант
- Пожарный пост
- Трансформаторная подстанция
- Место для первичных средств пожаротушения
- Канализация существующая невидимая
- Водопровод существующий невидимый
- Водопровод проектируемый временный
- Канализация проектируемая временная
- Проектируемые кабели
- Существующие кабели
- Мусороприемный бункер
- Навес над входом в здание
- Распределительный щит
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Знак ограничения скорости
- Временная пешеходная дорожка
- Временное ограждение строительной площадки без козырька
- Проектор на опоре
- Место хранения контрольного груза
- Ворота и калитка
- Знак, предупреждающий о работе крана с поясняющей надписью



ТЭП

| Наименование                           | Ед. изм.       | Показатель |
|--|----------------|------------|
| Протяженность временных дорог          | м              | 186,2      |
| Протяженность инженерных сетей         | м              | 328,5      |
| Протяженность ограждений стройплощадки | м              | 402,87     |
| Общая площадь строительства            | м <sup>2</sup> | 10333,6    |
| Площадь застройки                      | м <sup>2</sup> | 1234,55    |
| Площадь временных зданий               | м <sup>2</sup> | 199,5      |
| Процент использования стройплощадки    | %              | 36         |

Экспликация объектов

| Номер здания | Наименование объектов                | Кол-во шт | Площадь всех зданий, м <sup>2</sup> | Размеры в плане, м |
|--------------|--------------------------------------|-----------|-------------------------------------|--------------------|
| 1            | КПП                                  | 2         | 24                                  | 4x3                |
| 2            | Биотуалет                            | 2         | 4,5                                 | 1,5x1,5            |
| 3            | Бытовое помещение (душевая, горбыль) | 3         | 48,6                                | 6x3                |
| 4            | Кантора                              | 1         | 16,2                                | 6x3                |
| 5            | Проробская                           | 1         | 16,2                                | 6x3                |
| 6            | Строящееся здание                    | 1         | 1234,55                             | 54x27              |

БР – 08.03.01.01 – 2020 ОСП

|   |                   |      |        |       |        |
|---|-------------------|------|--------|-------|--------|
| ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"<br>Инженерно-строительный институт |                   |      |        |       |        |
| Изм.  | Колуч.            | Лист | № док. | Полн. | Дата   |
| Разраб.   | Путенков Д.А.     |      |        |       |        |
| Консульт.   | Герехова И.И.     |      |        |       |        |
| Руковод.  | Герехова И.И.     |      |        |       |        |
| Н. контр.   | Герехова И.И.     |      |        |       |        |
| Заб. каф.   | Енжигиевская И.Г. |      |        |       |        |
| Каркасно-панельное дощкольное учреждение в Свердловском районе г. Красноярск.   |                   |      | Стация | Лист  | Листов |
| СГП, ТЭП, условные обозначения, экспликация объектов                            |                   |      | Д      | 7     | 7      |
|   |                   |      |        |       | СМУТ   |

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

 И.Г. Енджиевская  
подпись      инициалы, фамилия

« 30 » июня 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»  
код, наименование направления

Каркасно-панельное дошкольное учреждение в Свердловском районе г. Красноярск  
тема

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

Выпускник  30.06.2020 Д.А. Путенков  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Красноярск 2020