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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ С.В. Деордиев

«___» _____ 20___ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде_____проекта_____

08.03.01. «Строительство»

Проектирование гостинично-апартаментного комплекса «А+» класса

в г. Красноярске с применением ТИМ

Руководитель _____ к.т.н., доц. каф. СКиУС Н.И. Лях

Выпускник _____ В.А. Грязев

Красноярск 2023

Продолжение титульного листа БР по теме: Проектирование гостинично-апартаментного комплекса «А+» класса в г. Красноярске с применением ТИМ

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный	_____	Е.М. Сергуничева
расчетно-конструктивный	_____	Н.И. Лях
фундаменты	_____	С.П. Холодов
технология строит. производства	_____	И.И. Терехова
организация строит. производства	_____	И.И. Терехова
экономика	_____	Е.В. Крелина

Нормоконтролер _____ Н.И. Лях

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ ……...4
ВВЕДЕНИЕ ……... 5
1 Архитектурно-строительный раздел ……7
1.1 Общие данные ……7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка ……..7
1.3 Объемно-планировочные и архитектурные решения ……9
2 Расчетно-конструктивный раздел …….. 19
2.1 Компоновка конструктивной схемы здания……..19
2.2 Расчет колонны типового этажа по оси 8/Г……20
2.3 Расчет диска (плиты) перекрытия……..37
3 Основания и фундаменты…… 48
3.1 Инженерно-геологические условия площадки строительства……48
3.2 Проектирование фундамента на забивных сваях……..56
3.3. Проектирование свайного фундамента на буронабивных сваях……66
3.4 Технико-экономическое сравнение вариантов……..68
3.5 Сравнение технико-экономических показателей……..69
4 Технология строительного производства……...70
4.1 Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных перекрытий, колонн и ограждающих конструкций……70
5 Организация строительного производства……85
5.1 Разработка строительного генерального плана на период возведения надземной части здания……...……85
5.2 Определение обоснование принятой продолжительности строительства объекта…….....99
6 Экономика строительства……..101
6.1 Определение потребности в инвестициях для реализации инвестиционно-строительного проекта……101
6.2 Составление и анализ структуры локального сметного расчета на общестроительные работы……102
6.3 Технико-экономические показатели проекта……..104
ЗАКЛЮЧЕНИЕ …….....106
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ……107
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Ведомость отделки помещений…….....114
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Экспликация полов..…….....117
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Спецификации элементов заполнения проемов…..…….....123
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Теплотехнические расчеты…….....125
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Экспликация помещений …..……....131
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Локальный сметный расчет...……155

РЕФЕРАТ

Данная бакалаврская работа, посвященная разработке проекта строительства «Проектирование гостинично-апартаментного комплекса в г. Красноярске с применением ТИМ», состоит из графической части и пояснительной записки. Пояснительная записка содержит 159 страниц текстового документа, 10 листов графического материала.

Задание на проектирование представляло собой эскизный проект комплекса. В соответствии с заданием в архитектурно-строительном разделе были разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения здания, а также решены вопросы пожарной безопасности, энергетической эффективности, санитарных требований и доступа МГН. Композиционные приемы и цветовые решения при оформлении фасадов обусловлены существующей окружающей застройкой, составляющей единый архитектурный ансамбль. Раздел выполнен в программном комплексе Autodesk Revit 2021.

В расчетно-конструктивном разделе были выполнены расчеты железобетонных колонн К1 и К2, а также монолитной железобетонной плиты перекрытия. Расчеты произведены в программном комплексе SCAD++. Армирование конструкций произведено в программном комплексе Autodesk Revit 2021.

Раздел «Основания и фундаменты» представлен анализом инженерно-геологических условий и расчетом двух вариантов фундаментов: на забивных и буронабивных сваях. В результате сравнения технико-экономических показателей был принят фундамент на забивных сваях, как менее трудоемкий.

В разделе «Технология строительного производства» была разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных плит междуэтажного перекрытия и несущих монолитных железобетонных колонн. В состав технологической карты входит подбор подъемно-транспортного оборудования, разработка организации и технологии выполнения работ.

Раздел «Организация строительного производства» включает в себя разработку строительного генерального плана, расчет потребности в необходимых материально-технических ресурсах, описание требований безопасности выполнения работ, а также обоснование принятой продолжительности строительства. Продолжительность строительства объекта проектирования составила 20 месяцев.

В разделе «Экономика строительства» была определена потребность в инвестициях для реализации проекта, а также составлен локальный сметный расчет на возведение надземной части монолитного каркаса здания и произведен его анализ. Локальный сметный расчет составлен базисно-индексным методом в уровне цен на 1 квартал 2023 года. Стоимость составила 461 253 516,14 руб. Расчет выполнен при помощи программного обеспечения «Смета АВС».

Особенностью данной выпускной квалификационной работы является применение технологий информационного моделирования (ТИМ) во всех разделах проекта. Это позволило проверить разделы на пересечения в ПО Autodesk Navisworks и получить качественный проект.

ВВЕДЕНИЕ

Гостинично-апартаментный комплекс «А+» класса – объект высшего класса. Месторасположение – на берегу реки Енисей вблизи слияния реки Качи, в самом центре города Красноярска. Общий обзор и анализ гостиничного фонда в г. Красноярске показал отсутствие объектов такого уровня. На территории Красноярского края и г. Красноярска разворачиваются инвестиционные программы, посвященные 400-летию города, запланировано строительство современных производственных и общественных кластеров. Очевидна потребность в данном проекте для дальнейшего развития региона. Реализация объекта позволит создать прекрасную отправную точку для путешествий и работы состоятельным гостям со всего мира.

Общий технико-экономический анализ объектов подобного уровня в мире определил параметры объекта. Проект гостинично-апартаментного комплекса «А+» включает в себя комплекс из корпусов переменной этажности от 15 до 17 этажей, общей суммарной полезной площадью около 45000 м^2.

Параметры объекта с учетом номерного фонда согласно [1] характеризуют его размерность как средний. Количество гостиничных номеров, включая апартаменты – 595 номеров. Все технико-экономические показатели и состав основных и вспомогательных помещений соответствуют классу «Люкс». Потребность в земельном участке составляет не менее 1,8 га.

Согласно [2] номера класса «апартаменты» относятся к разряду номеров высшей категории, площадью не менее 40 м^2, состоящий их двух и более комнат (гостиной/столовой/и спальни) с кухонным уголком. Такое жилье подходит для одного человека либо пар без детей.

Фасады комплекса облегчают закругленные формы с моллированным стеклом. Оттенки белого, медные элементы и «парящие» пентхаусы подчеркивают обособление ощущение от комплекса.

В ходе проекта также была разработана 3D-визуализация внешнего вида здания, интерьеров помещений, а также благоустройства прилегающей территории, включая: озеленение территории, парковую зону, малые архитектурные формы.

Визуально, с ул. Белинского гостинично-апартаментный комплекс имеет единую высоту. Разницу этажности обуславливает наличие пентхаусов на верхних этажах. Общественные пространства занимают два нижних этажа. Первый этаж – магазины, бар, ресторан спортивно-оздоровительный комплекс, детский центр. Второй этаж – бизнес-центр с офисами и конференц-залами.

Дипломный проект полностью разработан в Autodesk Revit 2021 (лицензия) – программном комплексе для автоматизированного проектирования, реализующем принцип информационного моделирования. Участниками проекта были использованы возможности комплекса по созданию трехмерных модели параллельно с разработкой проектной документации в виде чертежей и спецификаций.

Технология информационного моделирования (ТИМ) предполагает объединение информации о проекте от архитекторов, конструкторов и

инженеров-проектировщиков на различных этапах жизненного цикла здания, от разработки концепции до строительства, эксплуатации и снятия с эксплуатации.

В данном программном комплексе были созданы файлы проекта с разбиением на соответствующие разделы: «Архитектурно-строительный раздел», «Расчетно-конструктивный раздел», «Технология и организация строительного производства». Система координат каждого файла синхронизированы и через связь возможно объединение разделов в единую информационную модель. Сметная стоимость возведения каркаса надземной части здания определена при помощи программного обеспечения «Смета АВС» в среде Autodesk Revit 2021. Взаимодействие и координация разработчиков разделов осуществлена через программный продукт АСКОН Pilot-BIM (лицензия). Все разделы были проверены на коллизии, что позволило получить качественный Дипломный проект.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Настоящий проект гостинично-апартаментного комплекса «А+» класса по улице Белинского в г. Красноярск, разработан в соответствии с требованиями действующих нормативных документов (ГОСТы, СП, СТУ, СНиПы, ФЕРы, МДС и РД).

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика, номенклатура предоставляемых услуг.

В соответствии с [3] по классификатору объектов капитального строительства по функциональному назначению ГлавГосЭкспертизы России проектируемый объект имеет назначение 03.02.001.005 «Здание для временного проживания (гостиница, отель и др.)».

В соответствии с [1] под гостиницей понимается предприятие, предназначенное для временного проживания. Под гостиничным номером понимается изолированное помещение для временного проживания, состоящее из одной или нескольких жилых комнат и, при необходимости, вспомогательных помещений.

Услуги, предоставляемые в гостиницах, подразделяются на основные и дополнительные. К основным услугам относятся проживание и питание. Главной задачей гостиниц является предоставление услуг временного жилья.

1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.

Мощность – 595 номеров.
Общая площадь – 44377,04 м^2.
Площадь застройки – 6282,54 м^2.
Строительный объем – 416 910 м^3.
Количество этажей – 15-18 эт.
Этажность – 14-17 эт.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Земельный участок для капитального строительства проектируемого гостинично-апартаментного комплекса «А+» расположен в центре г. Красноярска, на ул. Белинского на земельном участке в зоне ОД-1 – делового, общественного и коммерческого назначения.

Границами земельного участка являются ул. Белинского – с запада и водоохранная зона р. Енисей – с юга и востока.

Вблизи рассматриваемого участка находятся:

– ТРЦ «Комсомолл».
– сквер Победителей.
– Красноярский краевой Дворец пионеров.
– Красноярская краевая филармония.
– Арбитражный суд Красноярского края.
– МАУ «Татышев-парк».
Ближайшие автобусные остановки:
– улица Дубенского – 250 м.
– Филармония – 400 м.
Ситуационный план приведен на рисунке 1.1.

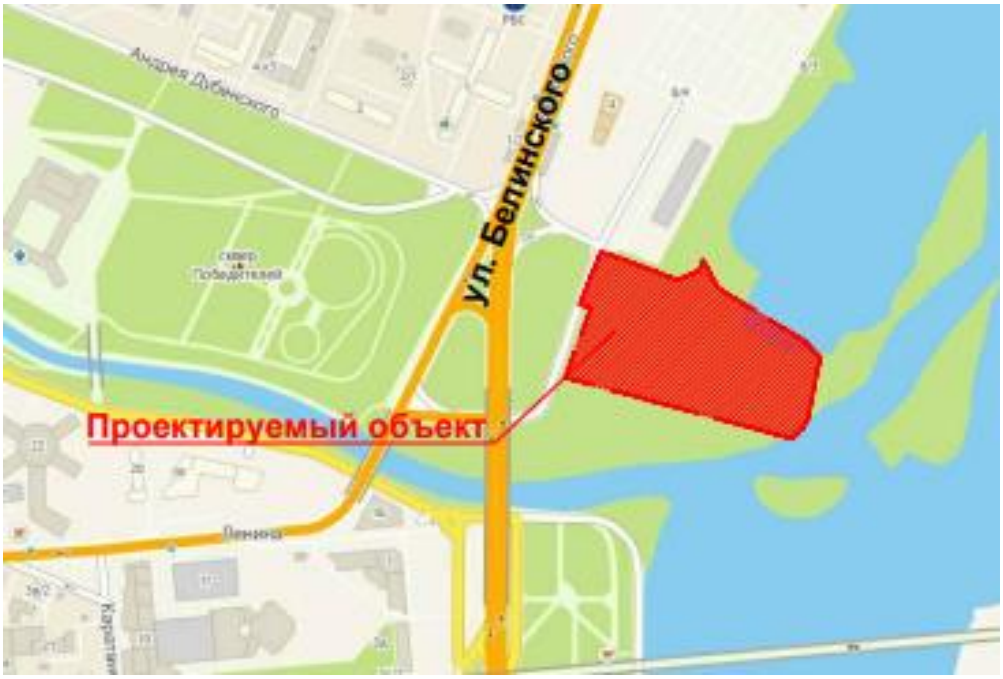


Рисунок 1.1 – Ситуационный план

На рассматриваемом земельном участке располагается здание гостинично-апартаментного комплекса «А+» сложной формы в плане и состоит из 5 блок-секций.

В границах земельного участка предусмотрено размещение надземных одноуровневых и многоуровневых автомобильных парковок, благоустройство и озеленение территории. Со улицы Белинского на территорию участка предусмотрен 1 въезд со сквозным движением транспорта.

Планировочная организация земельного участка разработана в соответствии с [4] и другими действующими нормативными документами. Проектирование ведется в увязке с существующей застройкой, планировкой территории, а также существующим рельефом.

Входы в гостинично-апартаментный комплекс расположены по всему периметру здания. Главный вход в здание предусмотрен с северо-западной стороны здания.

В соответствии с [5] расстояние от здания до открытой стоянки составляет не менее 10 м.

Минимальная ширина проездов для пожарной спецтехники – не менее 6 м.

Планировочная схема участка строительства приведена на рисунке 2.2.

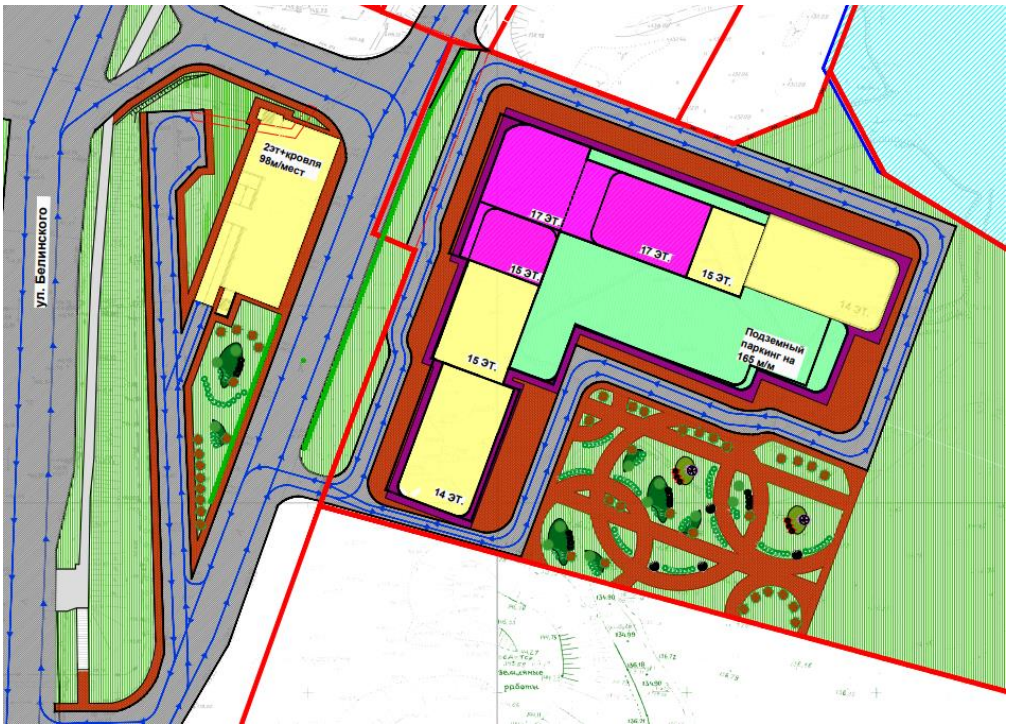


Рисунок 2.2 – Планировочная схема участка строительства

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

Участок расположен на берегу реки Енисей вблизи слияния реки Качи. Площадка под строительство свободная от застройки, задернована.

В геоморфологическом отношении площадка изысканий расположена в пределах третьей надпойменной террасы левого берега р. Енисей. Участок находится в пределах городской застройки. Современная поверхность изменена в процессе строительного освоения территории при вертикальной планировке. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 142,80 до 146,69 м.

1.3 Объемно-планировочные и архитектурные решения

1.3.1 Описание внешнего вида объекта капитального строительства, описания и обоснование пространственной, планировочной и функциональной организации объекта капитального строительства.

Проектируемое здание соответствует требованиям, предъявляемым для общественных зданий. Пространственная, планировочная и функциональная организация обусловлена функциональным назначением здания – гостинично-апартаментный комплекс со встроенными помещениями общественного назначения.

Архитектурный облик проектируемого жилого дома сформирован исходя из пожеланий заказчика, сложившейся градостроительной ситуации и специфики назначения здания, а также исходя из архитектурных решений существующей застройки.

Здание гостинично-апартаментного комплекса переменной этажности от 14 до 17 этажей, со встроенными нежилыми помещения административного и общественного назначения на 1 этаже, офисными помещениями на 2 этаже, подвалом высотой 2,2 м. Высота 1 и 2 этажей, а также высота пентхаусов на 16 и 17 этажах - 4,8 м, высота типовых этажей - 3,3 м.

Размеры в плане в осях 1-34 и А-ЕЕ составляют 111,85 х 101,30 м. Высота – 65,35 м.

Каркас здания запроектирован в железобетоне. Тип конструктивной системы – каркасная (с ядрами жесткости в виде монолитных лестнично-лифтовых узлов). Несущие конструкции – монолитные железобетонные колонны сечением 500х500 мм до 3 этажа включительно, начиная с 4 этажа – 400х400 мм; а также пилоны сечением 900х380 мм. Перекрытия – монолитные толщиной 200 мм.

Наружные стены – ненесущие, выполнены из полнотелого глинянного кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм.

За нулевую отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

Класс сооружения КС-2 по [6, п. 10.1].

Уровень ответственности здания – II нормальный [6, п.10.1].

Степень огнестойкости здания – I [7, табл.21].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [7, табл.22].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.2 [7, табл.22].

Категория здания, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности – Д, производственные помещения ресторана – категории Г [7, ст. 27].

Здание включает в себя следующие категории помещений:

– жилые помещения, предназначенные для постоянного проживания людей;

– санитарно-бытовые помещения;

– административные помещения;

– общественные помещения;

– технические помещения.

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

Входы в здания осуществляются через внутренние тамбуры, оснащенные воздушно-тепловой завесой и ведущие в вестибюли. Вход в уровень с тротуаром, что делает помещения общественного обслуживания комфортными для каждого пользователя. В соответствии с [8, п. 4.7], отметка площадки перед входом в

здание выше отметки тротуара на 0,15 м. Площадки для входа имеют уклон 5% с учетом безопасного доступа МГН [9].

1 этаж комплекса поделен на следующие зоны:

- вестибюль с баром (лобби-баром) для гостиницы со вторым светом;
- ресторан;
- служебные помещения гостиницы;
- парадные и МОП для апартаментов;
- спортивно-оздоровительный центр (тренажерный зал);
- торговые павильоны;
- детский центр;
- супермаркет;
- туристическое агентство.

На 2 этаже комплекса расположены: помещения бизнес-центра, администрация гостиницы, апартаменты, администрация гостиницы, МОП для апартаментов, терраса (эксплуатируемая кровля).

На типовом этаже (3-14 этажи) располагаются апартаменты и гостиничные номера, хозяйственные помещения. Также на 14 этаже в одной из блок-секций расположены технические помещения вентилирования и кондиционирования воздуха.

На 15 этаже, помимо гостиничных номеров и хозяйственно-бытовых помещений, а также на 3 этаже расположены террасы (эксплуатируемая кровля в теплое время года).

На 16-17 этажах расположены апартаменты и пентхаусы, а также хозяйственно-бытовые помещения.

Общий номерной фонд гостиничного комплекса – 595 номеров (включая апартаменты и пентхаусы).

В подземной части здания предусматривается технический этаж высотой 2,5 м. В подземном этаже расположен тепловой пункт, насосная канализации, УУТЭ, помещение для оборудования системы пожаротушения, вентиляционная камера, камера кондиционирования воздуха.

Перемещения людей в вертикальном направлении, осуществляется посредством 13 лифтов производства АО «Щербинский лифтостроительный завод»: 9 лифтов модели ПП-1610Е, грузоподъемностью 1600 кг, размер кабины 1400 мм х 2100 мм, с размерами шахты 1700 мм х 2600 мм; 4 лифта модели ПП1001Е, грузоподъемностью 1000 кг, размер кабины 1400 х 1500 мм, с размерами шахты 1600 мм х 1700 мм. Скорость подъема лифтов 1,6 м/сек. Машинные отделения лифтов расположены в технических помещениях на кровле. Объёмно-планировочные решения по части лифтового оборудования отвечают требованиям [10].

Уклон лестниц на путях эвакуации не менее 1:2; ширина проступи не менее 250 мм, высота ступени – не более 150 мм. Высота ограждений на лестничных клетках – 900 мм. Высота ограждений парапетов не менее 1,2 мм.

В каждой блок секции для эвакуации предусматриваются незадымляемая лестница типа Н1, примыкающая к лифтовому холлу; незадымляемая лестница типа Н2 [11].

В соответствии с принятым классом конструктивной пожарной опасности здания С0 по [12] в блок-секциях предусмотрены противопожарные преграды в виде стен класса с пределом огнестойкости не менее REI 150 и элементов заполнения дверных проемов пределом огнестойкости не ниже EI 60.

В коридорах на жилых этажах и этажах бизнес-центра предусмотрены инженерные шахты для размещения вертикальных трасс и распределительных приборов системы отопления, а также распределительные шкафы электрических и слаботочных систем.

Кровля плоская, утепленная, с внутренним организованным водостоком. На кровле расположены эксплуатируемые террасы с покрытием из PIR-плитки, опирающейся на регулируемые пластиковые опоры. Разуклонка спроектирована с применением клиновидных плит минераловатного утеплителя. Выходы на террасы предусмотрены с 15 и 16 этажа, а также из незадымляемых эвакуационных лестниц. Эксплуатация террас предусмотрена только в летнее время года. Кровля спроектирована в соответствии с [13].

Крыша имеет ограждение по периметру 1,6 м высотой (кирпичный парапет 0,6 м и ограждение высотой 1,0 м по [14]).

В соответствии с [1], [2] гостиничный комплекс соответствует категории «пять звезд» по следующему набору требований.

Вход для гостей отдельный от служебного входа, устроена воздушно-тепловая завеса.

Круглосуточное горячее и холодное водоснабжение, система отопления, обеспечивающая допустимую температуру воздуха в номерах гостиницы, Кондиционирование воздуха в номерах и общественных помещениях, система принудительной вентиляции. Жилые помещения не допускается проектировать без естественного освещения.

Номерной фонд с санузлом (умывальник, унитаз, ванна или душ) – не менее 100%. Наличие многокомнатных номеров. Площади номеров без учета площади санузла не менее 16 м^2. Площадь санузла в каждом номере не менее 3,8м^2.

Общественные помещения оборудованы мебелью и другим оборудованием, соответствующие функциональному назначению помещения. Холл не менее 30 м^2 плюс по 1 м^2 на каждый номер, начиная с 21-го. Служба приема и размещения с зоной для отдыха и ожидания с соответствующей мебелью. Устроено ковровое или иное напольное покрытие в зоне отдыха, в коридорах. В холлах размещено декоративное озеленение, художественные композиции. Гардеробы вблизи общественных помещений.

Производственные помещения предприятий общественного питания и помещения приема пищи для персонала допускается проектировать без естественного освещения при наличии комнат отдыха для персонала.

1.3.2.1 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности.

Архитектурные решения в части обеспечения требований энергетической эффективности приняты согласно [15], [16], [17].

Конструктивные решения: усиление теплозащиты ограждающих конструкций здания, выбор материалов с меньшей теплопроводностью, снижение воздухопроницаемости стыковых соединений и швов, оконных и дверных блоков.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций приведен в приложении Д.

Объемно-планировочные решения:

– устройство тамбуров, тамбуров с воздушными завесами;

– уменьшение удельной теплоотдающей поверхности ограждения;

– применение эффективного утеплителя в ограждающих конструкциях с низким значением коэффициента теплопроводности;

– в соответствии с требованиями [17], выполняется утепление кровли, а также оптимальный выбор стеклопакетов заполнения оконных блоков [18], а также витражных систем, согласно [19].

1.3.2.2 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.

Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности:

В системах водоснабжения:

– обеспечение стабилизации и ограничение давления воды на вводах и перед водоразборной арматурой;

– установка регуляторов давления, водосберегающей арматуры и водосчетчиков.

Дополнительно:

– использование энергосберегающих элементов освещения;

– изоляция сетей теплоснабжения от излишней теплоотдачи от мест подключения до ввода в здание;

– установка приборов учета для сетей водо-, тепло- и электроснабжения.

1.3.2.3 Описание и обоснование принятых архитектурных решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства.

Кровля: монолитный железобетон – 200 мм; цементно-песчаная стяжка – 20 мм; пароизоляционный слой Биполь ЭПП – 3 мм; экструдированный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ XPS CARBON PROF – 150 мм; разуклонка из

клиновидных плит ТехноНИКОЛЬ XPS CARBON PROF – 150 мм; стеклохолст ТехноНИКОЛЬ 100 г/м^2 – 1 мм; полимерная мембрана LOGICROOF V-GR – 1,5мм; текстиль иглопробивной ТехноНИКОЛЬ 300 г/м^2 – 1 мм; тротуарная плитка PIR – 40 мм на регулируемых пластиковых опорах.

Наружные стены: улучшенная штукатурка – 20 мм; монолитный железобетон – 380 мм; минераловатные плиты ТехноНИКОЛЬ XPS CARBON PROF (0,032 Вт/мК; 35 кг/м^3) – 150 мм.

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

Архитектурно-художественные решения приняты исходя из условий применения индустриальных строительных технологий.

Композиционные приемы при оформлении фасадов и интерьеров основаны на компоновочных решениях, обеспечивающих рациональное использование здание в соответствии с его функциональным назначением.

Фасад здания – навесная вентилируемая фасадная система с облицовкой композитными панелями «Алюминстрой Goldstar». Цветовое решение панелей обусловлено объединением объекта с окружающей застройкой в единый архитектурный ансамбль.

Контрастная цветовая схема разработана по принципу цветового зонирования здания на общественные и жилые зоны, а также служит для выделения основных конструктивных элементов. Оттенки белого, медные элементы и «парящие» пентхаусы подчеркивают обособление ощущение от комплекса. Фасады комплекса облегчают закругленные формы с моллированным стеклом.

Принятые проектные решения по наружной отделке и архитектурной выразительности фасадов объекта капитального строительства выполнены с применением материалов, имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии гигиеническим требованиям, сертификаты пожарной безопасности.

Данные о материалах наружной отделки представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Наружная отделка здания

Наименование	Виды отделки
Наружные стены, цоколь	Навесная вентилируемая фасадная система с облицовкой композитными панелями «Алюминстрой Goldstar»
Конструкция окон	Заполнение оконных проемов – оконные и балконные блоки ПВХ с двухкамерным стеклопакетом из ПВХ профилей с характеристиками 4М – 12Ar – 4М – 12Ar – И4

Окончание таблицы 1.1

Наименование	Виды отделки
Заполнение витражей	Заполнение проемов 1-2 этажей, а также проемов лестничных клеток - витражная система. Витражи в профиле из алюминиевых сплавов. Заполнение профиля витражной конструкции ниже отметки 0,9 м от уровня чистого пола исполняется не открывающимся (глухим) с применением стекла триплекс, имеющего сертификат классу защиты СМ3
Крыльца, пандусы	Облицовка крылец и пандусов входной группы в жилой дом, крылец и пандусов выходов и входов в нежилые помещения (офисы) предусмотрена из керамогранитной плитки с противоскользящим покрытием. Перед входом в жилой дом и входами в нежилые помещения предусмотрены грязезащитные покрытия и водоотвод влаги.
Элементы ограждений парапетов и террас	Ограждения выполнены металлическими рамами и поручнями со вставками стекла триплекс, имеющего сертификат классу защиты СМ3. Металлические части окрашены атмосфероустойчивыми лакокрасочными материалами при производстве или с предварительной подготовкой поверхности в случае если окраска производится на месте
Необлицованные поверхности фасадов	Окраска атмосфероустойчивыми лакокрасочными материалами с предварительной подготовкой поверхности
Двери наружные	Двери входные витражные, аналогичные витражам в профилях из алюминиевых сплавов

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

Все материалы, применяемые для внутренней отделки должны соответствовать по пожарным требованиям для использования в данных помещениях и иметь гигиенические заключения или сертификаты.

Тип отделки помещений и тип покрытия пола назначен в зависимости от вида помещения.

Декоративно-отделочные, облицовочные материалы и покрытия полов на путях эвакуации приняты в соответствие [4, табл. 28].

Поверхности стен, потолков и полов приняты гладкими, легкодоступными для влажной уборки и устойчивыми к обработке дезинфицирующими средствами

Внутренняя отделка помещений решена в соответствии с их функциональным назначением.

Устройство полов решено в соответствии с [20]. Отделка полов выполняется по железобетонным плитам. Экспликация полов приведена в приложении А.

Ведомость отделки помещений приведена в приложении Б.

В инженерных и технических помещениях полы выполнять из цементно-песчаной стяжки с обеспыливанием. В общественной части здания покрытие полов выполнять из керамогранитной плитки, потолок подвесным типа «Армстронг». В офисной части здания и в коридорах жилой части здания покрытие полов выполнять из тафтинг-ковролина ITC President. В жилых помещениях покрытие полов выполнять из паркетной доски с устройством шумоизоляции. В санузлах, комнатах инвентаря и прочих помещениях хозяйственного назначения – из керамической и керамогранитной плитки с устройством гидроизоляции.

Для разделения офисных помещений, апартаментов и прочих помещений на этажах устраиваются перегородки из полнотелого глиняного кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 250 мм. Для разделения апартаментов на помещения устраиваются гипсокартонные перегородки толщиной 100 мм с шумоизоляцией.

В помещениях лестничных клеток выполняется грунтовка, шпатлевка и окраска огнестойкой краской стен и потолков.

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

Естественное освещение отвечает требованиям [21] с учетом светового климата района строительства и требованиям [22, табл. 5.58].

Оптимальные объемно-планировочное решения и размещение на участке обеспечивают помещения объекта капитального строительства нормируемой продолжительностью инсоляции и освещения.

Компоновка апартаментов на типовом этаже обусловлена исполнением требования нормируемого времени непрерывной инсоляции жилых помещений. Во всех жилых помещениях дома и в нежилых помещениях, рассчитанных на постоянное пребывание людей проектом предусматривается естественное освещение, которое обеспечивается использованием оконных и витражных конструкции в качестве ограждающих. Без естественного освещения спроектированы технические помещения в подземном этаже.

Спецификация элементов заполнения проемов конструкциями приведена в приложении В, таблица В.1.

Так же в некоторых помещениях предусмотрена постановка дверных блоков с проемом под остекление, что способствует проникновению света с улицы или соседних помещений.

Спецификация элементов заполнения дверных проемов приведена в приложении В, таблице В.3.

1.3.5.1 Результаты расчетов продолжительности инсоляции и коэффициента естественной освещенности.

Не разрабатывался.

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

Мероприятия по защите от шума выполняются в соответствии с [23].

Для предотвращения превышения норм шума и вибрации предусмотрены следующие мероприятия:

– использование герметичных притворов и герметиков при устройстве дверных проемов и остекления, в том числе обработка зазоров при монтаже;

– междуэтажные перекрытия, внутренние стены и перегородки запроектированы с нормируемой звукоизоляцией;

– использование двухкамерных стеклопакетов для остекления светопрозрачных ограждающих конструкций и оконных блоков с переплетами из ПВХ профиля;

– заполнение полотен входных дверей звукоизоляционным материалом;

– рациональная планировка, обеспечивающая снижение звукового воздействия на смежные помещения;

– размещение оборудования, создающего вибрационные и шумовые нагрузки, на технических этажах;

– размещение инженерных систем в шахтах, расположенных вне жилых помещений, вентиляционного оборудования в вентиляционных каналах;

– установки приточных и вытяжных систем оборудуются шумоглушителями.

1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов.

Решение по светоограждению объекта для обеспечения безопасности воздушных судов приняты в соответствии с федеральными авиационными правилами размещения маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов.

Объекты в виде зданий электропередач, радиотехнических и других искусственных сооружений, выступающих за внутреннюю горизонтальную, коническую или переходную поверхность, поверхность взлета или поверхность захода на посадку в пределах 6000 м от их внутренних границ, должны иметь световое ограждение.

В соответствии с [24] высотные здания и сооружения, расположенные внутри застроенных районов, должны быть обозначены заградительными огнями сверху вниз до высоты 45 м средним уровнем высоты заградительных огней на каждом уровне, подлежащем маркировке, должно быть таким, чтобы с любого направления в горизонтальной плоскости было видно не менее двух заградительных источников излучения красного цвета не менее 10 кд, работающих одновременно.

1.3.8 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений объекта капитального строительства, обеспечивающих в том числе соблюдение санитарно-эпидемиологических требований.

Для жилых квартир выполняются требования инсоляции – не менее 2,5 ч. в день не менее чем в одной комнате двухкомнатных номеров согласно [21], [22].

Естественное боковое одностороннее освещение предусмотрено во всех помещениях, для которых оно требуется согласно [25].

Естественное освещение предусмотрено в следующих помещениях:

- кухни, жилые комнаты – окнами и витражным остеклением;
- лестничные клетки – окнами.

Все материалы, применяемые в проекте, соответствуют нормативным санитарно-гигиеническим требованиям и имеют соответствующий сертификат.

В проектируемом здании не предусмотрено размещение помещений и инженерного оборудования, не отвечающих гигиеническим нормативам по инфразвуку и электромагнитным полям.

1.3.8.1 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения.

Номенклатура, компоновка и площади помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения разработана на основании действующих норм и задания на проектирование.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компоновка конструктивной схемы здания

Объект строительства – гостинично-апартаментный комплекс «А+» класса в г. Красноярске.

Место строительства – г. Красноярск, Советский район, ул. Белинского

Климатические условия строительства:

- В соответствии со СП 131.13330.2020 г. Красноярск относится к I климатическому району, IВ подрайону.

- Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,35 кПа (135 кгс/м²) - III снеговой район.

- Нормативное ветровое давление - 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район.

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

- Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 составляет минус 37°С.

- Температура отопительного периода – 6,5.

- Продолжительность отопительного периода – 235 сут.

- Преобладающее направление ветров – западное.

- Уровень ответственности здания – КС-2 нормальный.

- Степень огнестойкости – I.

- Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.2.

- Категория конструктивной пожарной опасности – С0.

- Коэффициент надежности по ответственности – 1.

В дипломном проекте необходимо выполнить расчет и конструирование плиты перекрытия на отм. +0,000 и монолитную колонну.

Конструктивная схема здания – каркасная.

Строительная система здания – монолитный железобетон.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счет жесткого сопряжения колонн и стен с фундаментами, жесткого сопряжения вертикальных несущих конструкций (колонн, стен) с плитами перекрытия.

Проектируемый объект представляет собой гостинично-апартаментный комплекс «А+» класса. Здание 14-ти этажное с подвалом.

Рассчитываемый блок здания имеет размеры в плане в осях 19 х 36 м. Высота здания 52,600 м. Высота 1-го этажа 4,8м, высота этажей с 3 по 14 – 3,3 м, отметка пола подвального этажа – 2,2 м.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 500х500мм с подвала до 4-го этажа, 400х400 мм с 4-го этажа. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Пилоны – монолитные железобетонные сечением 380х900мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Стены лестничных клеток – монолитные железобетонные толщиной 200мм на всю высоту здания. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Стены шахт лифтов - монолитные железобетонные толщиной 200мм на всю высоту здания. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Плиты перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные толщиной 200мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F150, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ 34025-2016.

Стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 380 мм. Бетон тяжелый конструкционный класса В25, F150, W4 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

Лестницы – выполнены монолитные.

Наружные стены – ненесущие, выполнены из полнотелого глинянного кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм на растворе М100, утеплены по системе навесных вентилируемых фасадов с теплоизоляционным покрытием с облицовкой композитными панелями «Алюминстрой Goldstar».

Перегородки – кирпичные, толщиной 250 мм и из ГКЛ толщиной 100 мм.

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

Расчет плиты перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018. Все нагрузки на колонну приняты сосредоточенными, на плиту перекрытия распределенными.

2.2 Расчет колонны типового этажа по оси 8/Г

2.2.1 Исходные данные.

Рассматриваем колонну подвального этажа в осях 8/Г с отм. от -2,500 до +48,900. Сечение колонны задаем в подвале, и с 1 по 3 этаж включительно - 500х500 мм, на остальных этажах, начиная с 4 этажа – 400х400 мм.

Расчет колонны выполним на постоянные нагрузки от перекрытия, покрытия, кровли и собственный вес и временные нагрузки от снега и полезной на перекрытие. Грузовая ширина, с которой будем собирать нагрузку на колонну – 39 м^2.

Собственный вес конструкции задается автоматически в программном комплексе SCAD ++.

Грузовая площадь колонны приведена на рисунке 2.1.

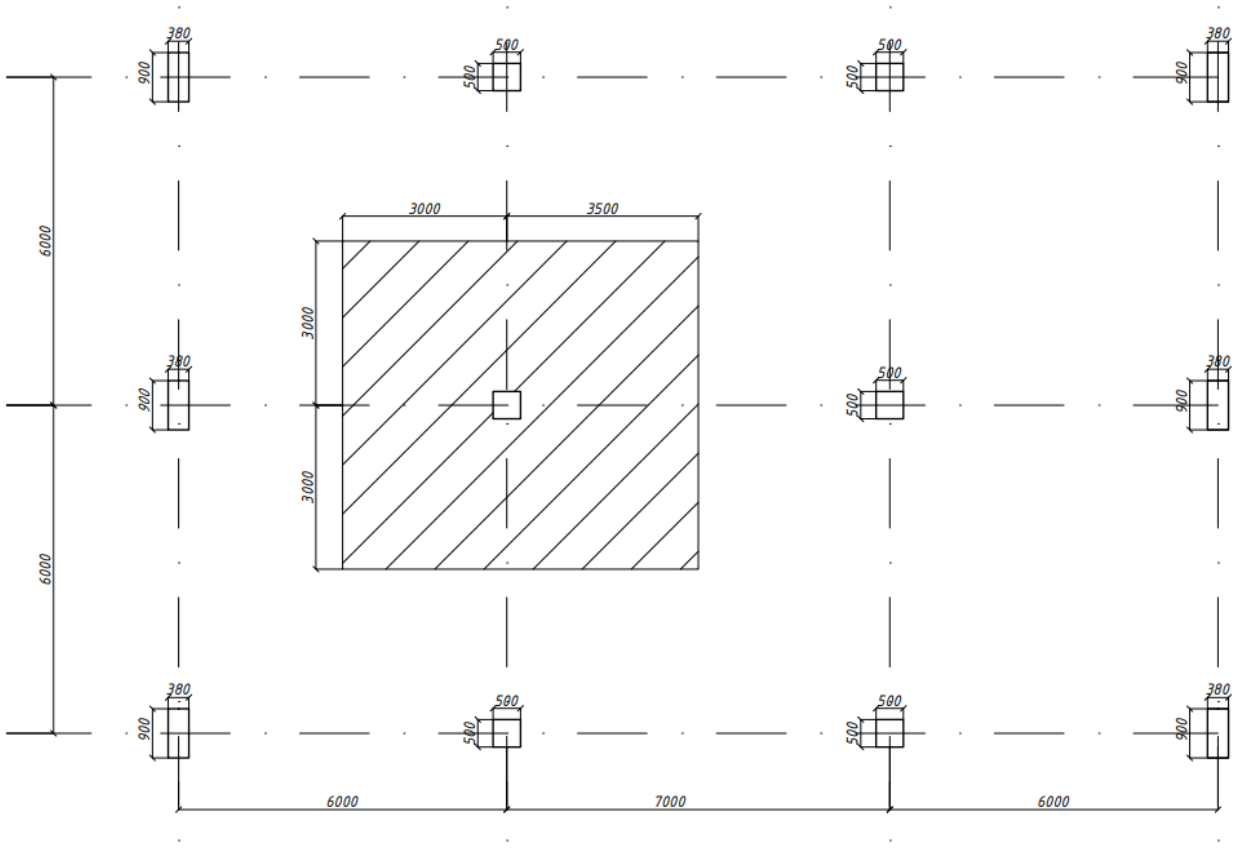


Рисунок 2.1 – Грузовая площадь колонны

2.2.2 Сбор нагрузок на колонну по оси 8/Г.

2.2.2.1 Нагрузка от конструкции кровли.

Согласно СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,35 кПа (135 кгс/м²) – III снеговой район. Так как кратковременная нагрузка от собственного веса снежного покрова превышает полезную нагрузку на покрытие, то при сборе нагрузки учитываем только снеговую нагрузку.

Нагрузка от снега, определяется по формуле

$$S_o = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g; \quad (2.1)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия зданий под действием ветра. Для пологий покрытий (с уклоном до 12 %), однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, принимаемый в соответствии с [СП 20.13330.2016,п 10.5-10.9], определяется по формуле

$$\mathrm{c_e} = \left(1{,}2 - 0{,}4\sqrt{k}\right)(0{,}8 + 0{,}002 l_c); \quad (2.2)$$

где k – принимается в зависимости от типа местности по [СП 20.13330.2016, табл.11.2]. Для типа местности В, при верхней отметке 52,6 м:

$$k = 1{,}1 + \frac{(1{,}3-1{,}1)(52{,}6-40)}{60-40} = 1{,}226;$$

$l_c -$ характерный размер покрытия, м, определяется по формуле

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l}; \qquad (2.3)$$

где $b -$ наименьший размер покрытия в плане;
$l -$ наибольший размер покрытия в плане.
Принимаем $b = 19$ м; $l = 36$ м.
Подставляем значения в формулу (2.3), получаем

$$l_c = 2 \cdot 19 - \frac{19^2}{36} = 27{,}97 \text{ м}$$

Принимаем: $k = 0{,}89$; $l_c = 27{,}97$ м
Подставляем значения в формулу (2.2), получаем

$$\mathrm{c_e} = \left(1{,}2 - 0{,}4\sqrt{1{,}226}\right)(0{,}8 + 0{,}002 \cdot 27{,}97) = 0{,}649.$$

$c_t -$ термический коэффициент, принимаемый в соответствии с [СП 20.13330.2016, п 10.10]
$\mu -$ коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с [СП 20.13330.2016, п 10.4]
$S_g -$ нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2, горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с [СП 20.13330.2016, п 10.2]
Принимаем для г. Красноярск: $S_g = 1{,}35$ кН/м^2 [СП 20.13330.2016, прил. Е]; $c_t = 1$; $\mu = 1$; $\mathrm{c_e} = 0{,}649$.
Подставляем значения в формулу (2.1), получаем

$$S_o = 0{,}649 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1{,}35 = 0{,}875 \text{ кН/м}^2.$$

Нагрузки на 1 м^2 от веса конструкций представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Нагрузка на 1 м^2 от веса конструкции кровли

Вид нагрузки	**Нормативная нагрузка, кН/м^2**	**Коэффициент γ_f**	**Расчетная нагрузка, кН/м^2**
Постоянные: Гранитный щебень $\delta = 0{,}02$ *мм*, $\rho = 14$ *кН/м*^{3}	0,28	1,3	0,364
Теплоизоляция $\delta = 0{,}2$ *м*; $\rho = 0{,}5$ *кН/м*^{3}	0,1	1,2	0,12

Окончание таблицы 2.1

Вид нагрузки	**Нормативная нагрузка, кН/м²**	**Коэффициент γ_f**	**Расчетная нагрузка, кН/м²**
3 Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0{,}05\,м;\ \rho = 18\,кН/м^3$	0,9	1,3	1,17
Керамзитовый гравий $\delta = 0{,}03\,м;\ \rho = 5кН/м^3$	0,15	1,3	0,195
Монолитная плита перекрытия $\delta = 0{,}2\,м;\ \rho = 25\,кН/м^3$	5	1,3	6,5
ИТОГО постоянная:	**6,43**		**8,35**
Кратковременные: Снеговая нагрузка	0,875	1,4	1,225
ИТОГО временная:	**0,875**		**1,225**
ИТОГО полная:	**7,31**		**9,57**

2.2.2.2 Нагрузка от конструкции перекрытия.

При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа будем учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола. При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие торговых залов – 4 кН/м^2, жилые помещения гостиниц – 1,5 кН/м^2. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м^2) и более.

Нагрузки от конструкции перекрытия первого и типового этажей представлены в таблицах 2.2, 2.3 соответственно.

Таблица 2.2 Нагрузка от конструкции перекрытия первого этажа

Вид нагрузки	**Нормативная нагрузка, кН/м²**	**Коэффициент γ_f**	**Расчетная нагрузка, кН/м²**
Постоянные: Керамическая плитка $\delta = 0{,}010\,м;\ \rho = 18\,кН/м^3$	0,18	1,2	0,22
Клей для плитки $\delta = 0{,}015\,м;\ \rho = 18\,кН/м^3$	0,27	1,3	0,35

Окончание таблицы 2.2

Вид нагрузки	**Нормативная нагрузка, кН/м2**	**Коэффициент γ -f.**	**Расчетная нагрузка, кН/м2**
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0{,}07\ м;\ \rho = 18\ кН/м^3$	1,26	1,3	1,64
Монолитная плита перекрытия $\delta = 0{,}2\ м;\ \rho = 25\ кН/м^3$	5	1,3	6,5
ИТОГО постоянная:	**6,71**		**8,71**
Кратковременные: Полезная нагрузка	4	1,2	4,8
ИТОГО временная:	**4**		**4,8**
ИТОГО полная:	**10,71**		**13,51**

Таблица 2.3 Нагрузка от конструкции перекрытия типового этажа

Вид нагрузки	**Нормативная нагрузка, кН/м^2**	**Коэффициент γ_f**	**Расчетная нагрузка, кН/м^2**
Постоянная: Паркет $\delta = 0{,}015\ м;\ \rho = 6{,}5\ кН/м^3$	0,098	1,1	0,107
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0{,}08\ м;\ \rho = 18\ кН/м^3$	1,44	1,3	1,872
Звукоизоляция $\delta = 0{,}005\ м;\ \rho = 0{,}415\ кН/м^3$	0,002	1,2	0,0025
Монолитная плита перекрытия $\delta = 0{,}2\ м;\ \rho = 25\ кН/м^3$	5	1,3	6,5
ИТОГО постоянная:	**6,54**		**8,48**
Кратковременные: Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95
ИТОГО временная:	**1,5**		**1,95**
ИТОГО полная:	**8,04**		**10,43**

Расчет нагрузки на колонну от веса конструкций, определяется по формуле

$$N = q \cdot A \qquad (2.4)$$

где q – вес конструкций, кН/м^2;
A – грузовая площадь, м^2.

Расчет нагрузки на колонну от веса конструкции покрытия N_1.
Принимаем: $q = 9{,}57$ кН/м^2; $A = 39$ м^2.

Подставляем значения в формулу (2.4), получаем

$$N_1 = 9{,}57 \cdot 39 = 373{,}23 \text{ кН}.$$

Расчет нагрузки на колонну от веса конструкции перекрытия типового этажа N_2.

Принимаем: $q = 10{,}43$ кН/м^2; $A = 39$ м^2.

Подставляем значения в формулу (2.4), получаем

$$N_2 = 10{,}43 \cdot 39 = 406{,}77 \text{ кН}.$$

Расчет нагрузки на колонну от веса конструкции перекрытия первого этажа N_3.

Принимаем: $q = 13{,}51$ кН/м^2; $A = 39$ м^2.

Подставляем значения в формулу (2.4), получаем

$$N_3 = 13{,}51 \cdot 39 = 526{,}89 \text{ кН}$$

Суммарная расчетная нагрузка от собственного веса колонны, определяется по формуле

$$G_к = \gamma_f (b^2 \cdot p \cdot h) \quad (2.5)$$

где $\gamma_f -$ коэффициент надежности по нагрузке;

$b^2 -$ сечение колонны;

$p -$ объёмный вес бетона;

$h -$ высота колонны.

Принимаем $\gamma_f = 1{,}1$; $b = 0{,}4$х$0{,}4$ м, $0{,}5$х$0{,}5$ м; $p = 25$ кН/м^3; $h = 15{,}3$ м, $36{,}1$ м, получаем

$$G_к = 1{,}1(0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 25 \cdot 36{,}1 + 0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 25 \cdot 15{,}3) = 264 \text{ кН}$$

Суммарная максимальная нагрузка расчетная на колонну

$$N_Р = N_1 + N_2 \cdot n + N_3 + G_к \quad (2.6)$$

где $N_1 -$ нагрузка на колонну от веса конструкции покрытия;

$N_2 -$ нагрузка на колонну от веса конструкции перекрытия типового этажа;

$n -$ количество этажей;

$N_3 -$ нагрузка на колонну от веса конструкции перекрытия первого этажа;

$G_к -$ суммарная расчетная нагрузка от собственного веса колонны.

Принимаем $N_1 = 373{,}23$ кН; $N_2 = 406{,}77$ кН; $N_3 = 526{,}89$ кН;

$G_к = 264$ кН.

Подставляем значения в формулу (2.6), получаем

Суммарная максимальная нагрузка расчетная на колонну подвала на отм. -2,500.

$$N_{\text{Р}} = 373{,}23 + 406{,}77 \cdot 13 + 526{,}89 + 264 = 6452 \text{ кН}.$$

Суммарная максимальная нагрузка расчетная на колонну четвертого этажа на отм. +12,600:

$$N_{\text{Р}} = 373{,}23 + 406{,}77 \cdot 10 + 1{,}1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 25 \cdot 36{,}1 = 4599 \text{ кН}.$$

Суммарная максимальная нагрузка расчетная на колонну седьмого этажа на отм.+ 22,500:

$$N_{\text{Р}} = 373{,}23 + 406{,}77 \cdot 7 + 1{,}1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 25 \cdot 26{,}2 = 3336 \text{ кН}.$$

Суммарная максимальная нагрузка расчетная на колонну десятого этажа на отм. +32,400:

$$N_{\text{Р}} = 373{,}23 + 406{,}77 \cdot 4 + 1{,}1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 25 \cdot 16{,}3 = 2072 \text{ кН}.$$

2.2.3 Статический расчет колонны в осях 8/Г.

Расчетная схема колонны является статически неопределимой.

Для определения армирования колонны подвала используем программу Арбат. Задаём стержень длиной равной высоте этажа, т.е. 2,2 м, жестко защемленный в уровне нижней опоры и жестко защемленный в уровне верхней опоры, где опорами являются фундамент и плита перекрытия. Коэффициент продольного изгиба в таком случае в плоскости и из плоскости принимается равным 1,21 согласно СП 63.13330.2018 для элементов с ограниченно смещаемыми заделками на двух концах, податливыми (с ограниченным поворотом). При задании жесткости назначаем сечение 500х500 мм и бетон класса В25. Случайный эксцентриситет принимаем большее из значений: e =1/600*L=0,005м, e=1/30*h=0,016м и $e = 0{,}01$м. Следовательно, случайны эксцентриситет принимаем равным 0,016 м. Предельная гибкость колонны 120.

Загружаем стержень нагрузкой, соответствующей посчитанной нагрузке. Таким образом, определяем требуемое армирование.

2.2.3.1 Расчет колонны подвала.

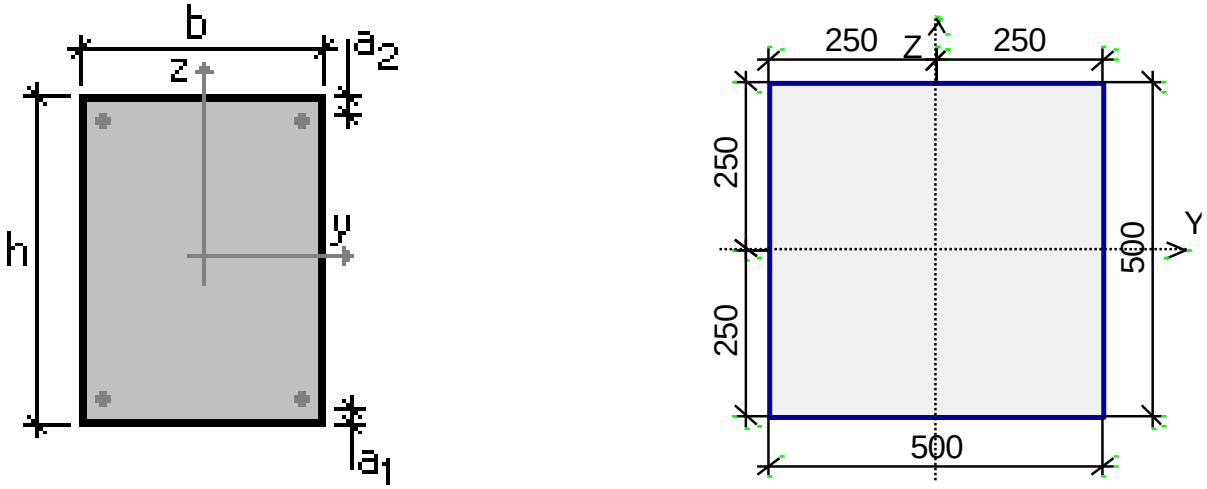
Расчет выполнен с учетом требований СП 63.13330.2018.

Приняты расчетные показатели и условия:

- Коэффициент надежности по ответственности g_n = 1.
- Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) равняется единице.
- Длина элемента 2,2 м.
- Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1,21.

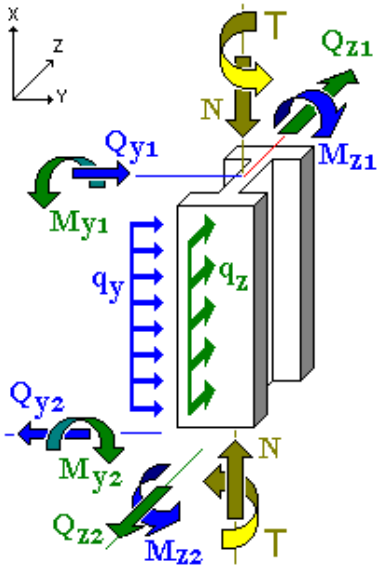
– Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1,21.
– Случайный эксцентриситет по Z 16,67 мм.
– Случайный эксцентриситет по Y 16,67 мм.
– Конструкция статически определимая.
– Предельная гибкость – 120.

Размерные показатели сечения колонны в осях Z и Y приведены на рисунке 2.2.



b - толщина сечения; h - ширина сечения; $a_1 = a_2$ - защитный слой;
b = 500 мм; h = 500 мм; $a_1 = a_2 = 50$ мм.
Рисунок 2.2 - Размерные показатели сечения колонны в осях Z и Y

На рисунке 2.3 приведена расчетная схема колонны в осях Z и Y.



N - нагрузка на колонну; Q - поперечная сила; M - изгибающий момент;
q - временная нагрузка
Рисунок 2.3- расчетная схема колонны в осях Z и Y

В таблице 2.4 приведена характеристика арматуры.

Таблица 2.4- Характеристика арматуры

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Применяемый бетон должен соответствовать следующим характеристикам:

- Вид бетона: Тяжелый.
- Класс бетона: B25.
- Плотность бетона 2,5 Т/м^3.

Коэффициенты условий работы бетона приведены в таблице 2.5.

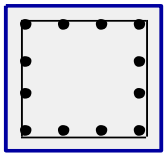
Таблица 2.5- Коэффициенты условий работы бетона.

g_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
g_{b2}	учет характера разрушения	1
g_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
g_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды должна быть в пределах от 40 до 75 %. Трещины в бетоне должны отсутствовать. Длина колонны принимается 2,2 м.

Схема участков.
Заданное армирование колонны представлено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - заданное армирование колонны.

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	2,2	S_1 - 4Ø36 S_2 - 4Ø36 S_3 - 2Ø36 Поперечная арматура 2Ø10, шаг поперечной арматуры 200 мм	

В таблице 2.7 приведены величина загружения колонны с учетом следующих условий: тип загружения - постоянное; коэффициент надежности по нагрузке – 1; коэффициенты длительной части – 1.

Таблица 2.7- Величина загружения колонны

Воздействие	Величина загружения	Воздействие	Величина загружения
N	645,2 Т	**T**	0 Т*м
M_{y1}	0 Т*м	**M_{z1}**	0 Т*м

Окончание таблицы 2.7

Воздействие	Величина загружения	Воздействие	Величина загружения
$\mathbf{Q_{z1}}$	0 Т	$\mathbf{Q_{y1}}$	0 Т
$\mathbf{M_{y2}}$	0 Т*м	$\mathbf{M_{z2}}$	0 Т*м
$\mathbf{Q_{z2}}$	0 Т	$\mathbf{Q_{y2}}$	0 Т
$\mathbf{q_z}$	0 Т/м	$\mathbf{q_y}$	0 Т/м

Результаты расчета приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8- Результаты расчета

Участок	Проверка	Коэффициент использования	Проверка по СП
1	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,822	
	Прочность по предельному моменту сечения	0,906	
	Деформации в сжатом бетоне	0,765	пп. 8.1.20-8.1.30
	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L0/i>14	0,089	п. 8.1.15, 7.1.11
	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,175	. 10.2.2
	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,175	. 10.2.2

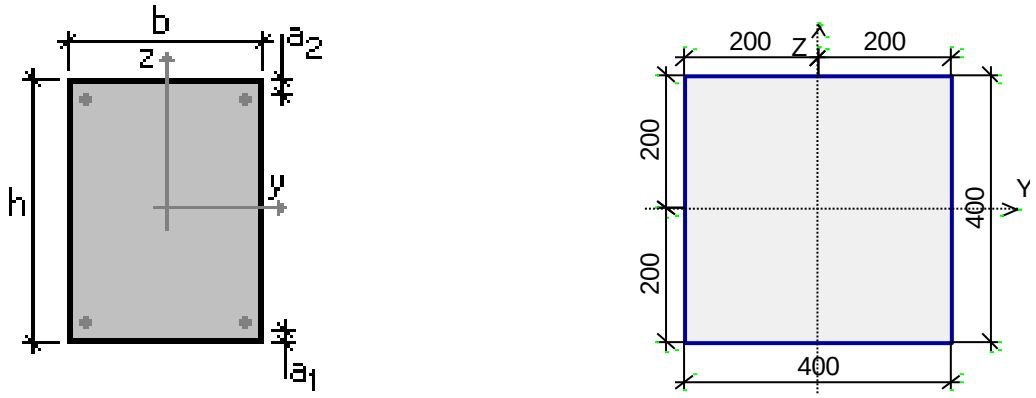
2.2.3.2 Расчет колонны 4 этажа.

Расчет выполнен с учетом требований СП 63.13330.2018.

Приняты расчетные показатели и условия:

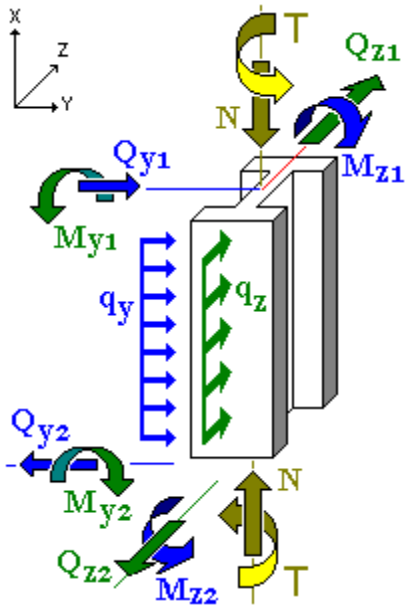
- Коэффициент надежности по ответственности $g_n = 1$.
- Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) равняется единице.
- Длина элемента 3,3 м.
- Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1,21.
- Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1,21.
- Случайный эксцентриситет по Z 13,33 мм.
- Случайный эксцентриситет по Y 13,33 мм.
- Конструкция статически определимая.
- Предельная гибкость – 120.

Размерные показатели сечения колонны в осях Z и Y приведены на рисунке 2.4.



b - толщина сечения; h - ширина сечения; a_1= a_2 - защитный слой
b = 400 мм; h = 400 мм; a_1 = a_2 = 50 мм
Рисунок 2.4 - Размерные показатели сечения колонны в осях Z и Y

На рисунке 2.5 приведена расчетная схема колонны в осях Z и Y.



N - нагрузка на колонну; Q - поперечная сила; M - изгибающий момент;
q - временная нагрузка
Рисунок 2.5- расчетная схема колонны в осях Z и Y

В таблице 2.9 приведена характеристика арматуры.

Таблица 2.9- Характеристика арматуры

Арматура	**Класс**	**Коэффициент условий работы**
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Применяемый бетон должен соответствовать следующим характеристикам:

– Вид бетона: Тяжелый.
– Класс бетона: B25.
– Плотность бетона 2,5 Т/м^3.

Коэффициенты условий работы бетона приведены в таблице 2.10.

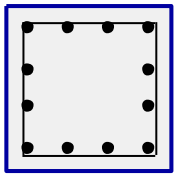
Таблица 2.10- Коэффициенты условий работы бетона.

g_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
g_{b2}	учет характера разрушения	1
g_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
g_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды должна быть в пределах от 40 до 75 %. Трещины в бетоне должны отсутствовать. Длина колонны принимается 3,3 м.

Схема участков.
Заданное армирование колонны представлено в таблице 2.11.

Таблица 2.11- заданное армирование колонны.

Участок	**Длина (м)**	**Арматура**	**Сечение**
1	3,3	S_1 - 4Ø32 S_2 - 4Ø32 S_3 - 2Ø32 Поперечная арматура 2Ø10, шаг поперечной арматуры 200 мм	

В таблице 2.12 приведены величина загружения колонны с учетом следующих условий: тип загружения - постоянное; коэффициент надежности по нагрузке – 1; коэффициенты длительной части – 1.

Таблица 2.12- Величина загружения колонны

Воздействие	**Величина загружения**	**Воздействие**	**Величина загружения**
N	459,9 Т	**T**	0 Т*м
M_{y1}	0 Т*м	**M_{z1}**	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т	**Q_{y1}**	0 Т
M_{y2}	0 Т*м	**M_{z2}**	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т	**Q_{y2}**	0 Т
q_z	0 Т/м	**q_y**	0 Т/м

Результаты расчета приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 - Результаты расчета

Участок	Проверка	Коэффициент использования	Проверка по СП
1	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,8	
	Прочность по предельному моменту сечения	0,918	
	Деформации в сжатом бетоне	0,795	пп. 8.1.20-8.1.30
	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L0/i>14	0,265	п. 8.1.15, 7.1.11
	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,288	. 10.2.2
	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,288	. 10.2.2

2.2.3.3 Расчет колонны 7 этажа.

Расчет выполнен с учетом требований СП 63.13330.2018.

Приняты расчетные показатели и условия:

– Коэффициент надежности по ответственности $g_n = 1$.

– Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) равняется единице.

– Длина элемента 3,3 м.

– Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1,21.

– Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1,21.

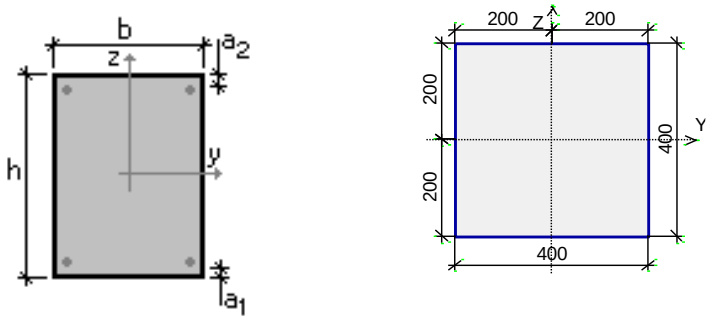
– Случайный эксцентриситет по Z 13,33 мм.

– Случайный эксцентриситет по Y 13,33 мм.

– Конструкция статически определимая.

– Предельная гибкость – 120.

Размерные показатели сечения колонны в осях Z и Y приведены на рисунке 2.6.

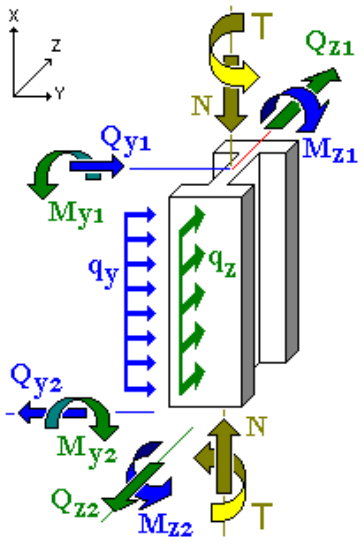


b - толщина сечения; h - ширина сечения; $a_1 = a_2$ - защитный слой

b = 400 мм; h = 400 мм; $a_1 = a_2$ = 50 мм

Рисунок 2.6-Размерные показатели сечения колонны в осях Z и Y

На рисунке 2.7 приведена расчетная схема колонны в осях Z и Y.



N - нагрузка на колонну; Q - поперечная сила; M - изгибающий момент;
q - временная нагрузка

Рисунок 2.7- расчетная схема колонны в осях Z и Y

В таблице 2.14 приведена характеристика арматуры.

Таблица 2.14- Характеристика арматуры

Арматура	**Класс**	**Коэффициент условий работы**
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Применяемый бетон должен соответствовать следующим характеристикам:

- Вид бетона: Тяжелый.
- Класс бетона: B25.
- Плотность бетона 2,5 Т/м^3.

Коэффициенты условий работы бетона приведены в таблице 2.15.

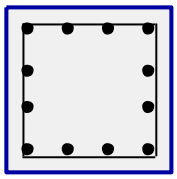
Таблица 2.15- Коэффициенты условий работы бетона.

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

Влажность воздуха окружающей среды должна быть в пределах от 40 до 75 %. Трещины в бетоне должны отсутствовать. Длина колонны принимается 3,3 м.

Заданное армирование колонны представлено в таблице 2.16.

Таблица 2.16 - Заданное армирование колонны.

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3,3	S_1 - 4Ø25 S_2 - 4Ø25 S_3 - 2Ø25 Поперечная арматура 2Ø10, шаг поперечной арматуры 200 мм	

В таблице 2.17 приведены величина загружения колонны с учетом следующих условий: тип загружения - постоянное; коэффициент надежности по нагрузке – 1; коэффициенты длительной части – 1.

Таблица 2.17- Величина загружения колонны

Воздействие	Величина загружения	Воздействие	Величина загружения
N	333,6 Т	**T**	0 Т*м
M_{y1}	0 Т*м	**M_{z1}**	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т	**Q_{y1}**	0 Т
M_{y2}	0 Т*м	**M_{z2}**	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т	**Q_{y2}**	0 Т
q_z	0 Т/м	**q_y**	0 Т/м

Результаты расчета приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18- Результаты расчета

Участок	Проверка	Коэффициент использования	Провереп по СП
1	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,792	
	Прочность по предельному моменту сечения	0,904	
	Деформации в сжатом бетоне	0,755	пп. 8.1.20-8.1.30
	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L0/i>14	0,245	п. 8.1.15, 7.1.11
	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,288	п. 10.2.2
	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,288	п. 10.2.2

2.2.3.4 Расчет колонны 10 этажа.

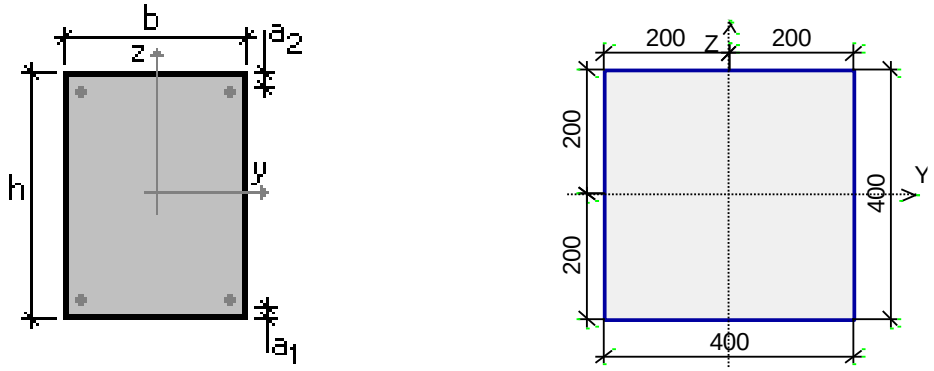
Расчет выполнен с учетом требований СП 63.13330.2018.

Приняты расчетные показатели и условия:

- Коэффициент надежности по ответственности g_n = 1.
- Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) равняется единице.
- Длина элемента 3,3 м.
- Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1,21.

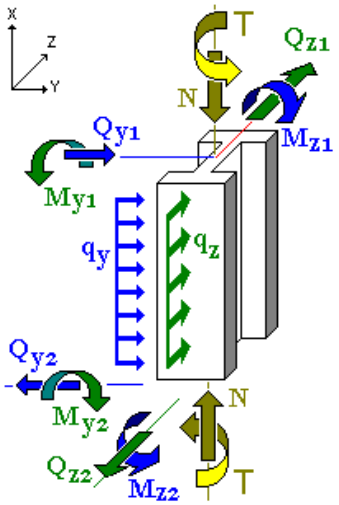
– Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1,21.
– Случайный эксцентриситет по Z 13,33 мм.
– Случайный эксцентриситет по Y 13,33 мм.
– Конструкция статически определимая.
– Предельная гибкость – 120.

Размерные показатели сечения колонны в осях Z и Y приведены на рисунке 2.8.



b - толщина сечения; h- ширина сечения; $a_1 = a_2$- защитный слой
b = 400 мм; h = 400 мм; $a_1 = a_2$ = 50 мм
Рисунок 2.6 - Размерные показатели сечения колонны в осях Z и Y

На рисунке 2.8 приведена расчетная схема колонны в осях Z и Y.



N - нагрузка на колонну; Q - поперечная сила; M - изгибающий момент;
q - временная нагрузка
Рисунок 2.8- расчетная схема колонны в осях Z и Y

В таблице 2.19 приведена характеристика арматуры.

Таблица 2.19- Характеристика арматуры

Арматура	**Класс**	**Коэффициент условий работы**
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Применяемый бетон должен соответствовать следующим характеристикам:

- Вид бетона: Тяжелый.
- Класс бетона: B25.
- Плотность бетона 2,5 Т/м^3.

Коэффициенты условий работы бетона приведены в таблице 2.20.

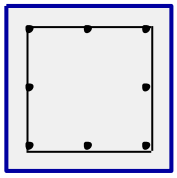
Таблица 2.20- Коэффициенты условий работы бетона.

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

Влажность воздуха окружающей среды должна быть в пределах от 40 до 75 %. Трещины в бетоне должны отсутствовать. Длина колонны принимается 3,3 м.

Заданное армирование колонны представлено в таблице 2.21.

Таблица 2.21- заданное армирование колонны.

Участок	**Длина (м)**	**Арматура**	**Сечение**
1	3,3	S_1 - 3Ø20 S_2 - 3Ø20 S_3 - 1Ø20 Поперечная арматура 2Ø10, шаг поперечной арматуры 200 мм	

В таблице 2.22 приведены величина загружения колонны с учетом следующих условий: тип загружения - постоянное; коэффициент надежности по нагрузке – 1; коэффициенты длительной части – 1.

Таблица 2.22- Величина загружения колонны

Воздействие	**Величина загружения**	**Воздействие**	**Величина загружения**
N	207,2 Т	**T**	0 Т*м
M_{y1}	0 Т*м	**M_{z1}**	0 Т*м
Q_{z1}	0 Т	**Q_{y1}**	0 Т
M_{y2}	0 Т*м	**M_{z2}**	0 Т*м
Q_{z2}	0 Т	**Q_{y2}**	0 Т
q_z	0 Т/м	**q_y**	0 Т/м

Результаты расчета приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 - Результаты расчета

Участок	Проверка	Коэффициент использования	Проверка по СП
1	Прочность по предельной продольной силе сечения	0,731	
	Прочность по предельному моменту сечения	0,831	
	Деформации в сжатом бетоне	0,614	пп. 8.1.20-8.1.30
	Продольная сила при учете прогиба при гибкости L0/i>14	0,207	п. 8.1.15, 7.1.11
	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,288	. 10.2.2
	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,288	. 10.2.2

2.2.4 Анализ результатов расчета колонны типового этажа в осях 8/Г.

Колонну типового этажа с отм. -2,500 до отм. +48,900 армируем отдельными стержнями из продольной симметричной арматуры 12Ø36A500C с отм. -2,500 до отм. +12,900, 12Ø32A500C с отм. +12,900 до отм. +22,800, 12Ø25A500C с отм. +22,800 до отм. +32,700, 8Ø20A500C с отм. 32,700 до отм. +48,900. Армирование выполняем со стыковкой через два этажа внахлест, длина нахлеста принимается равной 1,2lан. Поперечную арматуру назначаем хомутами из $\emptyset 10\ A240$ с шагом 200 мм по высоте, на приопорных участках с шагом 100 мм.

Толщину защитного слоя продольной арматуры принимаем не менее 20 мм и не менее самого диаметра.

2.3 Расчет диска (плиты) перекрытия

2.3.1 Сбор нагрузок.

Сбор нагрузок от постоянной и кратковременной нагрузки приведен в таблицах 2.1-2.3.

Временные длительные нагрузки.

Нагрузка от веса внутренних перегородок толщиной 250 мм определяется по формуле

$$P_1 = \delta \cdot h \cdot \rho \cdot \gamma_f, \qquad (2.7)$$

где $\delta -$ толщина перегородки с учетом штукатурки;

$h -$ высота перегородки;

$\rho -$ плотность кирпича;

$\gamma_f -$ коэффициент надежности по нагрузке.

Принимаем: $\delta = 0{,}27$ м; $h = 4{,}5$ м; $\rho = 1800$ кг/м^3 $\gamma_f = 1{,}1$

Подставляем значения в формулу (2.7), получаем

$$P_1 = 0{,}27 \cdot 4{,}5 \cdot 18 \cdot 1{,}1 = 24{,}06 \frac{\text{кН}}{\text{м}}.$$

2.3.2 Статический расчет монолитного перекрытия типового этажа.

Перекрытие принято монолитным толщиной 200 мм из тяжелого бетона марки В25. Арматура в продольном и поперечном направлении принята А500С по ГОСТ 34028-2016.

Для расчета армирования элементов плиты перекрытия рассмотрим монолитное перекрытие в осях 3-18/А-Ж. Размеры участка перекрытия в плане по крайним осям 36000×19000 мм. В программном комплексе SCAD выполним подбор арматуры плиты, верхней и нижней.

Чтобы определить армирование на рассматриваемом участке, расчетную схему задаем в виде участка с размерами в крайних осях 36 х 19,2 м. Сопряжение перекрытия с колоннами и монолитными стенами – жесткое, ограничиваем перемещения вдоль x, y и z, а также моменты.

Производим генерацию сетки произвольной формы. Шаг триангуляции 0,4 м. Жесткость назначаем толщиной плиты 200 мм и бетоном кл. В25. Поочередно загружаем плиту перекрытия постоянной, кратковременной и длительной нагрузками.

Рассматриваемая плита перекрытия представлена на рисунке 2.9

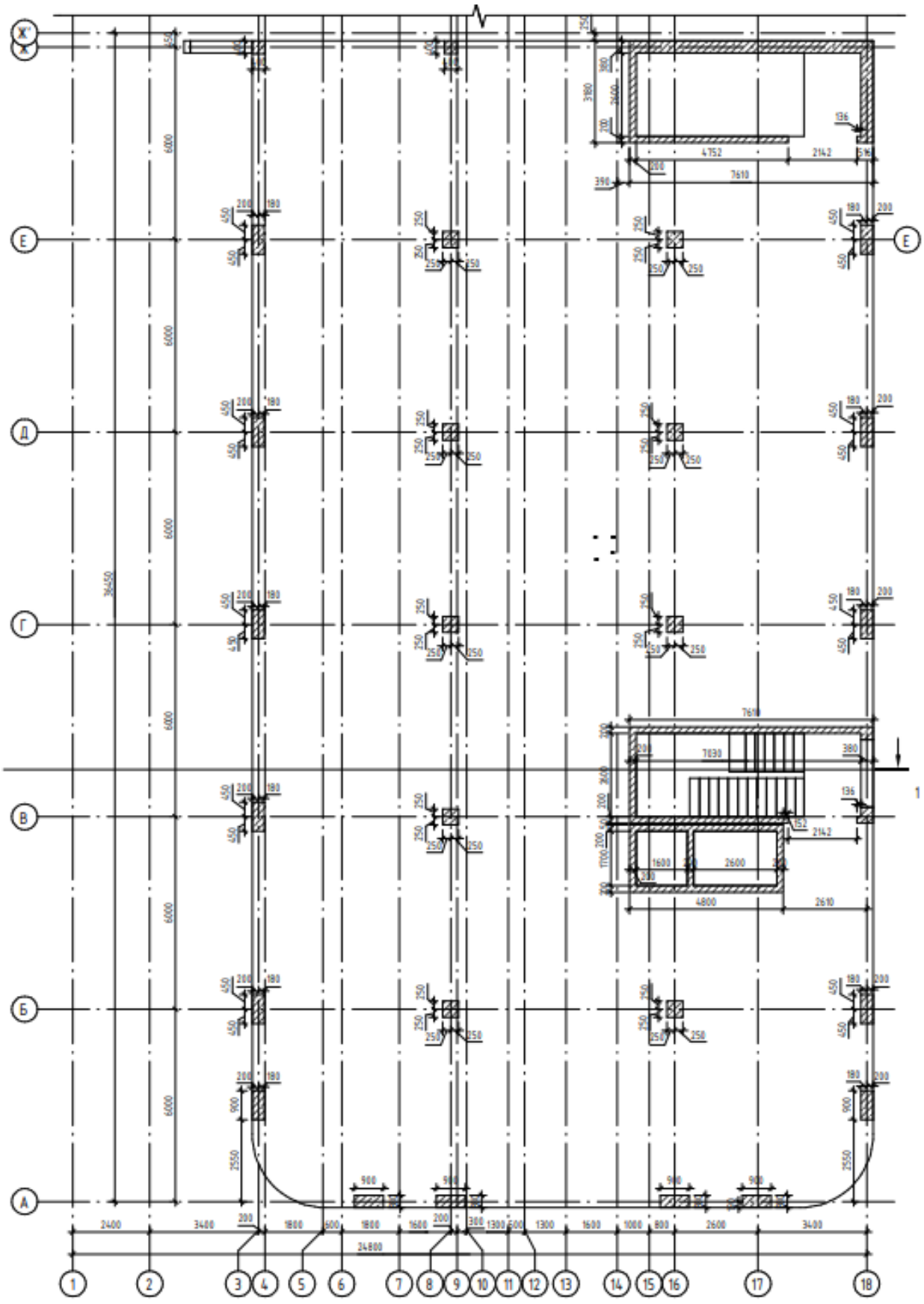


Рисунок 2.9 – Рассматриваемая плита перекрытия первого этажа

На рисунках 2.10 представлена расчетная схема плиты перекрытия.

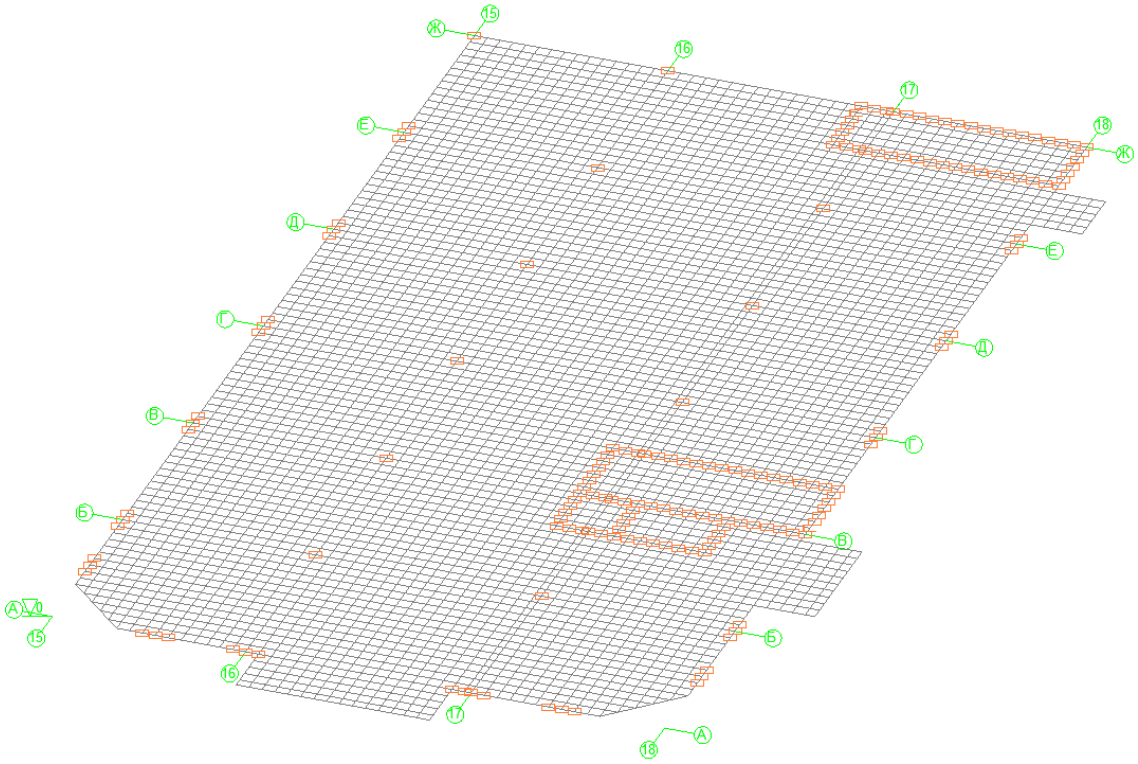


Рисунок 2.10 - Расчетная схема плиты перекрытия

На рисунке 2.11 представлено загружение собственным весом плиты перекрытия.

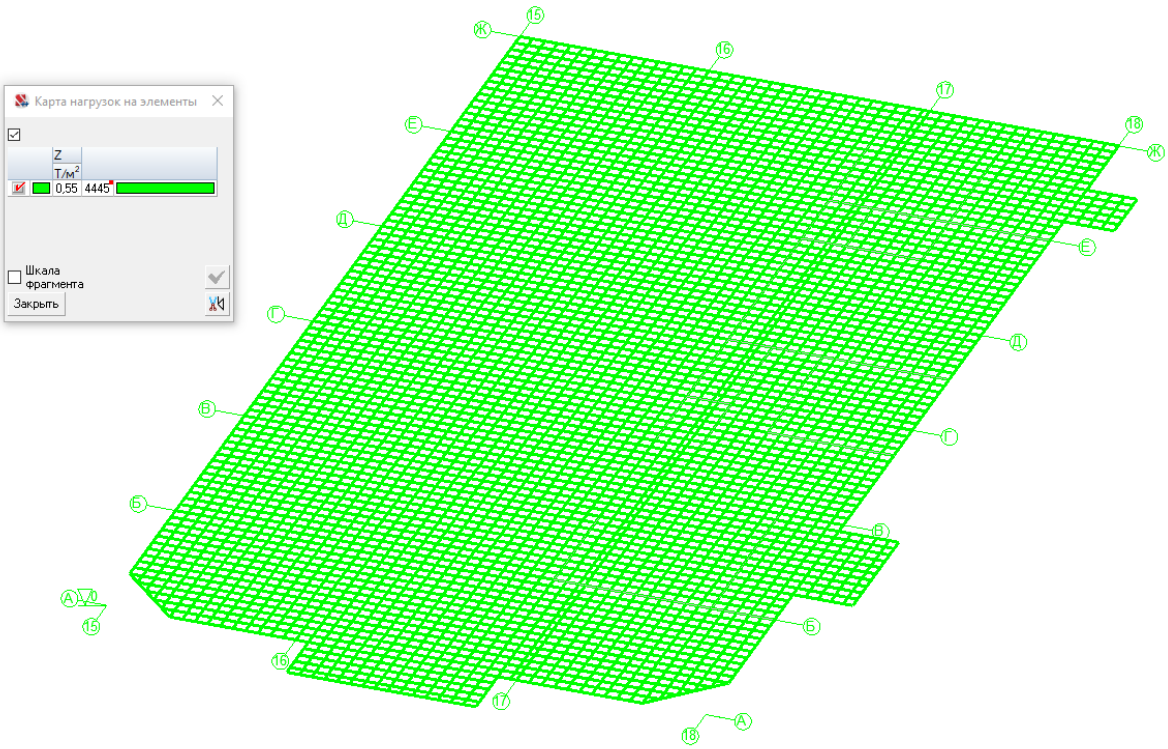


Рисунок 2.11 – Загружение собственным весом плиты перекрытия

На рисунке 2.12 представлено загружение плиты перекрытия от полов.

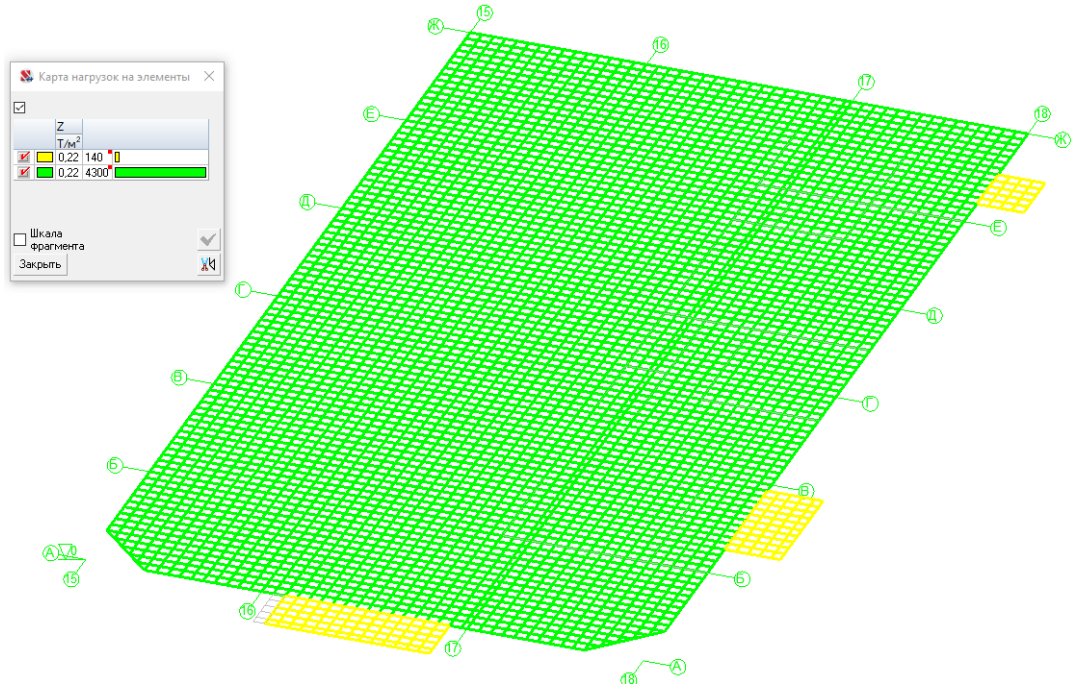


Рисунок 2.12 – Загружение плиты перекрытия нагрузкой от полов

На рисунке 2.13 представлено загружение плиты перекрытия полезной нагрузкой.

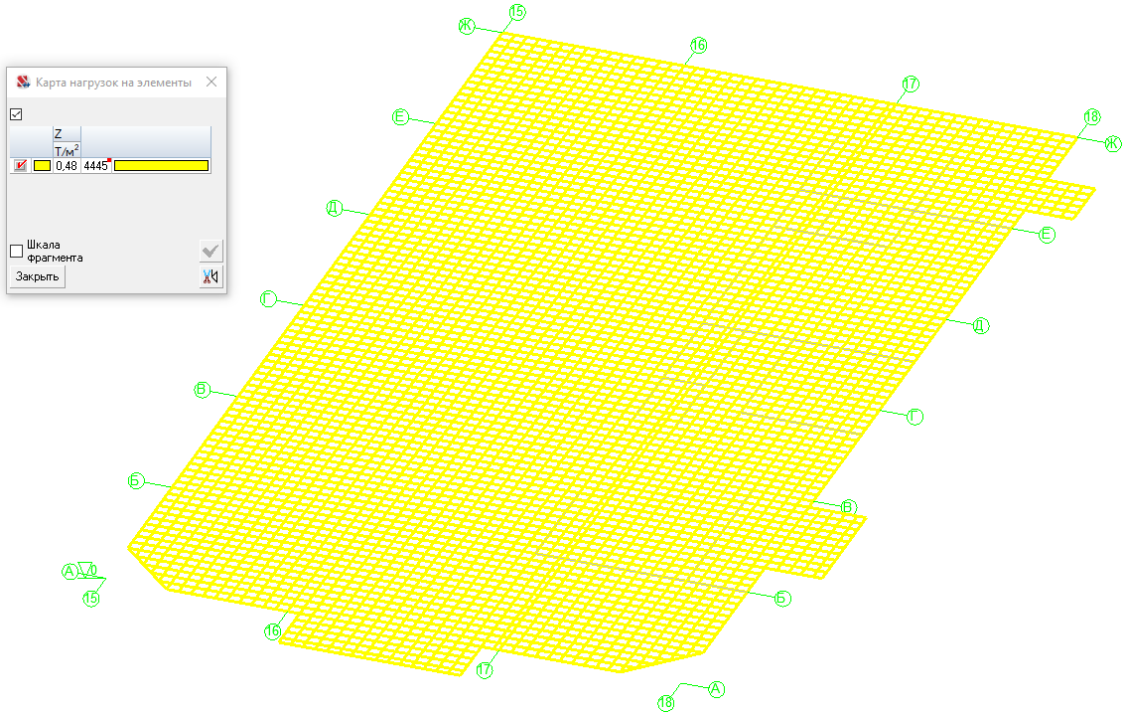


Рисунок 2.13 – Загружение плиты перекрытия полезной нагрузкой

На рисунке 2.14 представлена нагрузка на плиту перекрытия от веса перегородок.

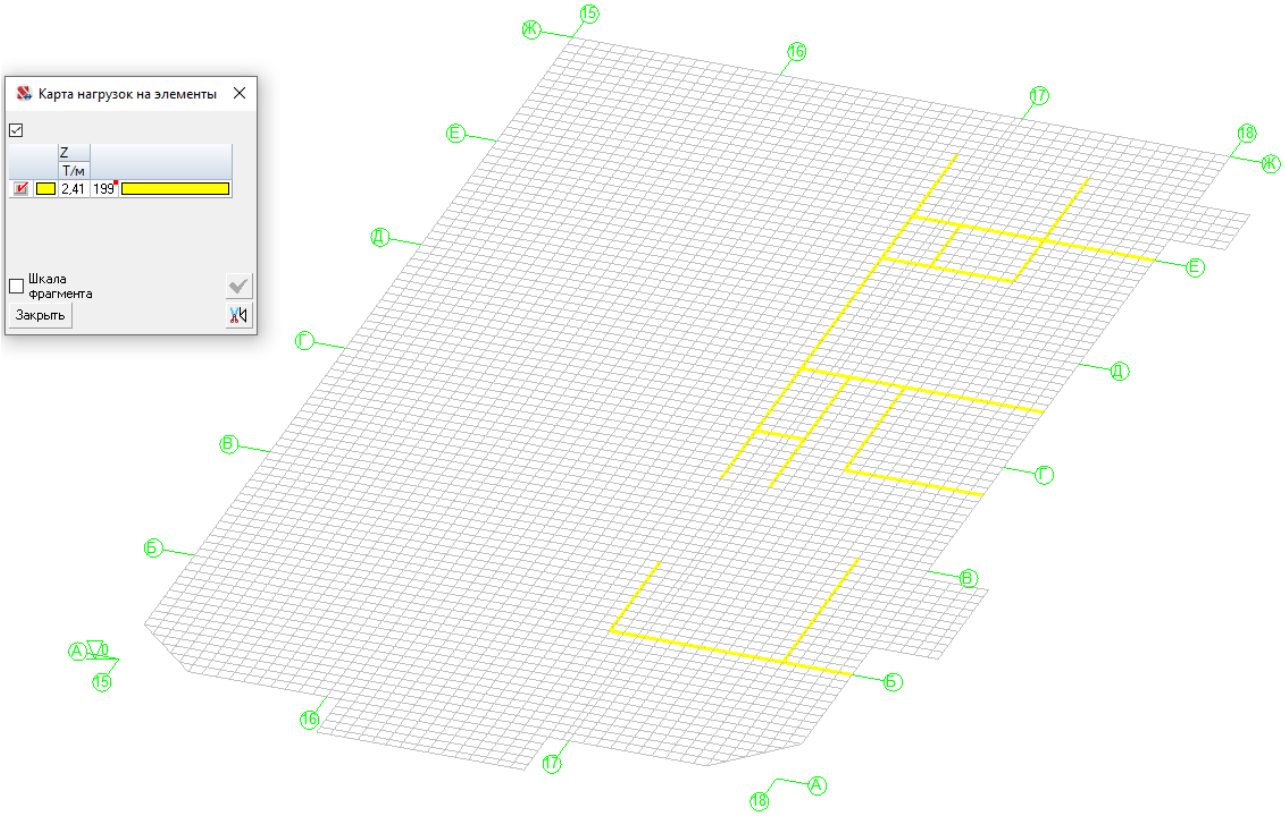


Рисунок 2.14 – Нагрузка на плиту перекрытия от веса перегородок

2.3.3. Анализ результатов расчета плиты.

Результаты расчета плиты перекрытия представлены на рисунках 2.15-2.19.

Монолитная железобетонная плита перекрытия, толщиной 200 мм, армируется отдельными стержнями с арматурой, уложенной с шагом 200 мм в продольном и поперечном направлении. Перекрытие принято из тяжелого бетона марки В25 F150 W4.

На свободных концах плиты выполняем скобы из арматуры $\emptyset 10A500$ с шагом 200 мм.

Максимальное вертикальное перемещение плиты перекрытия составляет 25,72 мм (по результатам расчетов в SCAD). Согласно СП 20.13330.2016, максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом 7 м составляет $f_u = l/212 = 0{,}033$ м = 33 мм.

$f_u \geq f$, т.е. 33 мм > 25,72 мм.

Значит жесткость перекрытия обеспечена.

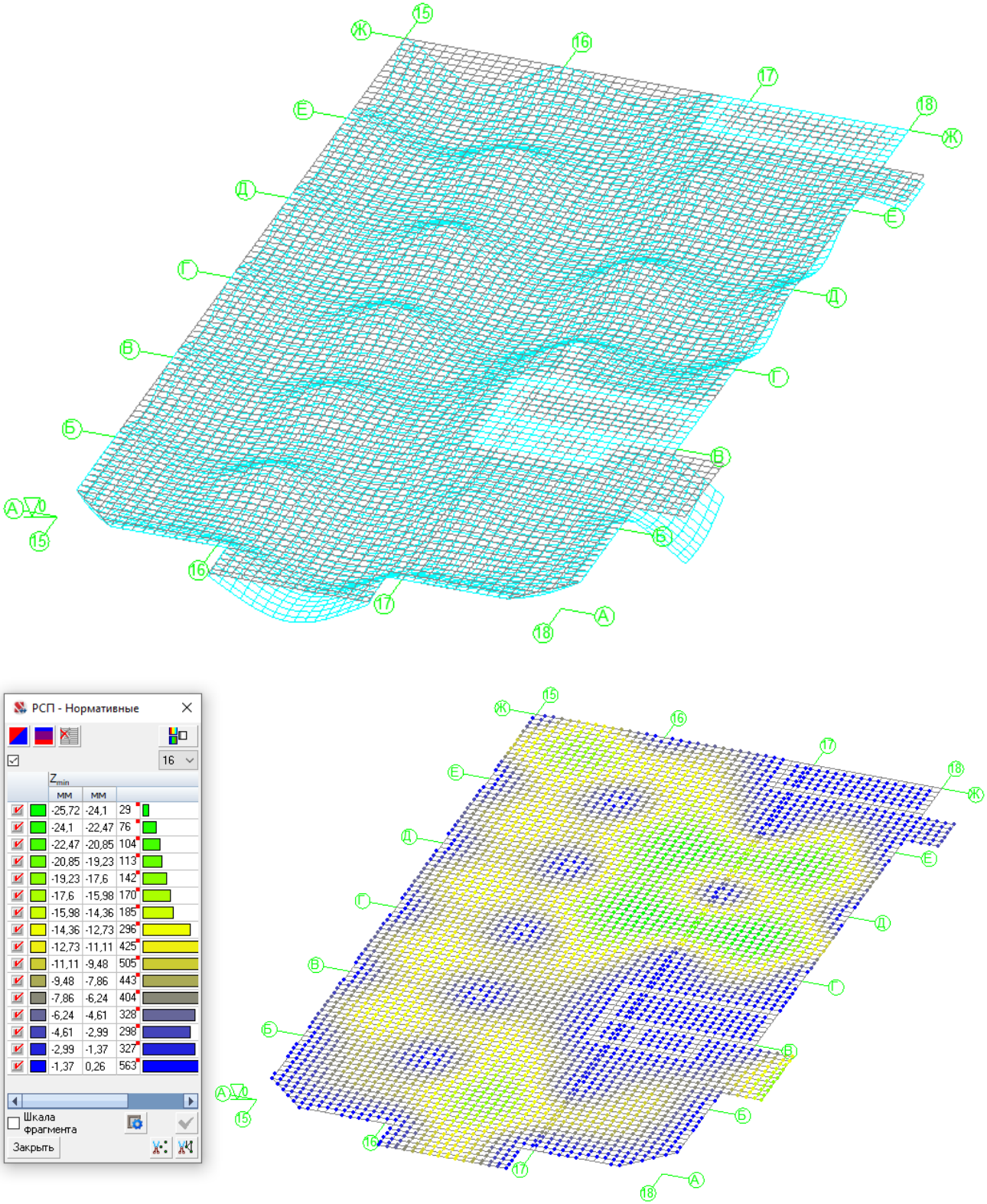


Рисунок 2.15 – Деформации и перемещения в направлении оси Z [мм]

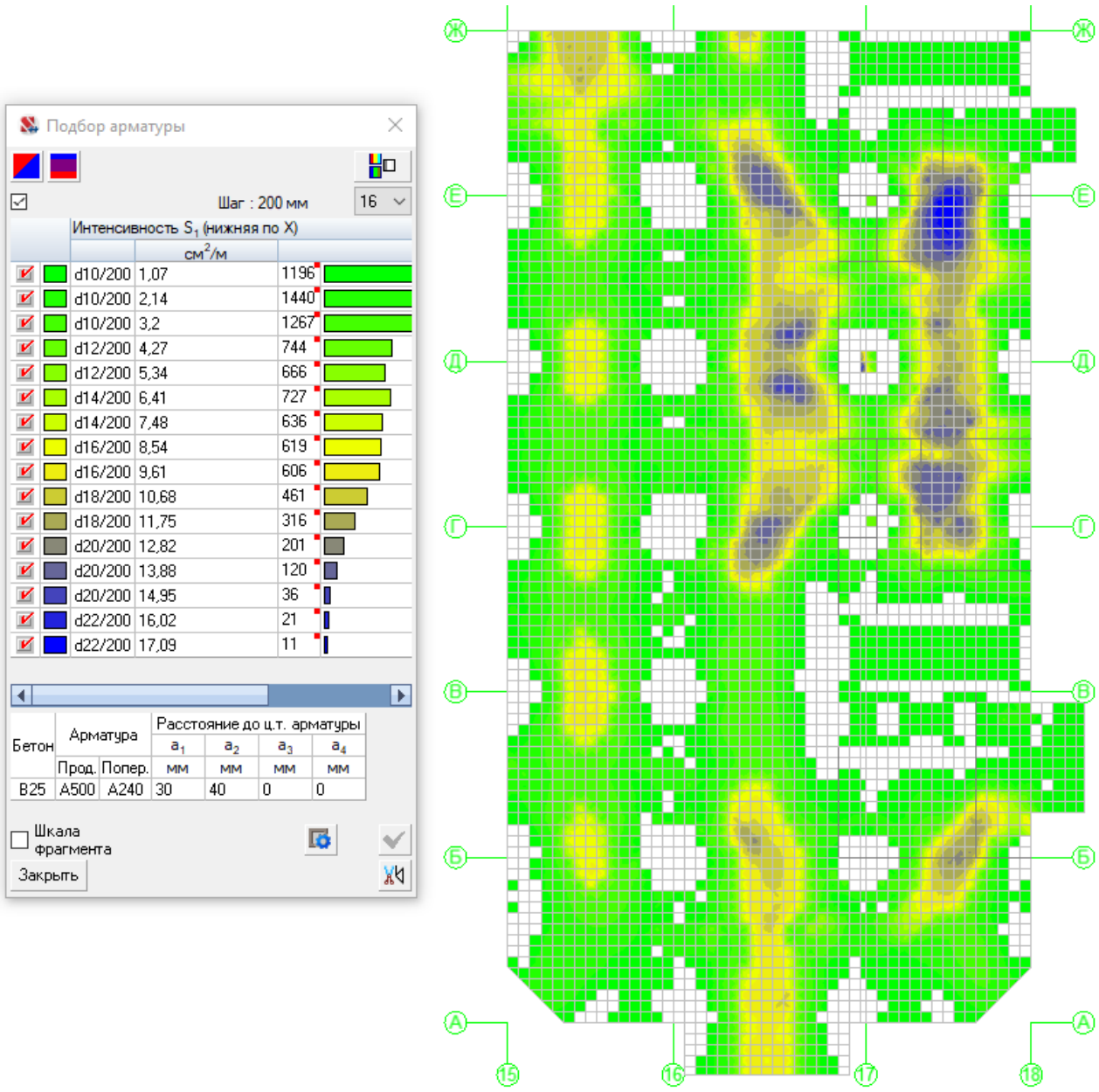


Рисунок 2.16 - Нижняя арматура вдоль буквенных осей

Максимальное требуемое нижнее армирование вдоль буквенных осей по расчету - Ø10. Также, согласно расчетам, требуется усиление пролетов, там требуемое максимальное армирование Ø20А500С. Принимаем основное нижнее армирование на всю площадь плиты из Ø10А500С с шагом стержней 200 мм. Дополнительное нижнее армирование выполняем из арматуры Ø20А500С с шагом 200 мм.

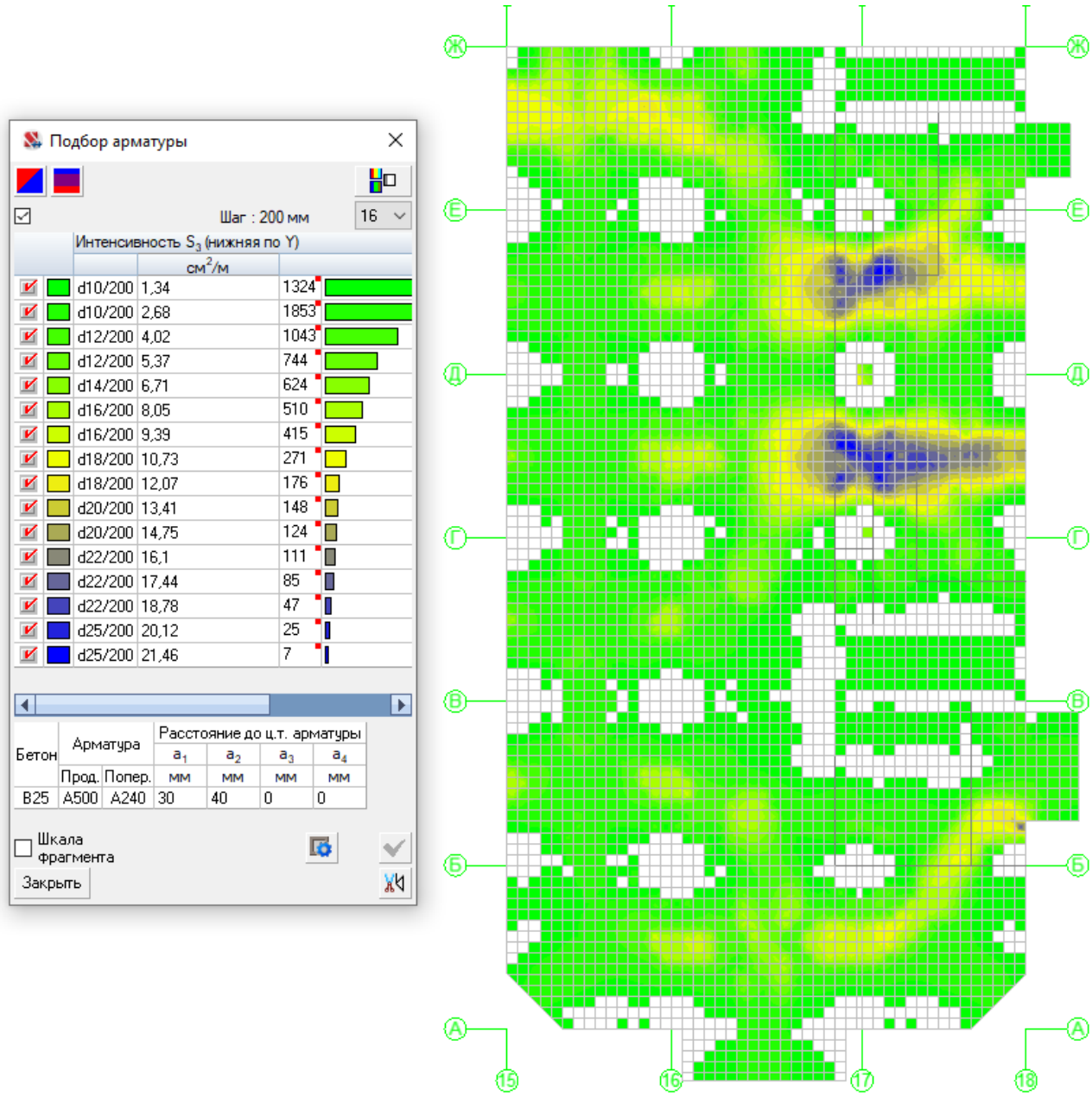


Рисунок 2.17 - Нижняя арматура вдоль цифровых осей

Максимальное требуемое нижнее армирование вдоль цифровых осей по расчету - Ø10. Также, согласно расчетам, требуется усиление пролетов, там требуемое максимальное армирование Ø20А500С. Принимаем основное нижнее армирование на всю площадь плиты из Ø10А500С с шагом стержней 200 мм. Дополнительное нижнее армирование выполняем из арматуры Ø20А500С с шагом 200 мм.

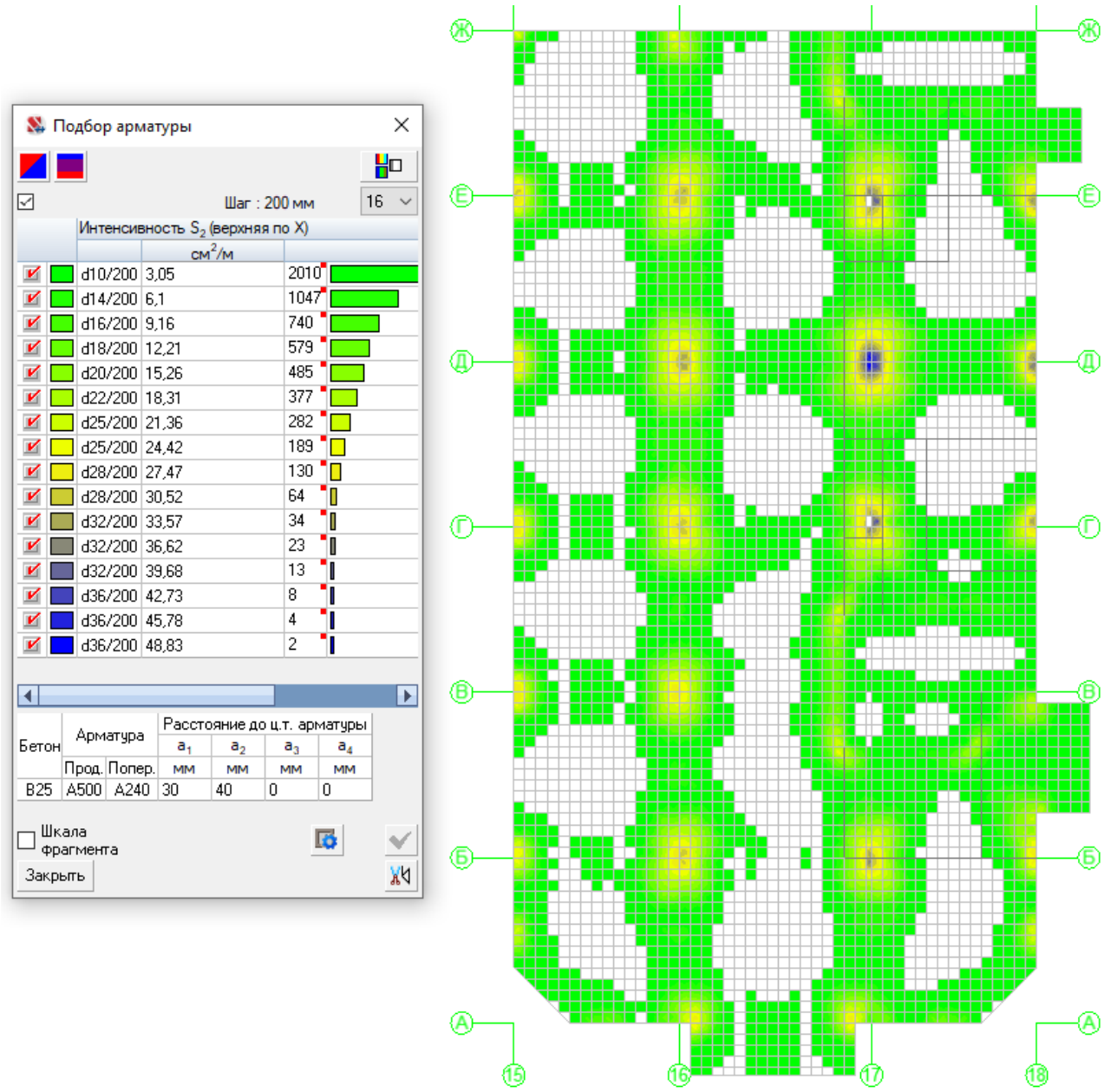


Рисунок 2.18 - Верхняя арматура вдоль буквенных осей

Максимальное требуемое основное верхнее армирование вдоль буквенных осей по расчету - Ø10. Также, согласно расчетам, требуется усиление опорных участков над колоннами и стенами, там требуемое максимальное армирование Ø28А500С. Принимаем основное армирование на всю площадь плиты из Ø10А500С с шагом стержней 200 мм. Также назначаем дополнительное верхнее армирование в опорных зонах из Ø28А500С в осях 15-16 и Ø32А500С в осях 17-18, данные стержни укладываем, чередуя с основной арматурой из Ø10А500С.

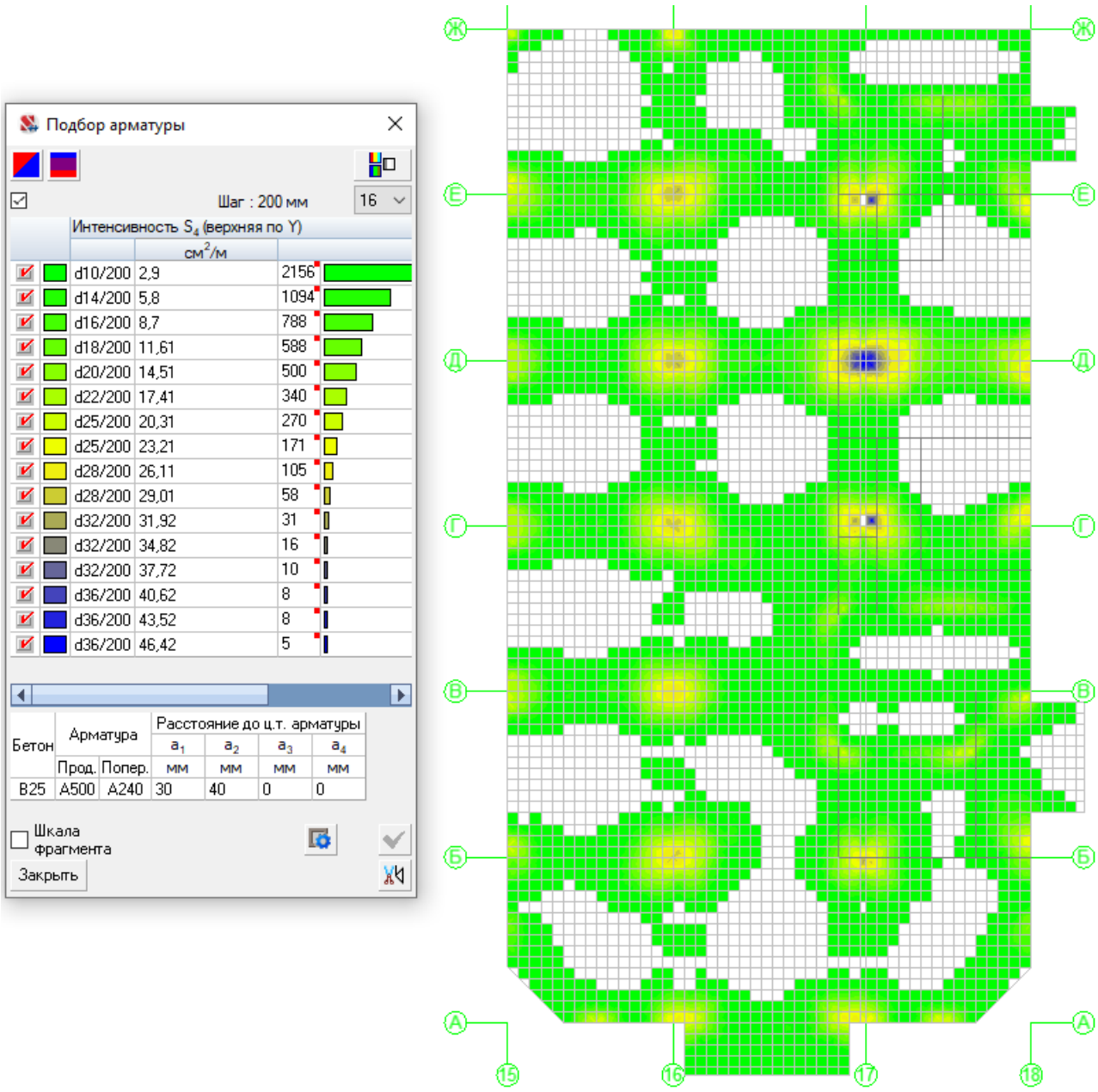


Рисунок 2.19 - Верхняя арматура вдоль цифровых осей

Максимальное требуемое основное верхнее армирование вдоль цифровых осей по расчету - Ø10. Также, согласно расчетам, требуется усиление опорных участков над колоннами и стенами, там требуемое максимальное армирование Ø28A500C и Ø32A500C. Принимаем основное армирование на всю площадь плиты из Ø10A500C с шагом стержней 200 мм. Также назначаем дополнительное верхнее армирование в опорных зонах из Ø28A500C в осях 15-16 и Ø32A500C в осях 17-18, данные стержни укладываем, чередуя с основной арматурой из Ø10A500C.

3 Основания и фундаменты

3.1 Инженерно-геологические условия площадки строительства

Проектируемый объект представляет собой здание расположенное по адресу г. Красноярск, Советский район, ул. Белинского

Высота здания от отметки планировки до верха лифтовой/лестничной шахты +52,600 м.

Вертикальные нагрузки от перекрытий и горизонтальные (ветровые) нагрузки воспринимаются колоннами, наружными и внутренними стенами и ядрами жесткости в виде лестнично-лифтовых блоков в жилом доме.

Несущие конструкции зданий - монолитные железобетонные. Габаритные размеры зданий в уровне земли жилого дома 36 х 19м.

Площадка строительства расположена в городской черте на не застроенной территории, в 300 м на север находится ТЦ «Комсомолл», в 600 м южнее находится Красноярская краевая филармония.

3.1.2 Геоморфология.

В геоморфологическом отношении площадка изысканий расположена в пределах третьей надпойменной террасы левого берега р. Енисей. Участок находится в пределах городской застройки. Современная поверхность изменена в процессе строительного освоения территории при вертикальной планировке. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 142,80 до 146,69 м.

3.1.3 Геологическое строение.

Геологическое строение площадки изучено до глубины 25,0 м. В разрезе грунтового основания вскрыты техногенные современные отложения (tQH), аллювиальные отложения чибитского-бельтирского горизонтов неоплейстоценового возраста (a3 III2-3kr) и элювиальные отложения дисперсной зоны коры выветривания пород среднепавловской подсвиты среднедевонского возраста (D2pv2).

Техногенные отложения (насыпные) (tQH) распространены повсеместно в верхней части разреза и представлены:

- насыпной смесью супеси твердой, гравия, гальки, дресвы, строительного мусора, с примесью органических веществ до 12,86 % в интервале глубин от 0,0 до 2,7 м, и от 2,5 до 7,0 м, мощностью от 0,5 до 6,5 м;

- насыпной смесью суглинка тугопластичного и мягкопластичного, гравия, гальки, строительного мусора, с примесью органических веществ до 11,1 %, встреченной в интервале глубин от 0,5 до 2,6 м, мощностью 2,1 м;

- насыпной смесью гравия, гальки, песка, дресвы, встреченной в интервале глубин от 1,5 м до 7,0 м, мощностью 5,5 м.

Мощность техногенных отложений составила от 6,5 до 7,5 м.

Аллювиальные отложения (a3 III2-3kr) представлены песчаными, глинистыми и крупнообломочными грунтами.

Песчаные грунты встречены повсеместно в виде песка гравелистого,

средней плотности, водонасыщенного, коричневого цвета, залегающего в интервале глубин от 7,0 до 10,5 м, и от 13,2 до 14,2 м, мощностью от 3,7 до 6,3 м.

Глинистые грунты представлены суглинком мягкопластичным.

Суглинок мягкопластичный, коричневый, с включением гравия и гальки, с линзами песка крупного, вскрыт локально в интервале глубин от 6,5 м до 8,0 м, мощностью 1,5 м.

Крупнообломочные грунты представлены гравийными грунтами с песчаным заполнителем.

Гравийный грунт заполнителем: песок средней крупности до 44,1 %, водонасыщенный вскрыт локально в интервале глубин от 7,5 до 10,5 м, мощностью 3,0 м.

Мощность аллювиальных отложений составила от 6,2 до 7,7 м.

Элювиальные отложения дисперсной зоны коры выветривания мергеля и песчаника с прослоями известника среднепавловской подсвиты среднедевонского возраста (D2pv2), выветрелых до состояния суглинков твердых.

Суглинок элювиальный, твердый, серо-бурый, непросадочный, с прослоями песка средней крупности, с включением дресвы и щебня, с прослоями щебенистого грунта, пройден повсеместно в основании разреза в интервале глубин от 13,2 до 14,2 м до разведанной глубины 25,0 м, неполной мощностью от 10,8 до 11,8 м.

Условия залегания литолого-генетических типов и разновидностей грунтов, а также их краткое описание представлены на инженерно-геологических разрезы и в геолого-литологических колонках по скважинам

3.1.4 Гидрогеологические условия.

Гидрогеологические условия характеризуются развитием водоносного горизонта подземных вод природно-техногенного генезиса, приуроченного к аллювиальным отложениям.

На период изысканий (март 2022 года) уровень подземных вод зафиксирован на глубине от 6,5 до 7,9 м (абс. отм. от 136,5 до 138,60 м). Подземные воды приурочены к пескам гравелистым, гравийным грунтам с песчаным заполнителем до 44,1 %, суглинкам мягкопластичным. Водоносный горизонт порово-пластового типа, безнапорный. Мощность водоносного горизонта в границах рассматриваемого участка составляет от 6,2 до 7,7 м. Водоупором служат суглинки элювиальные твердые, залегающие на глубине от от 13,2 до 14,2 (абс. отм. от 129,20 до 132,30 м) до 25,0 м. Разгрузка подземных вод осуществляется в восточном и юго-восточном направлении в сторону р. Енисей.

Площадка изысканий расположена в ~ 160 м от протоки реки Енисей, на его правом берегу. Протока Татышева отделена от основного русла р. Енисей островом Татышева. Ответвление протоки начинается в 0,70 км выше устья р. Качи, соединение происходит против нижнего конца острова Нижний Атамановский. Длина протоки около 7,00 км, ширина от 150 до 200 м.

Наибольшие глубины происходят по стрежню, средние скорости течения в бытовых условиях у дна 0,26 м/с, у поверхности до 0,48 м/с. Средние скорости течения соответствующие максимальным расходам 1, 5 и 10 % обеспеченности составляют 0,67 м/с, 0,66 м/с и 0,53 м/с, максимальные соответственно 0,95, 0,90 и 0,70 м/с.

В зимний период, рассматриваемый участок протоки не замерзает, ледовые явления проявляются в виде заберегов и шуги. Весеннее половодье на р. Енисей начинается в конце апреля – начале мая, ледоход наблюдается преимущественно по основному руслу, в протоку заходят отдельные небольшие льдины.

Гидрологический режим р. Енисей и протоки Татышева регулируется работой каскада ГЭС и зависит от объема сбрасываемой воды с Красноярского водохранилища. По данным Красноярского территориального управления по гидрометеорологии уровни воды в р. Енисей относительно ↔0≈ поста р. Енисей – г. Красноярск составляют: высший уровень над ↔0≈ поста за год 692 см, средний уровень за год – 208 см и низший уровень в период открытого русла – 62 см. Отметка ↔0≈ поста составляет 134,26 м.

3.1.5 Состав и физико-механические свойства грунтов.

Техногенные отложения (tQH), мощностью от 6,5 до 7,5 м:

- ИГЭ-1 Насыпной грунт представлен смесью супеси твердой, гравия, гальки, дресвы, строительного мусора, с примесью органических веществ до 12,86 % в интервале глубин от 0,0 до 2,7 м, и от 2,5 до 7,0 м, мощностью от 0,5 до 6,5 м. По результатам лабораторных исследований естественная влажность составляет 13,83 %.

- ИГЭ-1а Насыпной грунт представлен смесью суглинка тугопластичного и мягкопластичного, гравия, гальки, строительного мусора, с примесью органических веществ до 11,1%, встреченной в интервале глубин от 0,5 м до 2,6 м, мощностью 2,1 м. По результатам лабораторных исследований естественная влажность составляет 26,56 %.

- ИГЭ-1б Насыпной грунт представлен смесью гравия, гальки, песка, дресвы, встреченной в интервале глубин от 1,5 м до 7,0 м, мощностью 5,5 м. По результатам лабораторных исследований естественная влажность составляет 26,56 %.

Аллювиальные отложения (a3 III2-3kr), мощностью от 6,1 до 7,0 м:

- ИГЭ-2 Суглинок мягкопластичный, коричневый, с включением гравия и гальки, с линзами песка крупного, вскрыт локально скважиной № 2 в интервале глубин от 6,5 до 8,0 м, мощностью 1,5 м. Распространен локально в верхней части разреза. По результатам лабораторных исследований естественная влажность составляет 28,53 %.

- ИГЭ-3 Песок гравелистый, средней плотности, водонасыщенного, коричневого цвета, залегающего в интервале глубин от 7,0 до 10,5 м, и от 13,2 до14,2 м, мощностью от 3,7 до 6,3 м. Распространен в средней части разреза. По

результатам лабораторных исследований естественная влажность составляет 22,47 %.

- ИГЭ-4 Гравийный грунт заполнителем: песок средней крупности до 44,1 %, водонасыщенный вскрыт локально скважиной № 1 в интервале глубин от 7,5 до 10,5 м, мощностью 3,0 м. Распространен локально в средней части разреза. По результатам лабораторных исследований естественная влажность составляет 19,01 %.

Элювиальные отложения (D2pv2), вскрытой неполной мощностью от 10,8 до 11,8 м:

- ИГЭ-5 Элювиальный суглинок твердый, серо-бурый, непросадочный, с прослоями песка средней крупности, с включением дресвы и щебня, с прослоями щебенистого грунта, пройден повсеместно в основании разреза в интервале глубин от 13,2 до14,2 м до разведанной глубины 25,0 м, неполной мощностью от 10,8 до 11,8 м. Распространен повсеместно в нижней части разреза и его основании. По результатам лабораторных исследований естественная влажность составляет 12,98 %, коэффициент водонасыщения Sr = 0,71, плотность грунта 2,05 г/см^3.

В таблице 3.1 представлены нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов.

Таблица 3.1 - Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов

Наименование показателей	**ИГЭ-1 Насыпной грунт (супесь твердый, гравий, галька, дресва, строительный мусор, с примесью органических)**	**ИГЭ-1а Насыпной грунт (суглинок тугопластичный и мягкопластичный, гравий, галька, строительный мусор, с примесью органических веществ)**	**ИГЭ-1б Насыпной грунт (гравий, галька, песок, дресва)**	**ИГЭ-2 Суглинок мягкопластичный, коричневый**	**ИГЭ-3 Песок гравелистый средней плотности, водонасыщенный**	**ИГЭ-4а Гравийный грунт заполнителем (песок средней крупности) до 44,1%, водонасыщенный**	**ИГЭ-5 Элювиальный суглинок твердый, непросадочный**
Природная влажность (W), %	13,83	26,56	6,84	28,53	22,47	19,01	12,98
Степень влажности (Sr), д.е.	0,46	0,79	0,27	-	0,87	0,84	0,71
Плотность частиц грунта, (ρs), г/см3	2,70	2,71	2,66	-	2,66	2,66	2,71
Плотность грунта (ρ), г/см3 нормат. расч. 0.85 расч. 0.95	$1{,}70^{(2)}$	$1{,}80^{(2)}$	$1{,}75^{(2)}$	-	$1{,}94^{(3)}$	$1{,}98^{(3)}$	2,05 2,03 2,02
Плотность сухого грунта (ρd), г/см3	1,49	1,42	1,64	-	1,58	1,66	1,81
Пористость (n), %	44,81	47,60	38,34	-	40,60	37,59	33,07
Коэффициент пористости (e), д.е.	0,812	0,908	0,622	-	0,683	0,602	0,494
Влажность на гр. текучести (WL), %	23,38	31,55	-	31,45	-	-	30,56
Число пластичности (Ip), %	5,38	9,31	-	11,15	-	-	13,44
Показатель текучести (IL), д.е.	-0,78	0,46	-	0,74	-	-	-0,31

Окончание таблицы 3.1

Наименование показателей	ИГЭ-1 Насыпной грунт (супесь твердый, гравий, галька, дресва, строительный мусор, с примесью органических веществ)	ИГЭ-1а Насыпной грунт (суглинок тугопластичный и мягкопластичный, гравий, галька, строительный мусор, с примесью органических веществ)	ИГЭ-1б Насыпной грунт (гравий, галька, песок, дресва)	ИГЭ-2 Суглинок мягкопластичный, коричневый	ИГЭ-3 Песок гравелистый средней плотности, водонасыщенный	ИГЭ-4а Гравийный грунт заполнителем (песок средней крупности) до 44,1%, водонасыщенный	ИГЭ-5 Элювиальный суглинок твердый, непросадочный
Угол внутреннего трения грунта природного сложения и состояния (φ), град. нормат. расч. 0.85 расч. 0.95	$15^{(2)}$ $15^{(5)}$ $13^{(5)}$	$20^{(2)}$ $20^{(5)}$ $17{,}4^{(5)}$	$30^{(2)}$ $30^{(5)}$ $26^{(5)}$		$38^{1)}$ $38^{(5)}$ $33^{(5)}$	$30^{3)}$ 30 27,3	23,6 23,2 22,9
Удельное сцепление грунта природного сложения и состояния (с), МПа нормат. расч. 0.85 расч. 0.95	$0{,}030^{(2)}$ $0{,}030^{(5)}$ $0{,}020^{(5)}$	$0{,}030^{(2)}$ $0{,}030^{(5)}$ $0{,}020^{(5)}$	$0{,}010^{3)}$ 0,010 0,006		$0{,}001^{1)}$ $0{,}001^{5)}$ $0{,}001^{5)}$	$0{,}001^{3)}$ 0,001 0,001	0,054 0,052 0,051
Модуль общей деформации грунта природного сложения и состояния/ природного сложения в состоянии водонасыщения (с учетом коэффициента), МПа	$18^{2)}$	$15^{2)}$	$20^{2)}$		$28^{3)}$	$40^{3)}$	$27^{1)}$

3.1.6 Специфические особенности грунтов.

В пределах площадки к грунтам, обладающим специфическими свойствами, следует отнести следующие грунты:

- техногенные (насыпные) грунты;
- органно-минеральные грунты;
- элювиальные грунты.

Техногенные (насыпные) грунты – вскрыты повсеместно и представлены тремя смесями, мощность от 6,5 до7,5 м. Грунты характеризуются неравномерной сжимаемостью, способностью самоуплотнения, возможностью существенно изменять свои прочностные и деформационные свойства при замачивании, несущими не рекомендуются. Представлены отложения привозными грунтами природного происхождения, грунты слежавшиеся (таб. № 9.1 СП 11-105-97, ч.3). Распространение и формирование насыпи объясняется выполнением планировочных работ с целью повышения отметок поверхности путем сплошной насыпи (вертикальной планировки) при подготовке территории к строительству. Процесс самоуплотнения грунтов завершен.

Органо-минеральные грунты - представлены насыпным грунтом с примесью органического вещества (ИГЭ-1, 1а). Грунты характеризуются недостаточной несущей способностью. Отрицательной особенностью данных грунтов является существенное снижение деформационных и прочностных свойств под воздействием дополнительных нагрузок, несущими не рекомендуются.

Элювиальные грунты (ИГЭ-5) представлены суглинком твердым, серо-бурым, непросадочным, с прослоями песка средней крупности, с включением дресвы и щебня, с прослоями щебенистого грунта, пройден повсеместно в основании разреза в интервале глубин от 13,2 до 14,2 м до разведанной глубины 25,0 м, неполной мощностью от 10,8 до 11,8 м. Элювиальные грунты за время пребывания в открытых котлованах подвергаются интенсивному дополнительному (атмосферному) выветриванию. Это приводит к снижению прочностных и деформационных свойств. А при значительном увлажнении, элювиальные грунты способны переходить из устойчивого твердого состояния в неустойчивое разжиженное, что следует учитывать при проектировании. Для защиты элювиальных грунтов от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов и подрезки склона следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов; предусматривать недобор грунта в котловане

Сбор нагрузок на фундамент.

Определим нагрузку, действующую на обрезе фундамента - грузовая площадь 39 м^2 .

Расчетные и нормативные распределенные нагрузки на фундаментную плиту приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Вертикальные нагрузки на фундаментную плиту.

Вид нагрузки	**Нормативная нагрузка, кН/м²**	**Коэффициент γ_f**	**Расчетная нагрузка, кН/м²**
Постоянная: Цементно-песчаная стяжка армированная $\delta = 0{,}06\,м;\ \rho = 20\,кН/м^3$	1,2	1,3	1,56
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0{,}04\,м;\ \rho = 18\,кН/м^3$	0,72	1,3	0,94
Монолитная плита перекрытия $\delta = 0{,}2\,м;\ \rho = 25\,кН/м^3$	5	1,3	6,5
ИТОГО постоянная:	**6,92**		**9**
Кратковременные: Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95
ИТОГО временная:	**1,5**		**1,95**
ИТОГО полная:	**8,42**		**10,95**

Вертикальные нагрузки на плиту перекрытия 1-го этажа рассчитаны в разделе КР и равны следующим значениям:

10,71 кН – полное нормативное значение нагрузки;

13,51 кН – полное расчетное значение значение нагрузки.

Вертикальные нагрузки на 1 м² от веса конструкции кровли рассчитаны в разделе КР и равны следующим значениям:

7,31 кН– полное нормативное значение нагрузки;

9,57 кН – полное расчетное значение значение нагрузки.

Вертикальные нагрузки на плиту перекрытия типового этажа рассчитаны в разделе КР и равны следующим значениям:

8,04 кН – полное нормативное значение нагрузки;

10,43 кН – полное расчетное значение значение нагрузки.

Нагрузка от плит перекрытия с учетом количества типовых этажей определяется по формуле

$$N = q \cdot n, \tag{3.1}$$

где $q -$ полная нормативная/расчетная нагрузка на плиту перекрытия;

$n -$ количество этажей.

Нормативная:

Принимаем: q = 8,4 кН; n = 13 шт.

Подставляем значения в формулу (3.1), получаем

$$N = 8{,}04 \cdot 13 = 104{,}52 \text{ кН}.$$

Расчетная:

Принимаем: q = 10,43 кН; n = 13 шт.

Подставляем значения в формулу (3.1), получаем

$$N = 10{,}43 \cdot 13 = 135{,}59 \text{ кН}.$$

Нормативная нагрузка с учетом площади приложения нагрузки расчетного участка:

(10,71+8,04 + 104,52 + 7,31 + 8,42) · 39 = 5210,4 кН.

Расчетная нагрузка с учетом площади приложения нагрузки расчетного участка:

(13,51 + 10,43 + 135,59 + 9,57+10,95) · 39 = 6731,4 кН.

3.2 Проектирование фундамента из забивных свай

3.2.1 Исходные данные.

Глубину заложения ростверка dp от поверхности грунта выбираем исходя из конструктивных требований и определяется по формуле

$$dp = 0 - h_1 - h_2 - h_3 - h_4, \qquad (3.2)$$

где h_1 – конструкция пола 1-го этажа;
h_2 – плита перекрытия первого этажа;
h_3 – высота подвала;
h_4 – высота ростверка.

Принимаем: $h_1 = 0{,}1$ м; $h_2 = 0{,}2$ м; $h_3 = 2{,}4$ м; $h_4 = 1{,}8$ м.

Подставляем значения в формулу (3.2), получаем

$$dp = 0 - 0{,}1 - 0{,}2 - 2{,}4 - 1{,}8 = -4{,}5 \text{ м}.$$

Отметку головы сваи принимаем на 0,5 м выше подошвы ростверка –4,1 м.

3.2.2 Определение несущей способности забивной сваи.

В качестве несущего слоя выбираем суглинки твердые, серо-бурые, непросадочные, с прослоями песка средней крупности, с включением дресвы и щебня, с прослоями щебенистого грунта

Принимаем сваи длиной 12 м (С120.30); отметка нижнего конца составит –16,15 м.

Инженерно-геологический разрез приведен на рисунке 3.1.

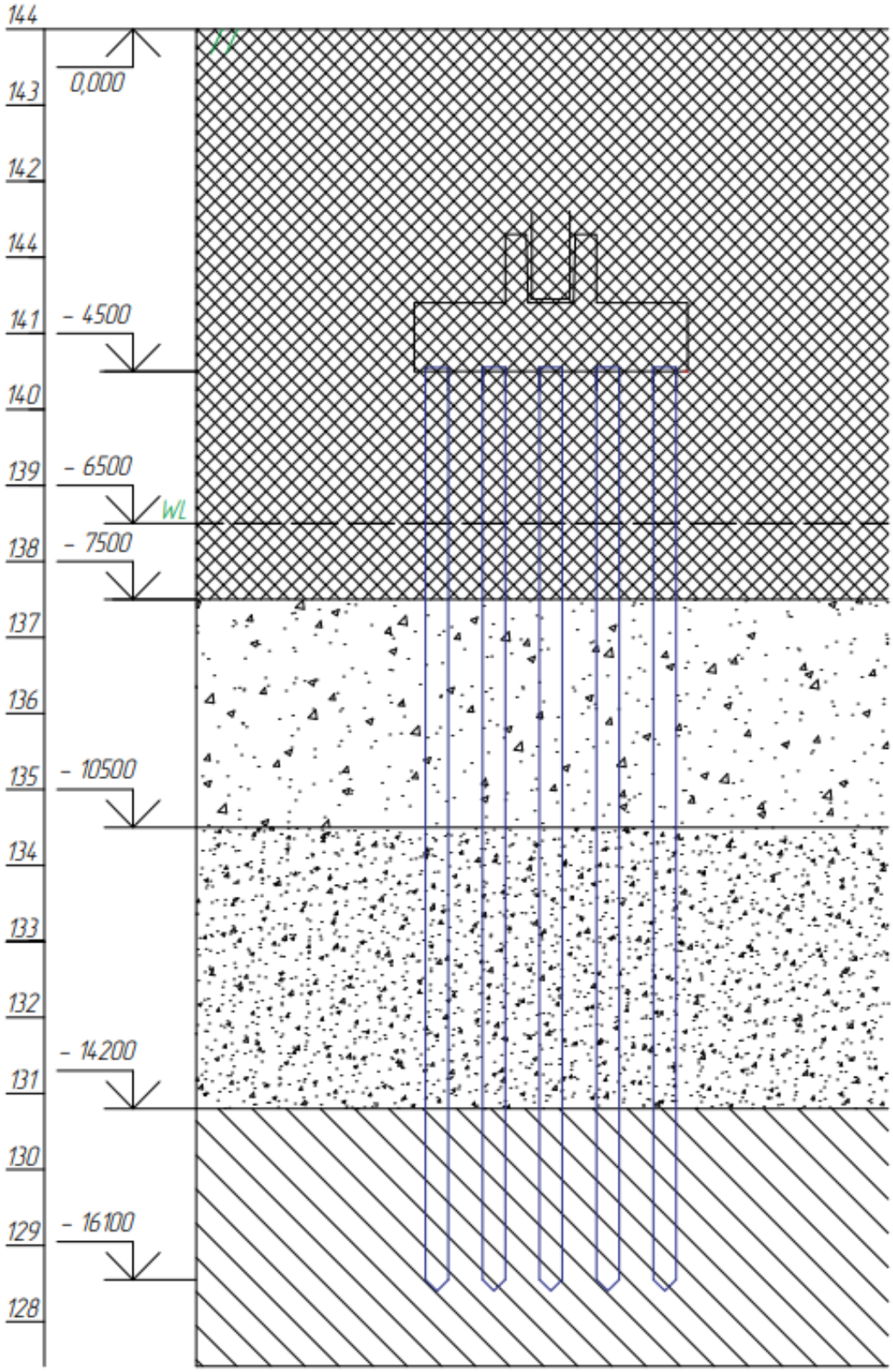


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая разрез

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

Несущая способность висячих свай F_d, кН, определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.3)$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте ;

γ_{cR} , γ_{cf} - коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С, СН, СЦ, СП, а также составных свай забивкой без лидерных скважин и подмыва;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи A – площадь поперечного сечения сваи;

u - периметр поперечного сечения сваи;

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

h_i - толщина i –го слоя грунта.

Принимаем: $\gamma_c = 1$; $\gamma_{cR} = 1$; $R = 11907$ кПа; $A = 0{,}09$ м^2; $u = 1{,}2$ м; $f_i \cdot h_i = 750{,}7$ кПа.

Подставляем значения в формулу (3.3), получаем

$$F_d = 1(1 \cdot 11907 \cdot 0{,}09 + 1{,}2 \cdot 1 \cdot 750{,}7) = 1972{,}47 \text{ кН}.$$

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле

$$\frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.4)$$

где $\gamma_k -$ коэффициент надежности.

Принимаем γ_k = 1,4.

Подставляем значения в формулу (3.4), получаем

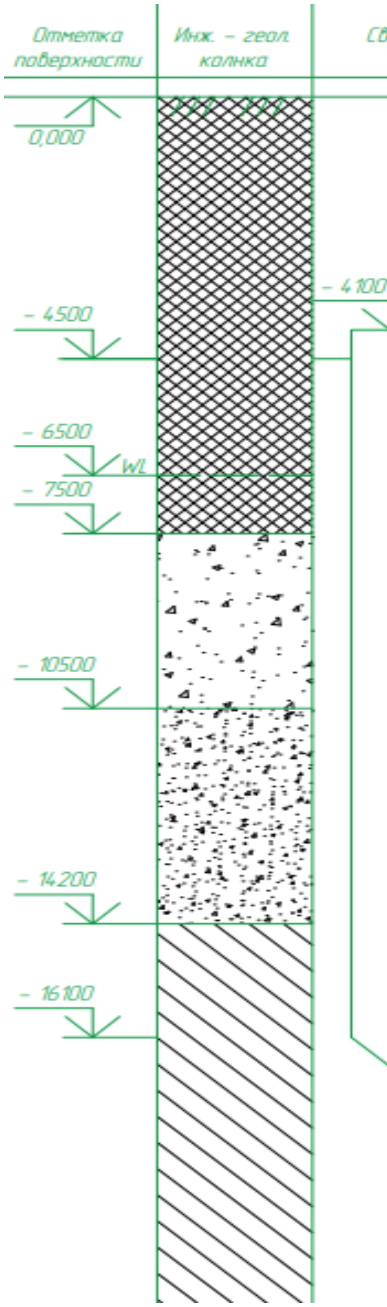
$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1972{,}47}{1{,}4} = 1408{,}91\ кН.$$

Данное значение нагрузки больше ограничений, установленных опытом строительства. Для свай заглубленных в пески пылеватые, мелкие, средней крупности и глинистые грунты – ограничение составляет от 400 до 600 кН, данные значения устанавливаются по опыту проектирования и исходя из обеспечения надежности фундамента.

Принимаем допускаемую нагрузку на одну сваю 600 кН.

В таблице 3.3 приведено определение несущей способности сваи.

Таблица 3.3 - Определение несущей способности сваи



Толщина слоя h, м	Рассст. от повер-ти до середины слоя	fi, кПа	fihi, кН/м
1,0	5,75	57,5	57,5
1,0	6	58	58
1,0	7	60	60
1,0	8	62	62
1,0	9	63,5	63,5
1,0	10	65	65
1,2	11,1	66,5	79,8
1,2	12,3	68,2	81,8
1,3	13,55	69,9	90,9
0,95	14,68	71,55	67,9
1	15,55	72,9	72,9
Итого:			750,7
			R=1190,7кПа

3.2.3 Определение числа свай и проектирование ростверка.

При известной несущей способности сваи 600 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество сваи в ростверке. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Количество свай, необходимое для устройства одного фундамента под центральную колонну, определяется по формуле

$$n = \frac{N_{\text{р}}}{{F_d}/{\gamma_к} - 0{,}9 \cdot d_p \cdot \gamma}, \qquad (3.5)$$

где $N_{\text{р}}$ – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе ростверка, кН;

A – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м^2;

d_p – глубина заложения ростверка, м.

γ – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, кН/м^3;

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

Колонна размерами сечения 500х500 мм.

Принимаем: $N_{\text{р}} = 6731{,}4$ кН; $A = 0{,}9$ м^2; $d_p = 4{,}5$ м; $\gamma = 20$ кН/м^3; $F_d/\gamma_к = 600$ кН.

Подставляем значения в формулу (3.5), получаем

$$n = \frac{6731{,}4}{600-0{,}9\cdot 4{,}5\cdot 20} = 13{,}03 \text{ шт.}$$

Принимаем 14 свай из условия конструирования несимметричного ростверка для равномерного распределения усилий в обеих плоскостях восприятия нагрузки. Расстояние между осями свай не должно превышать ($3 \cdot d = 3 \cdot 300 = 900$ мм). С учетом свесов за наружные грани свай, размеры ростверка составляют 3600 х 3600 мм.

Заделка оголовка сваи в монолитный ростверк – 50 мм, заделка арматуры в ростверк – 250 мм. Головы свай перед замоноличиванием срубить.

3.2.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания.

Ориентировочный вес ростверка определяется по формуле

$$G_p = b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{mt} \qquad (3.6)$$

где b_p, l_p – размеры ростверка в плане;

d_p – высота ростверка;

γ_{mt} – среднее значение удельного веса и грунта, кН/м^3.

Принимаем: $b_p = 3{,}6$ м; $l_p = 3{,}6$ м; $d_p = 4{,}5$ м; $\gamma_{mt} = 22$ кН/м^3.

Подставляем значения в формулу (3.6), получаем

$$G_p = 3{,}6 \cdot 3{,}6 \cdot 1{,}8 \cdot 22 = 513{,}22 \text{ кН.}$$

Нагрузка на подошве ростверка определяется по формулам

$$N' = N_{max} + G_p \qquad (3.7)$$

$$M' = M_{\text{соот}} + Q \cdot d_p \qquad (3.8)$$

где N_{max} −максимальная нагрузка;

G_p − ориентировочный вес ростверка;

$M_{\text{соот}}$ − изгибающий момент;

Q − поперечная сила;

d_p − глубина заложения ростверка.

Принимаем: $N_{max} =$ 6731,4 кН; $G_p = 513{,}22$ кН; $M_{\text{соот}} = 0$ кН · м; $Q =$ 0 кн/м; $d_p = 4{,}5$ м.

Подставляем значения в формулы (3.7-3.8), получаем

$$N' = 6731{,}4 + 513{,}22 = 7244{,}62 \text{ кН}.$$

$$M' = 0 + 0 \cdot 1{,}8 = 0 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Расчетная нагрузка на сваю при действии моментов в одной плоскости определяется по формуле

$$N_{ce} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M' \cdot x}{\sum x_i^2} + 1{,}1 \cdot 10 \cdot m_{\text{св}}, \quad (3.9)$$

где n – число свай;

$m_{\text{св}}$ – масса сваи, для С120.30

x – расстояние в плоскости действия момента от главной оси куста до сваи, усилие в которой определяется;

x_i – расстояние от главной оси до каждой из свай.

Принимаем: $N' = 7244{,}62$ кН; $n = 14$ шт.; $m_{\text{св}} = 2{,}73$ т.

Подставляем значения в формулу (3.9), получаем

$$N_{ce} = \frac{7244{,}62}{14} \pm 0 + 1{,}1 \cdot 10 \cdot 2{,}73 = 547{,}5 \text{ кН}.$$

Сравнение расчетной нагрузки с нормативной выполняется по соотношению

$$N_c \leq 1{,}2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (3.10)$$

где N_c − расчетная нагрузка на сваю;

$F_d/\gamma_к$ − допускаемая нагрузка на сваю.

Принимаем: N_c = 547,5 кН; $\frac{F_d}{\gamma_k}$ = 600 кН.

Подставляем значения в формулу (3.10), получаем

$$547{,}5 \leq 1{,}2 \cdot 600 = 720 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

3.2.5 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной.

Проводя расчет на продавливание колонной плиты ростверка принимаем, что пирамида продавливания начинается от колонны с гранями, касающимися внутренних граней свай. Необходимо, чтобы продавливающая сила не превышала прочность на растяжение по граням пирамиды. Расчеты ведутся по формуле

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \cdot \left[\frac{h_{op}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} \cdot (l_c + c_1)\right] \quad (3.11)$$

где F – это продавливающая сила, равная удвоенной сумме усилий в сваях, расположенных с одной наиболее нагруженной стороны от оси колонны и находящихся за пределами нижнего основания пирамиды продавливания усилия в сваях определяются от нагрузки, приложенной к обрезу ростверка;

R_{bt}– расчетное сопротивление растяжению бетона класса В25 согласно СП 63.13330.2018 [25, табл.6.8];

h_{op} – рабочая высота ступени ростверка над сваей, принимаем, м;

c_1, c_2 – расстояние от грани колонны соответственно с размерами b_c и l_c до внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами пирамиды продавливания, принимаем, м;

α – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N, принимаем значение;

b_c, l_c – размеры сечения колонны, м.

Определим усилия в сваях из нагрузок, приложенных к обрезу фундамента по формуле

$$N_{ce} = \frac{N_{max}}{n} \pm \frac{M_{\text{соот}} \cdot x}{\sum x_i^2} + 1{,}1 \cdot 10 \cdot m_{\text{св}}, \quad (3.12)$$

где n – число свай;

N_{max} –максимальная нагрузка.

$m_{\text{св}}$ – масса сваи, для С120.30

x – расстояние в плоскости действия момента от главной оси куста до сваи, усилие в которой определяется;

x_i – расстояние от главной оси до каждой из свай.

Принимаем: $N' = 6731{,}4$кН; $n = 14$ шт.; $m_{\text{св}} = 2{,}73$ т.

Подставляем значения в формулу (3.12), получаем

$$N_{ce} = \frac{6731{,}4}{14} \pm 0 + 1{,}1 \cdot 10 \cdot 2{,}73 = 510{,}4 \text{ кН}.$$

Подставляем значения в формулу (3.11), получаем

$F = 2 \cdot (N_9 \cdot 6) = 2 \cdot (510{,}4 \cdot 6) = 6124{,}8$ кН.

Принимаем: $F = 6124{,}8$ кН; $R_{bt} = 1050$ кПа; $h_{op} = 0{,}85$ м; $c_1 = 0{,}35$ м; $c_2 = 0{,}6$ м; $b_c = 3{,}6$ м; $l_c = 3{,}6$ м.

Тогда условие проверки продавливания принимает следующий вид

$$6124{,}8 \leq 2 \cdot 1050 \cdot 0{,}85 \cdot \left[\frac{0{,}85}{0{,}35} \cdot (0{,}5 + 0{,}6) + \frac{0{,}85}{0{,}6} \cdot (0{,}5 + 0{,}35)\right].$$

$6124{,}8 \leq 6917{,}94$ кН.

Условие удовлетворяется.

Схема работы ростверка на продавливание колонной приведена на рисунке 3.2.

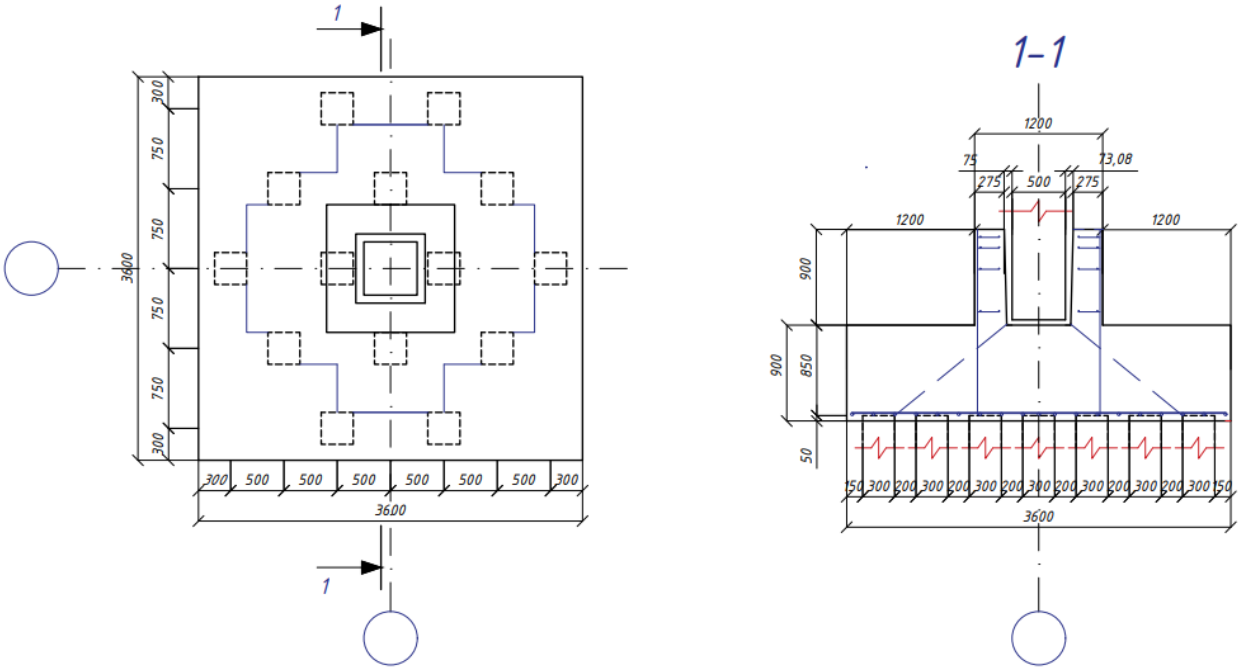


Рисунок 3.2 – Схема работы ростверка на продавливание колонной

3.2.6 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказов.

Выбираем для забивки свай трубчатый дизель-молот С-996. Отказ определяем по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0{,}2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \qquad (3.13)$$

где E_d – энергия удара трубчатого дизель-молота С-996;

η – коэффициент принимаемый для железобетонных свай равным 1500кН/м^2;

F_d– несущая способность висячей сваи;

A^2 – площадь поперечного сечения сваи;

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника;

Принимаем: $E_d = 45{,}4$ кДж; $\eta = 1500$ кН/м^2; $F_d = 600$ кН; $m_1 = 3{,}65$ т; $m_2 = 2{,}73$ т; $m_3 = 0{,}2$ т.

Подставляем значения в формулу (3.13), получаем

$$S_a = \frac{45{,}4 \cdot 1500 \cdot 0{,}09}{600(600+1500 \cdot 0{,}09)} \cdot \frac{3{,}65+0{,}2(2{,}73+0{,}2)}{3{,}65+2{,}73+0{,}2} = 0{,}0089 \text{ м} = 0{,}89 \text{ см}.$$

Расчетный отказ сваи должен находится в пределах $0{,}5 \text{ см} \leq S_a < 1 \text{ см}$. Так как $0{,}5 \text{ см} < 0{,}89 \text{ см} < 1 \text{ см}$ – условие выполняется, значит молот выбран верно.

3.2.7 Расчет плиты ростверка на изгиб и определение сечения арматуры.

Проведем расчет плиты ростверка на изгиб и определим сечения арматуры, приняв во внимание, что к плите ростверка приложена сосредоточенная нагрузка в местах крепления свай.

Для определения моментов в сечении ростверка воспользуемся формулам

$$M_{x_i} = \sum N_{\text{св}} \cdot x_i, \quad (3.14)$$

$$M_{y_i} = \sum N_{\text{св}} \cdot y_i, \quad (3.15)$$

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

x_i, y_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Подставляем значения в формулы (3.14), (3.15), получаем

$$\text{M}_{x_i}^{1-1} = 0{,}5 \cdot 3 \cdot 510{,}4 + 1 \cdot 2 \cdot 510{,}4 + 1{,}5 \cdot 1 \cdot 510{,}4 = 2552 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

$$\text{M}_{y_i}^{1'-1'} = 1{,}5 \cdot 2 \cdot 510{,}4 + 0{,}75 \cdot 3 \cdot 510{,}4 = 2679{,}6 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Сведем полученные результаты в таблицу 4.4.

Таблица 3.4 – Площадь арматурных стержней

Сечение	x_i (y_i), м	**М, кН·м**	α_m	ξ	h_{0i}	A_s, **см²**
1-1	0,5; 1;1,5	2552	0,068	0,965	0,85	71,5
1'-1'	0,25;0,75;1,25	2679,6	0,071	0,963	0,85	75,3

По величине моментов в каждом сечении определятся площадь рабочей арматуры по формуле

$$A_{s_i} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \tag{3.16}$$

где h_{0i} – рабочая высота сечения, определяется как высота от верха сечения до центра рабочей арматуры;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, согласно [СП 63.13330.2018 табл. 3.14] для арматуры класса А500 периодического профиля диаметром от 10 до 40 мм;

ξ – коэффициент в зависимости от α_m.

Принимаем: $h_{0i} = 0{,}85$; $R_s = 435000$ кПа; $\text{М}_{x_i}^{1-1} = 2552$ кН·м; $\text{М}_{y_i}^{1'-1'} = 2679{,}6$ кН · м.

Подставляем значения в формулу (3.16), получаем

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \tag{3.17}$$

где $M_i -$ момент в сечении ростверка;

b_i – ширина сжатой зоны сечения;

R_b – расчетное сопротивление сжатию бетона;

$h_{oi} -$ рабочая высота сечения, определяется как высота от верха сечения до центра рабочей арматуры.

По наибольшему значению A_s подбираем требуемое число стержней и диаметр арматуры.

Принимаем: $\text{М}_{x_i}^{1-1} = 2552$ кН·м; $\text{М}_{y_i}^{1'-1'} = 2679{,}6$ кН · м; $b_i = 3{,}6$м; $R_b = 14500$ кПа; $h_{oi} = 0{,}85$ м.

Подставляем значения в формулу (3.17), получаем

$$\alpha_{m1} = \frac{2552}{3{,}6 \cdot 0{,}85^2 \cdot 14500} = 0{,}068,$$

$$\alpha_{m2} = \frac{2679{,}6}{3{,}6 \cdot 0{,}85^2 \cdot 14500} = 0{,}071.$$

По наибольшему значению A_s подбираем требуемое число стержней и диаметр арматуры.

$$A_{s_{i1}} = \frac{2552}{0{,}965 \cdot 0{,}85 \cdot 435000} = 0{,}00715 \text{ м}^2,$$

$$A_{s_i2} = \frac{2679{,}6}{0{,}965 \cdot 0{,}85 \cdot 435000} = 0{,}00753 \text{ м}^2.$$

Принимаем шаг рабочей арматуры – 200 мм. Рассчитаем сетку С-1 по формуле

$$n = \frac{b - 0{,}05 \cdot 2}{0{,}2} + 1, \quad (3.18)$$

где b – сторона ростверка.

Принимаем $b = 3{,}6$ м.

Подставляем значения в формулу (3.18), получаем

$$n = \frac{3{,}6 - 0{,}05 \cdot 2}{0{,}2} + 1 = 19 \text{ шт.}$$

Не принимаем диаметр арматуры меньше 10 мм. Из условия прочности сечения ростверка на изгиб принимаем 38ø25А500С $A_s = 4{,}91 \cdot 19 = 93{,}3$ см$^2 >$ 75,3 см^2. Принимаем одинаковое количество и диаметр стержней в обоих направлениях. Длины стержней принимаем 3500 мм

3.3. Проектирование свайного фундамента на буронабивных сваях

3.3.1 Определение несущей способности буронабивной сваи.

Буронабивные сваи, как и забивные, будут являться висячими, основанием служит песок пылеватый. Сваи работают за счет сопротивления грунта под нижним концом сваи и на боковой поверхности.

Для проектирования принимаем длину сваи – 12 м, диаметр сваи – 0,32 м, уславливаемся, что буронабивные сваи применены без укрепления стенок, отметку оголовка сваи принимаем на 0,5 м выше подошвы ростверка -4,1 м.

Несущая способность буронабивной сваи по грунту основания F_d, кН, определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.19)$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте;

γ_{cR} , γ_{cf} - коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С, СН, СЦ, СП, а также составных свай забивкой без лидерных скважин и подмыва;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи A – площадь поперечного сечения сваи;

u - периметр поперечного сечения сваи;

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

h_i - толщина i –го слоя грунта.

Принимаем: $\gamma_c = 1$; $\gamma_{cR} = 1$; $R = 11907$ кПа; $A = 0{,}08$ м^2; $u = 2$ м;

$f_i \cdot h_i = 750{,}7$ кПа.

Подставляем значения в формулу (3.19), получаем

$$F_d = 1(1 \cdot 11907 \cdot 0{,}08 + 2 \cdot 1 \cdot 750{,}7) = 2453{,}96 \text{ кН}.$$

Для определения количества необходимых свай в кусте требуется определить допускаемую нагрузку на одну сваю по формуле

$$N_{ce} = \frac{F_d}{\gamma_k}, \qquad (3.20)$$

где $\gamma_k = 1{,}4 -$ коэффициент надежности.

F_d – несущая способность буронабивной сваи по грунту основания, кН.

Подставляем значения в формулу (3.20), получаем

$$N_{ce} = \frac{2453{,}96}{1{,}4} = 1752{,}83 \text{ кН}.$$

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

3.3.2 Определение количества буронабивных свай.

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

$$n = \frac{N_\text{р}}{F_d/\gamma_к - 0{,}9 \cdot d_p \cdot \gamma}, \qquad (3.21)$$

где $N_\text{р} -$ максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе ростверка, кН;

$A -$ площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м^2;

$d_p -$ глубина заложения ростверка, м.

$\gamma -$ средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, кН/м^3;

$F_d/\gamma_к -$ допускаемая нагрузка на сваю.

Колонна размерами сечения 500х500 мм;

Принимаем: $N_\text{р} = 6731{,}4$ кН; $A = 0{,}9$ м^2; $d_p = 4{,}5$ м; $\gamma = 20$ кН/м^3; $F_d/\gamma_к = 600$ кН.

Подставляем значения в формулу (3.21), получаем

$$n = \frac{6731,4}{600-0,9\cdot4,5\cdot20} = 13,03 \text{ шт.}$$

При проектировании буронабивных свай необходимо принять 14 свай в кусте.

3.4 Технико-экономическое сравнение вариантов

Объемы по механической разработке грунта и иные виды работ, выполняемые в равных объемах при устройстве свайного поля из забивных свай и БНС не включены, так как они одинаковы для обоих вариантов.

Технико-экономические показатели устройства фундамента на забивных сваях представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Работы по устройство фундамента на забивных сваях (начало)

Шифр	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Расценки, руб	Стоимость, руб	Трудоемкость, чел./ч/ед./общ.
Свайные работы						
	Стоимость свай	м	168	7,68	1290,24	
5-9	Погружение свай в грунт 2-ой группы	$м^3$	15,12	25,3	382,54	3,31/50,05
5-31	Срубка голов свай	шт	14	1,19	16,66	0,96/13,44
Бетонные работы						
6-7	Устройство монолитного железобетонного фундамента до 25 $м^3$	$м^3$	12,96	37,17	481,72	2,9/37,58
	Стоимость арматуры	т	0,51	240,0	122,4	
	Итого:				2 293,56	101,07

Технико-экономические показатели устройства фундамента на буронабивных сваях представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Работы по устройство фундамента на буронабивных сваях

Шифр	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Расценки, руб	Стоимость, руб	Трудоемкость, чел./ч/ед./общ.
Свайные работы						
5-92а	Устройство буронабивных свай	$м^3$	53,76	86	4 623,36	11,2/602,11
	Бетон	т	96,77	44,74	4329,49	
	Стоимость арматуры	т	0,52	240,0	124,8	
Бетонные работы						
6-7	Устройство монолитного железобетонного фундамента до 25 $м^3$	$м^3$	12,96	37,17	481,72	2,9/37,58
	Стоимость арматуры	т	0,51	240,0	122,4	
	Итого:				9 681,77	639,69

3.5 Сравнение технико-экономических показателей. Выбор оптимального варианта фундамента

Расчет технико-экономических показателей был проведен на базе норм и расценок 1984 года.

В таблице 3.7 представлены технико-экономические показатели фундаментов.

Таблица 3.7 – Технико-экономические показатели фундаментов

Показатели	**Фундамент на забивных свая**	**Фундамент на буронабивных сваях**
Стоимость, руб	2 293,56	9 681,77
Трудозатраты. чел/ч	101,07	639,69
Расход бетона, м3	12,96	109,73
Расход арматуры, т	0,51	1,03

Можно сделать вывод, что трудоёмкость устройства фундаментов на буронабивных сваях больше, чем фундаментов на забивных сваях (на 84%). Стоимость буронабивных свай оказалась на 77% выше, чем забивных. К дальнейшей разработке принимаем фундаменты на забивных сваях, как менее трудоемкие и более дешевые.

4 Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных перекрытий, колонн и ограждающих конструкций

4.1.1 Область применения.

Технологическая карта разработана на устройство монолитных железобетонных плит междуэтажного перекрытия и колонн из бетона класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015. Толщина плиты 200 мм, В25. Сечение колонн: 400 × 400, 500 × 500 мм. Пилоны сечением: 380 х 900мм В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015. Армирование колонн, плит и балок осуществляется арматурными стержнями А500С.

В технологической карте принята подача и укладка бетонной смеси стационарным бетонным насосом БН-80 с стрелой радиусом 17 м. Погрузо-разгрузочные, арматурные и опалубочные работы выполняются башенным краном КБ-504 грузоподъёмностью 6,2 т.

4.1.2 Подбор подъемно-транспортного оборудования.

В качестве подъемно-транспортного оборудования будем использовать башенный кран.

Произведем подбор крана по следующим показателям:

1) Грузоподъемность башенного крана по самому тяжелому элементу – панель перекрытия по формуле

$$Q_к \geq q_э + q_г + q_м + q_у, \quad (4.1)$$

где $q_э$ – масса элемента (бункер для бетона/раствора, $V_{ср} = 1,75$ м^3);

$q_г = 0,1$ т – масса грузозахватного устройства (стропа);

$q_м$ – масса монтажных приспособлений (подмости, стремянки);

$q_у$ – масса элементов усиления.

Принимаем: $q_э = 4,35$ т; $q_г = 0,1$ т.

Подставляем значения в формулу (4.1), получаем

$$Q_к = 4,35 + 0,1 = 4,45 \text{ т.}$$

2) Высота подъема крюка башенного крана по формуле

$$H_к \geq h_о + h_з + h_э + h_г, \quad (4.2)$$

где $h_о = 64,66$ м – высота от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

$h_з$ – высота запаса (2,3 м);

$h_э$ – высота элемента в положении подъема;

$h_г$ – высота грузозахватного устройства (строп 4СК10-4).

Принимаем: $h_о = 64,66$ м; $h_э = 1,6$ м; $h_г = 4,0$ м.

Подставляем значения в формулу (4.2), получаем

$H_к = 65,5 + 2,3 + 1,6 + 4,0 = 73,4$ м.

3) Вылет крюка башенного крана по формуле

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

где B = 21,4 м – ширина здания в осях или половина ширины здания при работе кранов с двух сторон;
f, f* = 1 м – расстояния от осей до выступающих частей здания;
d – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте, принимаемое равным 0,7 м;
$R_{пов}$ – радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте (задний габарит).
Принимаем: B = 21,4 м; f, f* = 1 м; d = 0,7 м; $R_{пов}$ = 5,5 м.
Подставляем значения в формулу (4.3), получаем

$L = 21,4 + 1 + 1 + 0,7 + 5,5 = 29,6$ м.

Принимаем кран башенный КБ 504 с характеристиками:
– Грузоподъемность – G=10 т;
– Высота подъема H=60-80 м;
– Вылет стрелы L=7,5-45 м.

4.1.3 Организация и технология выполнения работ.

До начала устройства монолитного железобетонного перекрытия должны быть выполнены следующие работы:

- устроены подъездные пути и автодороги;
- обозначены пути движения механизмов, места складирования, укрупнения элементов опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;
- завезены арматурные сетки, комплекты опалубки в количестве, обеспечивающем бесперебойную работу в течение двух смен;
- составлены акты приемки в соответствии с требованиями нормативных документов;
- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения стен в соответствии с проектом;

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- вспомогательные (разгрузка, складирование, сортировка арматурных изделий и комплектов опалубки);
- опалубочные;
- бетонные.

Разгрузку, сортировку, раскладку арматурных сеток, элементов опалубки, монтаж, сеток и укрупненных панелей опалубки, а также демонтаж опалубки выполняют с помощью башенного крана КБ-504.

Арматурные сетки вяжутся и свариваются на строительной площадке. Опалубочная система состоит из: телескопических стоек, треног, «падающей» и съёмной вилки, продольные и поперечные балки, влагостойкой фанеры с ламинированным покрытием, кронштейн. А так же: металлических щитов опалубки, распалубочных углов, подкосов, пяток, адаптеров подкоса, опалубочных досок, болтов, гаек, специальных шайб и тяжей. Укрепительная сборка опалубки происходит непосредственно на её рабочем месте, образуя тем самым палубу. Основные размеры фанерных панелей опалубки перекрытия: 2,8х2,36х0,18 м, и 2,8х0,87х0,18 м.

Возведение мелкощитовой опалубки происходит на двух захватках. Монтаж опалубочных щитов производят в соответствии с проектом. Для бетонирования используется инвентарная опалубка изготовленная согласно ТУ. Доборные участки опалубки изготавливают на месте. Для доборной опалубки применяется каркас из дерева. Необходимо обеспечить хорошую плотность взаимного примыкания кромок опалубочных щитов. При обнаружении неплотностей, которые могут привести к утечке цементного раствора при бетонировании, все обнаруженные места перед нанесением смазки следует надежно герметизировать путем проклейки липкой лентой (строительным пластырем) шириной от 30 до 40 мм или промазать герметиком. Стыки опалубочных щитов герметизируют силиконовыми или другими герметиками. Щиты опалубки должны быть скреплены и зафиксированы (стойками, упорами, подкосами, тяжами и т.п.) таким образом, чтобы создать жёсткую, геометрически неизменяемую конструкцию.

При возведении стен смесь укладывают участками высотой не более 3 м. В стены толщиной более 0,5 м при слабом армировании подают бетонную смесь подвижностью от 4 до 6 см. При длине более 20 м стены делят на участки по 7...10 м и на границе участков устанавливают разделительную опалубку. Бетонную смесь подают непосредственно в опалубку в нескольких точках по длине участка бадьями, виброжелобами, бетононасосами. При высоте стен более 3 м используют звеньевые хоботы, при этом смесь укладывают горизонтальными слоями толщиной от 0,3 до 0,4 м с обязательным вибрированием.

Укрупнительная сборка производится непосредственно в зоне установки опалубки или на приобъектной сборочной площадке. Готовая панель подаётся к месту установки краном. Для обеспечения устойчивости используются подкосные системы, снабжённые домкратами. Для скрепления щитов между собой используются специальные болты на которые накручиваются регулировочные гайки. Некоторые опалубочные элементы могут скрепляться посредствам замков.

При бетонировании рам, ригелей, балок применяются поддерживающие элементы, такие как, инвентарные стойки с балочными струбцинами. Стойки выполняются телескопического типа с изменяемой высотой от 2 до 5 м, а струбцины изменяют ширину захвата, что позволяет одним комплектом производить опалубку конструкций с различными геометрическими размерами.

После инструментальной проверки положения арматурных каркасов, установленных опалубочных щитов арматурные каркасы и установленную

опалубку освидетельствуют и составляют акт на скрытые работы с участием представителей Заказчика, генподрядчика и служб надзора.

Работы по возведению монолитного перекрытия выполняются в определённой последовательности. До устройства опалубки перекрытия должны быть выполнены работы по устройству монолитных колонн с выпуском арматуры колонн над перекрытием на от 30 до 40 см.

Данная система позволяет устраивать опалубку для перекрытий любой длины, ширины и толщины, за счет того, что все составляющие элементы опалубки подогнаны друг к другу, имеют значительную прочность и долговечность.

Производят деление всей площади перекрытия на отдельные участки с разбивкой осей и нанесением рисок на нижележащее перекрытие. По нанесённым рискам выставляют телескопические стойки, обеспечивая их проектное положение в одной плоскости. Пространственную устойчивость стоек обеспечивают раздвижные треноги. На телескопические стойки устанавливают «вилки» и «падающие вилки», закрепляя в проектном положении.

В съемные вилки стоек устанавливают несущие продольные балки, по которым располагают поперечные балки, сверху раскладывают листы опалубки. По периметру опалубки устанавливаются бортики, высотой 30 см. бортики состоят из влагостойкой фанеры, которая крепится к балкам, балки в свою очередь опираются на кронштейны. Кронштейны крепятся к поперечным или продольным балкам зажимами. Съемная вилка стойки может держать сразу две балки, расположенные внахлест, которые можно легко передвигать по этой головке, поэтому конструкция применима к любым очертаниям опалубки в плане. Затем приступают к устройству арматурных сеток. Сетки укладывают внахлестку без сварного соединения. На арматурных сетках располагают фиксаторы с шагом 1 м для создания защитного слоя бетона. В местах устройства вентиляционных каналов, стояков, колонн устанавливают дополнительные арматурные сетки. Также устраивают маяки, по которым ведут уплотнение виброрейкой, контролируя толщину бетонной смеси.

Бетонирование производят по захваткам с устройством рабочих швов (при технологических перерывах). Рабочие швы исключают перемещения стыкуемых поверхностей относительно друг друга и не снижают несущей способности конструкций. Расположение рабочих швов назначается в местах, где наименьший изгибающий момент или перерезывающая сила. При перерыве в бетонировании более двух часов возобновляют укладку только после набора бетоном прочности не менее 1.5 МПа, так как при прочности ниже 1.5 МПа дальнейшая укладка приводит к нарушению структуры ранее уложенного бетона в результате динамического воздействия вибраторов и других механизмов. Перед возобновлением бетонирования очищают поверхность бетона. Для лучшего сцепления ранее уложенного бетона со свежим рабочие швы по горизонтальным и наклонным поверхностям очищают от цементной пленки водяной или воздушной струей, металлическими щетками или механическими фрезами. Затем покрывают цементным раствором слоем толщиной от 1,5 до 3 см, чтобы заполнить все неровности.

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями, причем она должна плотно прилегать к опалубке, арматуре и закладным деталям сооружения. Слои укладывают только после соответствующего уплотнения предыдущего. Для однородного уплотнения необходимо соблюдать расстояние между каждой установкой вибратора. Толщину бетонируемого слоя устанавливают из расчета глубины вибрационной проработки: не более 1,25 длины рабочей части вибратора при ручном вибрировании и до 100 см - при использовании навесных вибраторов и вибропакетов.

Бетонную смесь подают слоем равным толщине перекрытия 200 мм. Бетонная смесь должна иметь осадку конуса от 4 до 12 см. Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Бетонирование производится стационарным бетононасосом БН-80. Предусмотрены мероприятия по обеспечению сохранения арматурных выпусков из колонны.

Мероприятия по уходу за бетоном в период набора прочности, порядок и сроки их проведения, контроль за выполнением этих мероприятий необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Открытые поверхности бетона необходимо защитить от потерь влаги путем поливки водой или укрытия их влажными материалами (брезентом). Сроки выдерживания и периодичность поливки назначает строительная лаборатория. Движение людей по забетонированному перекрытию и разборка опалубки допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1.5 МПа. Поливать бетон при температуре +5°С и выше следует в течение первых 3 сут днем не реже чем через каждые 3 ч и не менее 1 раза ночью; в последующее время - не реже 3 раз в сутки при укрытии бетона влагоемкими материалами (песком или опилками). Длительность перерыва между поливками может быть увеличена примерно в 1,5 раза; при температуре воздуха ниже +5°С бетон поливать не следует.

Демонтаж боковых элементов опалубки следует производить после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхности и кромок углов от повреждений.

Для проведения распалубливания «падающие» вилки опускают вниз (до от 6 до 10см), в результате несколько прогибается вся опалубочная система. Появляется возможность освободить отдельные продольные и поперечные балки, снять, при необходимости, щиты опалубки или промежуточные стойки после достижения бетоном забетонированной конструкции перекрытия достаточной прочности, снимают крепления, соединяющие смежные опалубочные панели.

Пооперационное выполнение работ по устройству монолитного перекрытия:

1) Разгрузка, сортировка и установка опалубки и арматуры.

Работу ведут плотник-бетонщик: 4р-2, 3р-2, 2р-2

Плотник-бетонщик 4р производит строповку материалов с бортового автомобиля, а также принимает материалы, производит расстроповку и сортировку материалов, плотник-бетонщик 2р подготавливает место складирования материалов и оказывает помощь в сортировке.

Плотник-бетонщик 4р производит строповку материалов из складской зоны, монтажник 2р принимает материалы из складской зоны в зоне монтажа, производит их раскладку.

Плотник-бетонщик 4р производит разбивку мест установки опалубки, плотник-бетонщик 2р производит сборку стоек, треног, вилок, регулирует по высоте.

Установкой балок и панелей опалубки занимаются плотник-бетонщик 4р, плотник-бетонщик 2р занимается раскроем и установкой доборных панелей.

Плотник-бетонщик 4р и 2р занимаются установкой кронштейнов отсечки и балок, а также установкой боковых панелей опалубки.

Плотник-бетонщик 4р, 3р, 2р занимаются установкой щитов опалубки и арматурных каркасов, с последующим монтажом раскосов.

2) Арматурные и сварные работы.

Работу ведут: арматурщики: 4р-2, 3р-2, сварщики: 5р-2.

Арматурщик: 3р-2 производит строповку арматурных изделий из мест складирования, арматурщик: 4р-2 принимает арматурные изделия у мест монтажа, выверяет, укладывает и проводит расстроповку, арматурщики: 4р-2, 3р-2 подготавливают место установки арматуры, устанавливают фиксаторы, раскатывают сетки, укладывают плоские сетки, оказывают помощь монтажнику при установке сеток и объёмных каркасов. Сварщик: 5р-2 производит сварку сеток у мест прохода вентиляционных каналов, стояков, колонн.

3) Бетонные работы, уход за бетоном.

Работу ведёт 3 звено; в звено входят арматурщики: бетонщик: 4р-1, 2р-2, машинист автобетононасоса: 6р-1,

Машинист автобетононасоса 6р подготавливает машину к приёму бетона из автобетоносмесителя, следит за показаниями датчиков, управляет стрелой и хоботом автобетононасоса, контролирует и распределяет подачу бетона на месте укладки. Плотники-бетонщики 3р, 2р оказывают помощь машинисту, распределяют, разравнивают и уплотняют бетон. Плотники-бетонщики 2р поливают и укрывают бетон рогожей, занимаются устройством рабочих швов, смазывают поверхность опалубки.

4) Разборка инвентарной мелкощитовой опалубки, разборка опалубки из доборных щитов, погрузка на автотранспорт приспособлений, инвентаря и элементов опалубки выполняется бригадой.

При определении объемов работ на устройство монолитных перекрытий и колонн использованы данные конструктивного и архитектурного разделов.

Таблица 4.1 – Расход материала на один этаж

Материалы	**Перекрытие**	**Колонны**	**Огражд.констр.**
Бетон, $м^3$	134,14	15	17,69
Опалубка, $м^2$	670	165,5	126,76

Таблица 4.2 – Расход материала всего по зданию

Материалы	Перекрытие	Колонны	Огражд.констр.
Бетон, $м^3$	1877,96	210	247,66
Опалубка, $м^2$	9380	2317	1774,64

Таблица 4.3 – Выбор смазки для опалубки

Наименование	Компоненты	Преимущества	Недостатки	Рекомендации по применению
гидрофобизи-рующая смазка №5	машинное масло 90-96%, низкомолекуля-рный полиэтилен 4-10%	простота изготовления, не загустевает и не замерзает, полностью устраняет сцепление	дефицит-ность мате-риалов	рекомендуется для стальной и деревянной опалубок в лет-них и зимних условиях, допускается для термоактивной опалубки

Норма расхода смазки на 1м² формующей поверхности стальной опалубки – от 0.45 до 0.55 кг.

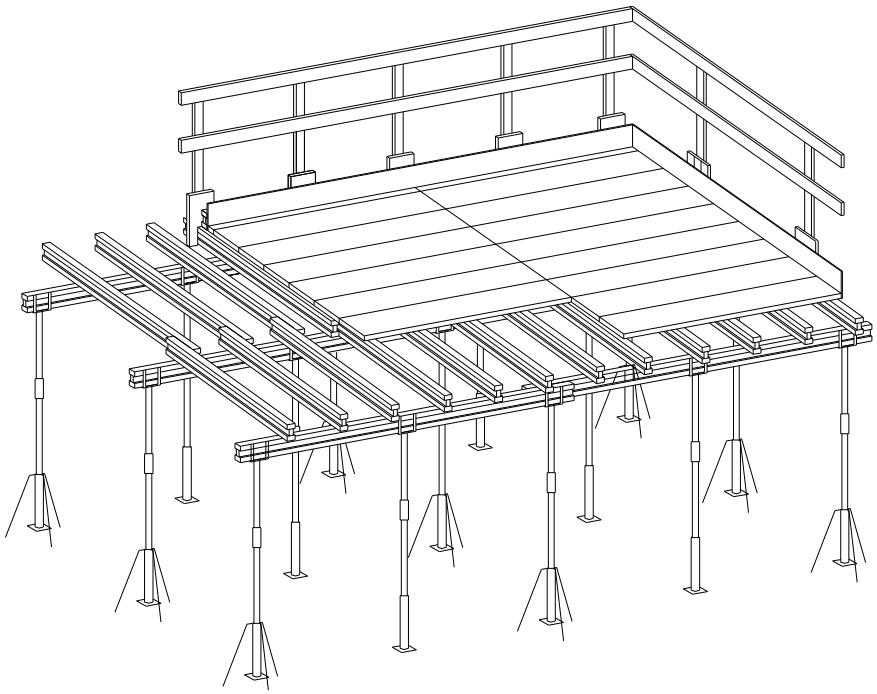
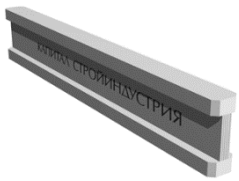
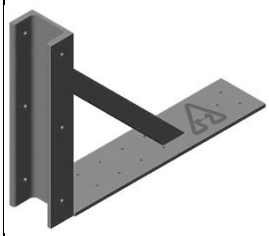
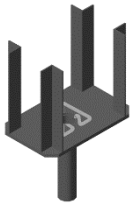


Рис.4.1 Общий вид опалубки перекрытия

Таблица 4.4 – Спецификация основных элементов опалубки

Эскиз	Наименование	Марка	Размеры, мм			Вес,кг	Область применения
			Длина l, мм	Шир-ина b	Толщин а t		
	Фанера ламинирован-ная	ФСФ-28.12.5-0.9	2745	1250 300	20	27 6.48	Опалубка перекрытий

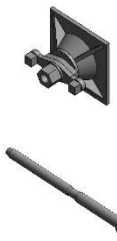
Продолжение таблицы 4.4

Эскиз	Наименование	Марка	Размеры, мм			Вес,кг	Область применения
	Балка продольная и поперечная	БДК-1.1.	3300 2400	200	5	18.15 13.2	Поддержива-ющий элемент панелей опалубки
	Стойки опорные телескопические	СОТ1-3000-30	3000	-	-	23.7	Для удержа-ния горизонта-льных балок опалубки-перекрытий на необходи-мой высоте, в качестве време-нных опор
	Тренога с увеличенной базой	ТР — 2	-	-	-	11.33	Для удержания стоек опорных большой высоты в строго вертикаль-ном положении и для защиты последних от падения.
	Кронштейн отсечки	КО — 1	-	-	-	3.1	Для удержания вертикальных стенок опалубки плиты перекрытия,
	Вилка универсальная	ВУ — 1	-	-	-	3.6	Устойчивость панелей опалубки в проектном положении

Продолжение таблицы 4.4

Эскиз	Наименование	Марка	Размеры, мм			Вес,кг	Область применения
	Вилка опорная падающая	ВО - 1	-	-	-	11.42	Предназначена для опирания продольных балок БДК опалубки плоских перекрытий и удержания последних в проектном положении при бетонировании
	Опалубочный щит	-	3300	1200	-	Мен-ее 50 кг	Для создания формы укладываемой смеси
	Распалубочный угол	-	3300	-	-	Мен-ее 50 кг	Для распалубки
	Подкос	-	2500	-	-	5 кг	Для обеспечения устойчивости

Окончание таблицы 4.4

Эскиз	Наименование	Марка	Размеры, мм			Вес,кг	Область применения
	Шарн. Гайка и болт	-	-	-	-	0,3 кг	Для скрепления щитов

4.1.4 Технологическая схема устройства.

Технологическая схема устройства каркаса приведена на листах графической части.

4.1.5 График производства работ.

График производства работ по устройству каркаса приведен на листах графической части.

4.1.6 Технико-экономические показатели.

Технико-экономические показатели приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Технико-экономические показатели

Показатели	Единица измерения	Перекрытия, колонны
Объём бетонных работ	$м^3$	1877,96
Продолжительность выполнения работ	дни	98
- затраты труда на устройство монолитных к-ций	чел-час	3072
- время работы машин на устройство перекрытия	маш-час	1674,08
Заработная плата на общий объём работ	руб.	145687
Выработка на одного рабочего в смену	$м^3$	6,52

4.1.7 Материально-технические ресурсы.

Набор нормокомплекта опалубки следует производить с учетом: технических средств доставки смесей внутрипостроечного транспорта; средств подачи; укладки и уплотнения; методов тепловой обработки и ухода за бетоном. Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность комплексных бригад нормокомплектами, включающими оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления. В таблице 4.6 приведено примерное оснащение бригады индивидуальными средствами. Кроме того, необходимо иметь нормокомплект для сварщика и арматурщика.

Таблица 4.6 – Ведомость потребности в инструментах, инвентаре и приспособлениях

Наименование	**Марка, техническая характеристика, ГОСТ**	**Количество**	**Назначение**
Вибратор глубинный	ИВ-91А	4	Вибрирование уложенной бетонной смеси
Строп двухветвевой	2СК-5, 0, 500 ГОСТ 25573-82	1	Подъем элементов
Строп четырехветвевой	4СК-1-0,8 ГОСТ 25573-82	1	То же
Трансформатор понижающий	ИВ-9 Мощность 1,5 кВт	1	Сварка соединений
Трансформатор сварочный	ТД-500 ГОСТ 95-77*Е Мощность 19,4 кВа	1	То же
Уровень строительный	Тип УС2 ГОСТ 9416-83	1	Проверка установки элементов опалубки
Ключ гаечный разводной	ГОСТ 7275-75	2	Установка опалубки
Термометр стеклянный технический	ГОСТ 2823-73*Е (СТ СЭВ 2944-81)	1	Проверка температурного режима при твердении бетона
Влагомер	ГОСТ 15528-86	1	Проверка влажностного режима при твердении бетона
Отвес строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	1	Проверка установки опалубки и армокаркасов
Метр складной деревянный	РСТ 149-76	2	Обмер конструктивных элементов
Рулетка металлическая	РС-20 ГОСТ 7502-80*	1	Обмер конструктивных элементов
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	2	Крепление элементов опалубки
Щетка стальная	ТУ-36-2460-82	10	Очистка опалубки
Кисть маховая	КМ-65 ГОСТ 10597-80*	2	Смазка поверхности опалубки эмульсией
Лом стальной	ЛО-24 ГОСТ 1405-83	1	Установка опалубки
Домкрат ручной	ГОСТ 18042-72	1	Распалубка
Поливочный рукав	Длина 60 м	1	Поливка бетонных поверхностей
Виброрейка	ВР-17	1	Вибрирование уложенной бетонной смеси
Лопата растворная	ГОСТ 3620-76	2	Разравнивание бетонной смеси

4.1.8 Контроль качества.

При приемке материалов, изделий и инвентаря на объекте проверяют их размеры, предельные отклонения положения элементов опалубки, арматурных изделий относительно разбивочных осей или ориентирных рисок.

Отклонения не должны превышать величин, указанных в СП 70.13330.2012. При приемке работ предъявляют журналы сварочных работ, документы лабораторных анализов и испытаний строительных лабораторий, акты освидетельствования скрытых работ.

В таблице 4.7 приведены допустимые отклонения.

Таблица 4.7 – Допустимые отклонения

Параметр	**Предельные отклонения**	**Контроль (метод, объем, вид регистрации)**
1 Отклонение линий плоскостей поверхности монолитного покрытия и перекрытия, колонн	15 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
2 Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	20 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100 м, журнал работ
3 Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	5 мм	То же
4 Длина или пролет элементов	□20 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
5 Размер поперечного сечения элементов	+6 мм; -3 мм	То же
6 Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для монолитных железобетонных колонн и других элементов	-5 мм	Измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема
7 Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	То же, каждый стык, исполнительная схема

Средства контроля операций и процессов приводятся в табл. 4.8

Таблица 4.8 – Средства контроля операций и процессов

Наимен. процесса, подл. контролю	**Предмет контроля**	**Инструмент и способ контроля**	**Периодичность контроля**	**Ответственный за контроль**	**Технические критерии оценки качества**
Приемка арматуры	Соответствие арматурных сеток и каркасов проекту по паспорту	Визуально	До начала установки сеток и каркасов	Производитель работ	В соответствии с требованиями ГОСТа (рабочие чертежи)

Продолжение таблицы 4.8

Наимен. процесса, подл. контролю	**Предмет контроля**	**Инструмент и способ контроля**	**Периодичность контроля**	**Ответственный за контроль**	**Технические критерии оценки качества**
Складирование арматурных сеток и каркасов	Правильность складирования, хранения	То же	До установки сеток и каркасов	Мастер	В соответствии с Приказом Минтруда России от 11.12.2020 N 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте"
Установка сеток и каркасов	Соответствие проекту	То же	В процессе установки	То же	В соответствии с проектом
Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	То же	В процессе разгрузки	Производитель работ	В соответствии с ППР
Установка опалубки	Соответствие установки элементов опалубки проекту. Допускаемые отклонения положения установленной опалубки по отношению к осям и отметкам.	Теодолит, нивелир, рулетка, отвес	После установки опалубки	Мастер, геодезическая служба	В соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. «Несущие- и ограждающие конструкции» и проектом
Укладка бетонной смеси	Качество бетонной смеси	Конус СтройЦНИЛ пресс (ПСУ-500). Лабораторный контроль	До бетонирования	Мастер, лаборант	То же
	Правильность технологии укладки бетонной смеси	Визуально	В процессе укладки	Мастер	То же

Окончание таблицы 4.8

Наимен. процесса, подл. контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
	Шаг перестановки и глубина погружения вибраторов, правильность установки вибраторов, толщина бетонного слоя при уплотнении	Визуально, стальная линейка	Впроцессе уплотнения	Мастер	В соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. «Несущие- и ограждающие конструкции» и проектом
Уход за бетоном при твердении	Соблюдение влажностного и температурного режимов	Термометр, влагомер. Лабораторный контроль	В процессе твердения	То же, лаборант	То же
Разборка опалубки	Технологическая последовательность разборки элементов опалубки	Визуально, лабораторный контроль	После набора прочности бетоном	То же	То же
Подготовка опалубки	Очистка элементов опалубки от бетонных наплывов	Визуально	После разборки опалубки	Мастер	

4.1.9 Техника безопасности.

Устройство монолитного железобетонного перекрытия необходимо выполнять в соответствии с Приказом Минтруда России от 11.12.2020 N 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте", постановления Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 21.05.2021) "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации". Применяемое оборудование должно отвечать требованиям безопасности в соответствии с нормативными документами. Ежедневно перед началом укладке бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывают бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не

предусмотрены проектом производства работ. Открывание бункера выполняет бетонщик после остановки стрелы крана и находясь не под бункером и стрелой крана. Разгрузка тары на весу должна производится равномерно в течение не менее 5 секунд. Рабочие, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющие уклон более 20, должны пользоваться предохранительными поясами.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Особые условия обеспечения безопасного производства работ при пароэлектропрогреве, использование химических добавок и др. должны решаться в составе ППР.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ. Следящих за исправным состоянием лестниц, подмостей и ограждений, а так же за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

5 Организация строительства

5.1 Разработка строительного генерального плана на период возведения надземной части здания

5.1.1 Привязки крана.

1) Поперечная привязка крановых путей к зданию.

Установку башенных кранов (в том числе кранов нулевого цикла) у зданий и сооружений производят исходя из необходимости соблюдений безопасного расстояния между зданием и краном В, м, и определяется по формуле

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

где В – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до выступающей части здания, м;

$R_{пов}$ – радиус поворотной платформы, м;

$l_{без}$ – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до выступающей части здания, м, принимается не менее 0,7 м.

Принимаем: $R_{пов}$=5,5 м; $l_{без}$=0,7 м.

Подставляем значения в формулу (5.1), получаем

$$B = 5,5 + 0,7 = 6,2 \text{ м}.$$

2) Продольная привязка крановых путей к зданию.

Продольная привязка рельсовых путей башенных кранов заключается в определении их длины и привязке элементов рельсовых путей к поперечным осям здания.

Длину рельсовых путей $L_{рп}$, мм, находят по формуле

$$L_{рп} = l_{кр} + H + 2l_{торм} + 2l_{туп}, \quad (5.2)$$

где $L_{рп}$ – длина рельсовых путей башенного крана, м;

$l_{кр}$ – максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути, м;

Н – база крана, м;

$l_{торм}$ – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора, м;

$l_{туп}$ – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса, м.

Для 1 этапа принимаем: $l_{кр}$ = 28,057 м; Н = 8,0 м; $l_{торм}$ = 1,5 м; $l_{туп}$ = 0,5 м.

Подставляем значения в формулу (5.2), получаем

$$L_{рп} = 28,057 + 8,0 + 1,5 + 0,5 = 38,057 \text{ м}.$$

Для 2 этапа принимаем: $l_{кр}$ = 8,44 м; Н = 8,0 м; $l_{торм}$ = 1,5 м; $l_{туп}$ = 0,5 м.

Подставляем значения в формулу (5.2), получаем

$L_{рп} = 8,44 + 8,0 + 1,5 + 0,5 = 18,44$ м.

Длину рельсовых путей корректируем в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена (6,25 м) и минимальной длины подкрановых путей (31,25 м). Таким образом, принятая длина подкрановых путей составляет:

1 этап – $L_{рп1} = 6,25 \cdot 7 = 43,75$ м > 28,057 м;

2 этап – $L_{рп2} = 6,25 \cdot 5 = 31,25$ м > 8,44 м.

3) Привязка ограждения подкрановых путей

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

Расстояние от оси ближайшего к ограждению рельса до ограждения подкрановых путей Б определяют по формуле

$$Б = (R_{пов} + l_{без}) – 0,5К, \quad (5.3)$$

где $R_{пов}$ – радиус поворотной платформы или выступающей части крана, м;

К – ширина колеи крана, м;

$l_{без}$ – безопасное расстояние, м (принимается не менее 0,7 м).

Принимаем: $R_{пов}$=5,5 м; $l_{без}$=0,7 м; К=7 м.

Подставляем значения в формулу (5.3), получаем

$Б = (5,5 + 0,7) – 0,5 \cdot 7,0 = 2,45$ м.

5.1.2 Определение опасных зон на строительной площадке.

1) Зона обслуживания крана или рабочая называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана $R_{зо}$, м, который определяется по формуле

$$R_{зо} = R_{max} = L_k, \quad (5.4)$$

где L_k – максимальный вылет крюка крана, м.

Принимаем: $L_k = 45$ м.

Подставляем значения в формулу (5.4), получаем

$R_{зо} = R_{max} = L_k = 45$ м.

2) Опасной зоной работы крана является пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Величину границы опасной зоны работы крана в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами принимают от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении и определяют по формуле

$$R_{оп} = R_{п} + 0,5\ B_{г} + L_{г} + X, \quad (5.5)$$

где $R_{оп}$ – опасная зона действия крана, м;
$R_{п}$ – радиус зоны перемещения груза, м;
$B_{г}$ – наименьший габарит перемещаемого груза, м;
$L_{г}$ – наибольший габарит перемещаемого груза, м;
X – минимальное расстояние отлета груза, м.
Принимаем: $R_{п}$ = 45 м, $B_{г}$ = 3 м; $L_{г}$ = 6 м; X = 10,2 м.
Подставляем значения в формулу (5.5), получаем

$$R_{оп} = 45 + 0,5 \cdot 3 + 6 + 10,2 = 62,7 \text{ м}.$$

3) Монтажная зона - пространство, в котором возможно падение элемента со здания при его установке и временном закреплении.

Величину границы монтажной зоны принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении и определяют по формуле

$$R_{монт.} = L_{г} + X, \quad (5.6)$$

где $R_{монт.}$ – монтажная зона, м;
$L_{г}$ – наибольший габарит падающего груза, м;
X – минимальное расстояние отлета груза, м.
Для блок-секций 2-4 принимаем: $L_{г}$ = 6 м; X = 7 м.
Подставляем значения в формулу (5.6), получаем

$$R_{монт.2,3,4} = 6 + 7 = 13 \text{ м}.$$

Для блок-секций 1,5 принимаем: $L_{г}$ = 6 м; X = 6,5 м.
Подставляем значения в формулу (5.6), получаем

$$R_{монт.1,5} = 6 + 6,5 = 12,5 \text{ м}.$$

Принимаем единый размер монтажной зоны для всех блок-секций возводимого гостинично-апартаментного комплекса: $R_{монт.}$ = 13 м.

5.1.3 Проектирование временных дорог.

Разработанная схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам, бытовым помещениям.

При разработке схемы движения автотранспорта максимально использовались существующие и проектируемые дороги.

При трассировке дорог соблюдены минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой - 1 м;
- между дорогой и ограждением строительной площадки -1,5 м.

На строительном генеральном плане условными знаками обозначены въезды и выезды автотранспорта, стоянки при разгрузке, а также места установки знаков.

Ширина проезжей части составляет 8 м (предусмотрен заезд на территорию строительной площадки тяжелых машин – шириной более 3,4 м и грузоподъемностью более 20 т).

Планируется устройство переходных с твёрдым покрытием (гравийных и щебеночных), усовершенствованных временных автодорог (из сборных-инвентарных железобетонных плит).

5.1.4 Проектирование складов.

Необходимый запас материалов на складе рассчитывается по формуле

$$Р_{скл} = Р_{общ}/Т \cdot Т_н \cdot К_1 \cdot К_2, \quad (5.7)$$

где $Р_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период, т, тыс. шт., $м^2$;

Т – продолжительность расчетного периода, дн;

$Т_н$ – норма запаса материала, дн;

$К_1 = 1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

$К_2 = 1,3$ – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода.

Для склада арматуры принимаем: $Р_{общ}$=1705,16 т; Т=99 дн.; $Т_н$= 12 дн.; $К_1 = 1,1$; $К_2 = 1,3$.

Подставляем значения в формулу (5.7), получаем

$$Р_{скл.\ арм.} = 1705,16/99 \cdot 12 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \approx 296 \text{ т.}$$

Для склада кирпича принимаем: $Р_{общ}$=1397,085 тыс. шт.; Т=99 дн.; $Т_н$= 10 дн.; $К_1 = 1,1$; $К_2 = 1,3$.

Подставляем значения в формулу (5.7), получаем

$$Р_{скл.\ кирп.} = 1397,085/99 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \approx 202 \text{ тыс. шт.;}$$

Для склада опалубки принимаем: $P_{общ}$=900 м^2; Т=99 дн.; $T_н$= 10 дн.; K_1 = 1,1; K_2 = 1,3.

Подставляем значения в формулу (5.7), получаем

$$P_{скл.\ опалуб.} = 900/99 \cdot 10 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}3 = 130 \text{ м}^2;$$

Полезная площадь склада определяется по формуле

$$F = P_{скл}/V, \qquad (5.8)$$

где $P_{скл}$ – необходимый запас материала на складе, т, тыс. шт., м^2;
V – количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Для склада арматуры принимаем: $P_{скл}$=296 т; V=2 т/ м^2.
Подставляем значения в формулу (5.8), получаем

$$F_{арм.} = 296/2 = 148 \text{ м}^2.$$

Для склада кирпича принимаем: $P_{скл}$=202 тыс. шт.; V=0,75 тыс.шт./м^2.
Подставляем значения в формулу (5.8), получаем

$$F_{кирп.} = 202/0{,}75 \approx 270 \text{ м}^2;$$

Для склада опалубки принимаем: $P_{скл}$=130 м^2; V=40.
Подставляем значения в формулу (5.8), получаем

$$F_{опалуб.} = 130/40 = 3{,}25 \text{ м}^2.$$

Общая площадь склада определяется по формуле

$$S = F/\beta, \qquad (5.9)$$

где β – коэффициент использования склада (при штабельном хранении материалов на открытых складах).

Для склада арматуры принимаем: F=148 м^2; β = 0,6.
Подставляем значения в формулу (5.9), получаем

$$S_{арм.} = 148/0{,}6 \approx 250 \text{ м}^2.$$

Для склада кирпича принимаем: F=270 м^2; β = 0,6.
Подставляем значения в формулу (5.9), получаем

$$S_{кирп.} = 270/0{,}6 \approx 450 \text{ м}^2;$$

Для склада опалубки принимаем: F=3,25 м^2; β = 0,6.

Подставляем значения в формулу (5.9), получаем

$S_{опалуб.} = 3,25/0,6 \approx 5,42$ м^2.

Принимаем $S_{опалуб.} = 60$ м^2 (для размещения щитов максимального размера в плане и соединения щитов различных типоразмеров).

Итого, площадь открытых складов для возведения монолитного железобетонного каркаса и кладки кирпичных стен гостинично-апартаментного комплекса определяется по формуле

$$S_o = S_{арм.} + S_{кирп.} + S_{опалуб}, \quad (5.10)$$

где $S_{арм.}$ – площадь склада арматуры, м^2;

$S_{кирп.}$ – площадь склада кирпича, м^2;

$S_{опалуб}$ – площадь склада опалубки, м^2;

Принимаем: $S_{арм.}$=250 м^2; $S_{кирп.}$=450 м^2; $S_{опалуб.}$=60 м^2.

Подставляем значения в формулу (5.10), получаем

$S_o = 250 + 450 + 60 = 760$ м^2.

5.1.5 Проектирование временных зданий и сооружений.

Объемы временного строительства рассчитывают отдельно для определения потребности в административных и санитарно-бытовых зданиях на основе расчетной численности персонала.

На стадии проекта производства работ (ППР) число рабочих определяют по календарному плану.

Согласно графику движения рабочих кадров, максимальное число рабочих составляет 24 человека.

Удельный вес работников различных категорий (рабочих, инженерно-технических работников (ИТР), служащих, пожарно-сторожевой охраны (ПСО)) зависит от показателей конкретной строительной отрасли.

Ориентировочно можно пользоваться следующими данными:

рабочие – 85% = 24 человека;

ИТР и служащие – 12% = 4 человека;

ПСО - 3% = 1 человек;

Площадь бытового помещения определяется по формуле

$$F_{тр} = N \cdot F_н, \quad (5.11)$$

где N – численность работников, находящихся на строительной площадке (при расчете площади гардеробных N – списочный состав рабочих во все смены суток; медпункта и столовой N – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех

других помещений N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену) чел.;

$F_н$ – норма площади на одного работника, м^2.

Результаты расчета площадей временных сооружений приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Требуемые площади временных помещений

Наименование здания	Кол-во чел.	Площадь, м^2		Тип помещения	Площадь, м^2		Кол-во зданий
		На 1 чел.	Расчетная		Одного	Всех	
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная с помещением для отдыха и обогрева	29	0,9	26,1	1875	27,5	27,5	1
Умывальная	24	0,05	1,2	инд. проект	10	10	1
Уборная	24	0,07	1,68				
Душевая	24	0,43	10,32	инд. проект	15	15	1
Сушильная	24	0,2	4,8	Совмещена с помещением для обогрева			
Столовая	29	0,6	17,4	инд. проект	45	45	1
Медпункт	29	0,067	1,943	инд. проект	10	10	1
Служебные помещения							
Прорабская	4	4,8	19,2	инд. проект	20	20	1
КПП	1	-	-	инд. проект	5	5	1
ИТОГО:						132,5	7

5.1.6 Электроснабжение строительной площадки.

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_т}{\cos\varphi} + \sum K_3 \cdot P_{ов} + \sum K_4 \cdot P_н \right), \quad (5.12)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 - 1,1);

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт; принимается по паспортным и техническим данным;

$P_т$ – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета для каждого потребителя электроэнергии сведены в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Расчёт электроэнергии

Наименование потребителей	**Ед. изм.**	**Кол-во**	**Удельная мощность на ед. изм., кВт**	**Коэф. спроса K_c**	**Требуемая мощность, кВт**
Силовые потребители					
Башенный кран КБ-504	шт.	1	204,4	0,7	143,08
Бетононасос БН-80	шт.	1	92	0,5	46
Сварочный аппарат	шт.	4	9	0,5	18
Вибратор глубинный (погружной)	шт.	4	2	0,5	4
Виброрейка	шт.	4	2	0,5	4
Бетонно-растворная установка/узел (производительность – 20 м^3/ч.)	шт.	1	15	0,5	7,5
Общая мощность силовых потребителей:					222,58
Внутреннее освещение					
Конторские и бытовые помещения	м^2	35	0,015	0,8	0,42
Душевые и уборные	м^2	25	0,003	0,8	0,06
Общая мощность внутреннего освещения:					0,48
Наружное освещение					
Территория строительства	м^2	21620	0,0002	1	4,32
Освещение главных проходов и проездов	%	5	5	1	0,006
Открытые склады (навесы)	%	5	0,003	1	3,24
Общая мощность наружного освещения:					7,57
ИТОГО:					230,63

Мощность, необходимая для обеспечения строительной площадки электроэнергией определяется по формуле

$$P = \alpha \cdot P_{сумм}, \quad (5.13)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 - 1,1);

$P_{сумм}$ – суммарная требуемая мощность, кВт.

Принимаем: α=1,1; $P_{сумм}$=230,63 кВт.

Подставляем значения в формулу (5.13), получаем

$$P = 1,1 \cdot 230,63 = 253,7 \text{ кВт}.$$

Согласно расчетам, выбираем комплектную трансформаторную подстанцию КТП П кк/к 260/10(6)-0,4 - мощностью 260 кВт и размерами в плане 2 · 2,85 м.

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения.

Расстановка источников освещения производится с учетом особенностей территории. Число прожекторов определяется по формуле

$$n = mE_pS/P_л, \quad (5.14)$$

где m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света, КПД прожекторов и коэффициент светового потока, лк;
$P_л$ – мощность лампы применяемых типов прожекторов, Вт;
S – освещаемая площадь, $м^2$;
$E_р$ – требуемая освещенность, лк, определяется по формуле

$$E_р = К \cdot E_н, \quad (5.15)$$

где $E_н$ – нормируемая освещенность, лк;
К – коэффициент запаса.
Принимаем: $E_н$=1,5 лк; К=2.
Подставляем значения в формулу (5.15), получаем

$$E_р = 1,5 \cdot 2 = 3 \text{ лк}.$$

Принимаем: m=0,3 лк; $E_р$= 3 лк; S=21620 $м^2$; $P_л$=1500 Вт.
Подставляем значения в формулу (5.14), получаем

$$n = 0,33 \cdot 21620/1500 = 13 \text{ шт}.$$

По расчёту, для освещения строительной площадки требуется 13 прожекторов типа ПЗС.

Во избежание недопустимых провисаний проводов временных ЛЭП прожектора размещаем по периметру строительной площадки, на максимальном расстоянии – 32 м (что составляет 4 высоты временной опоры (ВО-8 (8л)).

Таким образом, принимаем 19 прожекторов.

5.1.7 Водоснабжение строительной площадки.

Суммарный расход воды $Q_{общ}$ л/с, определяем по формуле

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз.-быт.} + Q_{пож.}, \quad (5.16)$$

где $Q_{пр}$ – расход воды на производство, л/с;
$Q_{хоз.-быт.}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;
$Q_{пож.}$ – расход воды противопожарные нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды $Q_{пр}$, л/с, находим по формуле

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot \frac{К_ч}{t \cdot 3600}, \quad (5.17)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;
V – объём строительно-монтажных работ;
q_1 – норма удельного расхода воды на единицу потребителя, л;

$К_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для группы потребителей;
t – количество часов потребления в смену (сутки).
Расчет расхода воды на производственные нужды приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.3 – Расчёт расхода воды на производственные нужды

Наименование нужды	**Ед. изм.**	q_1, **л**	$K_ч$	V	$Q_{пр}$, **л/с**
Приготовление цементно-песчаного раствора для кладочных работ (при использовании бетонно-растворной установки/узла)	$м^3$	420	1,6	40	1,12
Поливка уложенного бетона	$м^2$	20	1,6	650	0,87
ИТОГО:					1,99

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки и определяется по формуле

$$Q_{хоз.-быт.} = Q_{хоз.-пит.} + Q_{душ.}, \quad (5.18)$$

где $Q_{хоз.-пит.}$ – расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л/с;
$Q_{душ.}$ – расход воды на душевые, л/с.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды $Q_{хоз.-пит.}$, л/с, определяется по формуле

$$Q_{хоз.-пит.} = \frac{N^{см}_{макс.} \cdot q_з \cdot К_ч}{8 \cdot 3600} = \frac{24 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,06 \text{ л/с}, \quad (5.19)$$

где $N^{см}_{макс.}$ – максимальное количество рабочих в смену, чел;
$q_з$ – норма потребления воды на 1 человека в смену, л (для неканализованных площадок $q_з$ = 10-15 л, для канализованных $q_з$ = 25-30л);
$К_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для группы потребителей.
Принимаем: $N^{см}_{макс.}$=24 чел; $q_з$=25 л; $К_ч$=2,7.
Подставляем значения в формулу (5.19), получаем

$$Q_{хоз.-пит.} = \frac{24 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,06 \text{ л/с}.$$

Расход воды на душевые $Q_{душ.}$, л/с, определяется по формуле

$$Q_{\text{душ.}} = \frac{N^{\text{см}}_{\text{макс.}} \cdot q_4 \cdot K_{\text{п}}}{t_{\text{душ}} \cdot 3600}, \quad (5.20)$$

где $N^{\text{см}}_{\text{макс.}}$ – максимальное количество рабочих в смену, чел;
q_4 – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем;
$K_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем;
$t_{\text{душ.}}$ – продолжительность пользования душем, ч.
Принимаем: $N^{\text{см}}_{\text{макс.}}$=24 чел; q_3=30 л; $K_{\text{ч}}$=0,3, $t_{\text{душ.}}$=0,5 ч.
Подставляем значения в формулу (5.20), получаем

$$Q_{\text{душ.}} = \frac{24 \cdot 30 \cdot 0{,}3}{0{,}5 \cdot 3600} = 0{,}12 \text{ л/с}.$$

Принимаем: $Q_{\text{хоз.-пит.}} = 0{,}06$ л/с; $Q_{\text{душ.}} = 0{,}12$ л/с.
Подставляем значения в формулу (5.18), получаем

$Q_{\text{хоз.-быт.}} = 0{,}06 + 0{,}12 = 0{,}18$ л/с.

Расход воды на пожарные нужды примем 20 л/с, опираясь на то, что площадь строительной площадки до 10 Га (2,162 Га).

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

Так как расход воды на противопожарные цели намного больше, чем сумма производственных и хозяйственно-бытовых расходов ($Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} < < Q_{\text{пож.}}$), принимаем $Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пож.}}$

По принятому расходу воды определим диаметр магистрального ввода временного водопровода D, мм, по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4000 Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot \upsilon}}, \quad (5.21)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общий (суммарный) расход воды, л/с;
υ – скорость движения воды по трубам, м/с.
Принимаем: $Q_{\text{общ}}$=20 л/с; υ = 1,5 м/с; π=3,14.
Подставляем значения в формулу (5.21), получаем

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot 20}{3{,}14 \cdot 1{,}5}} = 130{,}33 \text{ мм}.$$

По ГОСТ 32415-2013 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления» принимаем диаметр магистрального ввода D = 140 мм.

5.1.8 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом.

Кислород и ацетилен применяют в ходе сварочных работ.

Кислород и ацетилен поставляют в стальных баллонах и хранят в закрытых складах, защищая баллоны от перегрева, либо применяют кислородные и ацетиленовые установки.

Основной инструмент при газовой сварке – сварочная горелка. Потребность в сжатом воздухе $Q_{сж}$, $м^3$/мин, определяют по формуле

$$Q_{сж}=1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (5.22)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $м^3$/мин;

n_i – количество однородных механизмов, шт;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

Принимаем: q_i=1 $м^3$/мин; n_i=4 шт; K_i=0,85.

Подставляем значения в формулу (5.22), получаем

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 0,85 = 3,74 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Расчет расхода сжатого воздуха приведен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Расход сжатого воздуха

Работы, аппараты, инструменты	**Расход сжатого воздуха, $м^3$/мин**	**Количество однородных механизмов**	**Коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов**	**Потребность в сжатом воздухе**
Сварочная горелка	1	4	0,85	3,4
ИТОГО:				3,4

Применяем стационарную компрессорную установку. Кислород и ацетилен поставляют в стальных баллонах и хранят в закрытых складах, защищая баллоны от перегрева, либо применяют кислородные и ацетиленовые установки.

Проектирование временной сети теплоснабжения для данного объекта на рассматриваемый период строительства не предусматривается, поскольку все работы, входящие в данный период, не требуют искусственного подержания или искусственной корректировки климатических условий (для выбранного района строительства).

5.1.9 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.

Разработка мероприятий по охране труда Работы необходимо вести в соответствии с требованиями приказа Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883Н «Об

утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

Требования безопасности к обустройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест:

Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов.

Конструкция защитных ограждений удовлетворяет следующим требованиям:

- высота ограждения производственных территорий не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2;

- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, имеет высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком;

- козырек выдерживает действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

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

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные здания сооружения размещены вне зоны действия монтажного крана.

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

Между временными зданиями и складами предусмотрены противопожарные разрывы согласно приказу Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883Н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

Созданы безопасные условия труда, исключающие возможность поражения электрическим током в соответствии с приказом Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883Н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

Строительная площадка, проходы и рабочие места освещены.

Размещены пожарные посты, оборудованы инвентарем для пожаротушения.

5.1.10 Разработка мероприятий по пожарной безопасности.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно постановлению Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 21.05.2021) "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации".

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

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

На рабочих местах, где применяются или приготовляются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться.

Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, взрыво-/пожароопасные, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

5.1.11 Принятые решения по сохранению окружающей природной среды.

Для защиты окружающей среды, для охраны поверхностных и грунтовых вод:

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

Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

Осуществлять организацию строительной площадки, участков работ и рабочих мест в соответствии с требованиями приказа Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883Н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

Постоянно контролировать содержание вредных веществ в воздухе рабочих зон.

Механизмы, работающие на строительной площадке, должны быть проверены на токсичность.

Следить за чистотой машин и механизмов, не допускать работу двигателей вхолостую и в нерабочее время.

Пылевидные материалы хранить в закрытых емкостях, принимая меры против их распыления.

В летнее время периодически увлажнять дороги и территорию строительной площадки для предотвращения загрязнения атмосферы.

5.1.12 Технико-экономические показатели строительного генерального плана.

1) Площадь территории строительной площадки – 21620,00 м^2.
2) Площадь под постоянными сооружениями – 4064,23 м^2.
3) Площадь под временными сооружениями – 4935,30 м^2.
4) Площадь складов – 760,10 м^2.
5) Протяженность временных автодорог - 0,214 км.

6) Протяженность электросетей – 842,57 м;
7) Протяженность линий водоснабжения – 484,16 м;
8) Протяженность ограждения строительной площадки – 585,55 м;
9) Процент использования строительной площадки - 42 %.

5.2 Определение и обоснование принятой продолжительности строительства объекта

Гостинично-апартаментный комплекс состоит из двух зданий (3 и 2 блок-секции соответственно).

Каждое здание имеет встроенные помещения на первом и втором этажах (магазины, кафе, ресторан, спортивный комплекс, детский клуб, офисная часть), технический этаж и подвал.

Здания имеют свайный фундамент (длина сваи более 6 м).

Определим нормативную продолжительность строительства проектируемой блок-секции.

Коэффициенты, влияющие на общую продолжительность строительства:

- согласно п. 15 «Общие положения» СНиП 1.04.03-85* часть 1, при определении продолжительности строительства объектов в различных природно-климатических районах страны, для г. Красноярск коэффициент не применяется;

- согласно п. 11 раздела 3 «Непроизводственное строительство» СНиП 1.04.03-85* часть 2, продолжительность строительства жилого здания со встроенными помещениями предприятий обслуживания определяется по данному разделу норм с прибавлением на каждые 100 м^2 общей площади встроенных помещений 0,5 мес.;

- согласно п. 10 раздела 3 «Непроизводственное строительство» СНиП 1.04.03-85* часть 2, продолжительность строительства здания с подвалом устанавливается в соответствии с настоящим разделом норм по сумме общей площади жилой части здания и 50% площади помещений подвала; продолжительность строительства здания с техническим этажом (техническим чердаком) устанавливается в соответствии с настоящим разделом норм по сумме общей площади жилой части здания и 75% площади технического этажа (технического чердака).

- согласно СНиП 1.04.03-85*, на каждые 100 свай фундамента продолжительность строительства увеличивается на 10 дней. Свайное поле фундамента состоит из 278 свай, следовательно, продолжительность строительства будет увеличена на 28 дней (≈ 0,9 месяца).

Площадь одного этажа блок-секции $S_{эт}$ = 665 м^2. Площадь подвала блок-секции $S_{под}$ = 665*0,5 = 332,5 м^2.

Определим площадь технического этажа блок-секции $S_{т.эт}$, м^2, по формуле

$$S_{т.эт} = S_{эт} \cdot 0{,}75, \qquad (5.23)$$

где $S_{эт}$ – площадь одного этажа блок-секции, м^2;
Принимаем $S_{эт}$ = 665 м^2.
Подставляем значения в формулу (5.23), получаем

$S_{т.эт} = 665 \cdot 0,75 = 498,75$ м^2;

Полная площадь (мощность) здания $S_{зд}$, м^2, определяется по формуле:

$$S_{зд} = S_{эт} \cdot N + S_{под} + S_{т.эт}, \quad (5.24)$$

где $S_{эт}$ – площадь одного этажа блок-секции, м^2;
N – количество этажей, шт;
$S_{под}$ – площадь подвала, м^2;
$S_{т.эт}$ – площадь одного этажа, м^2.
Принимаем $S_{эт}$ = 665 м^2; N=14 эт; $S_{под}$=332,5 м^2; $S_{т.эт}$=498,75 м^2.
Подставляем значения в формулу (5.24), получаем

$S_{зд} = 665 \cdot 14 + 332,5 + 498,75 = 10141,25$ м^2.

Продолжительность строительства на единицу прироста мощности:
(13-10)/(12000-8000) = 0,00075 мес.;

Определяем прирост мощности.

10141,25 - 8000 = 2141,25 м^2;

Определяем продолжительность строительства с учётом интерполяции.

$0,00075 \cdot 2141,25 + 10 = 11,6$ мес.;

Определяем увеличение периода строительства за счёт встроенных помещений.

$665 \cdot 2/100 \cdot 0,5 = 6,65$ мес.;

Определяем общую продолжительность строительства.

11,6 + 6,65 + 0,9 =19,15 мес.

Исходя из полученных результатов расчёта, продолжительность строительства составит 20 месяцев.

6 Экономика строительства

6.1 Определение потребности в инвестициях для реализации инвестиционно-строительного проекта

Стоимость строительства гостинично-апартаментного комплекса класса «А+» в г. Красноярске определена с помощью объекта-аналога. В качестве объекта аналога был выбран гостинично-апартаментный комплекс, расположенный по адресу: г. Зеленоград, 3-й западный проезд. Объект аналог был выбран исходя из приближенных характеристик к оцениваемому объекту. Данные о характеристиках представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Сравнение характеристик оцениваемого объекта и объекта-аналога

Характеристики	**Гостинично-апартаментный комплекс класса «А+» г. Красноярск**	**Гостинично-апартаментный комплекс г. Зеленоград**
Этажность	14-17	14
Количество номеров и апартаментов	460	450
Общая площадь, м^2	47 100	40 000
Материал несущих конструкций	монолитный железобетон	монолитный железобетон
Общественно-деловая зона	+	+
Количество-машино мест	263	91

Исходя из данных таблицы 6.1 видно, что выбранный объект-аналог преимущественно соответствует характеристикам оцениваемого объекта. Стоимость строительства гостинично-апартаментного комплекса в г. Зеленоград составляет 3 260 096 000 руб. [1] Стоимость 1 м^2 площади объекта-аналога, составляет 81 502,4 руб. Расчет прогнозной стоимости для гостинично-апартаментного комплекса класса «А+» сведем в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Расчет прогнозной стоимости строительства по объекту-аналогу

Наименование	**Обоснование**	**Ед. изм.**	**Кол-во**	**Стоимость единицы тыс. руб.**	**Стоимость всего, тыс.руб.**
Гостинично-апартаментный комплекс класса «А+» в г. Красноярск	Расчет	1 м^2	47 100,0	81 502, 4	3 838 764 071,2
Регионально-климатический коэффициент	Расчет			1,01	3 877 151 711,9
Коэффициент на сейсмичность	Расчет			1,03	3 993 466 263,3

Окончание таблицы 6.2

Наименование	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы тыс. руб.	Стоимость всего, тыс.руб.
Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края	Расчет			0,96	3 833 727 612,7
Переход в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития РФ (2024 г.)			1,053	4 036 915 176,2
Итого					4 036 915 176,2
НДС				0,2	807 383 035,2
Итого с НДС					4 844 298 211,4

Стоимость строительства гостинично-апартаментного комплекса класса «А+» в г. Красноярске составит 4 844 298 211,4 руб.

6.2 Составление и анализ структуры локального сметного расчета на общестроительные работы

Сметная стоимость по объекту гостинично-апартаментный комплекс класса «А+» в г. Красноярске определена базисно-индексным методом при помощи программного обеспечения «BIM-смета АВС» в среде Autodesk Revit 2021.

Исходными данными для составления сметы являлся раздел КЖ, представленный в виде информационной модели, составленный в Autodesk Revit. Путем назначения через плагин «АВС Смета» сметных свойств соответствующим элементам моделей были сформированы следующие разделы: колонны, перекрытия, стены.

Сметная стоимость по указанным разделам была определена в соответствии с «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, утвержденная приказом Минстроя от 4 августа 2020 г. № 421/пр».

Район строительства - Красноярский край, Красноярск (1 зона).

Для определения сметной стоимости была использована сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки).

Для перевода базисных цен в текущий уровень цен на I кв. 2023 г. были использованы индексы изменения сметной стоимости СМР в соответствии с письмом Минстроя России от 10.03.2023 г. №12381-ИФ/09 «О рекомендуемой

величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I кв. 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования» в размере 37,4 для оплаты труда ; 7,29 для материалов, изделий и конструкций; 13,99 для эксплуатации машин и механизмов.

Накладные расходы определены в соответствии с приказом Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020 г. Прил. п.12 в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с приказом Минстроя России № 774/пр от 21.12.2020 г. Прил. п.12 в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

В сметах дополнительно учтены:

- затраты на строительство временных зданий и сооружений согласно Методике, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства» по прил. 1 п.50 принимаем 1,8 %;

- затраты на производство работ в зимнее время согласно Методике, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 мая 2021 г. № 325/пр «Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время» по прил. 1 п.84 принимаем 3 % с учетом возведения временных зданий и сооружений;

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты согласно Методике утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методике определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» по п.179 принимаем 2 % с учетом возведения временных зданий и сооружений и зимним удорожанием.

Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам представлена в таблице 6.3. На рисунке 6.1 представлена диаграмма структуры локального сметного расчета.

Как видно из диаграммы, структура сметной стоимости основных общестроительных работ соответствует типовому распределению затрат и составных элементов.

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
1	2	3
Прямые затраты, всего	284 873 200,07	61,76 %
В том числе:		%
Основная заработная плата	40 095 578,95	8,69 %
Эксплуатация машин	10 380 453,54	2,25 %
Материалы	234 397 167,58	50,82 %
Накладные расходы	47 166 344,84	10,23 %
Сметная прибыль	27 356 480,00	5,93 %
Лимитированные затраты	24 981 905,21	5,42 %
НДС	76 875 586,02	16,67 %
ИТОГО	461 253 516,14	100%

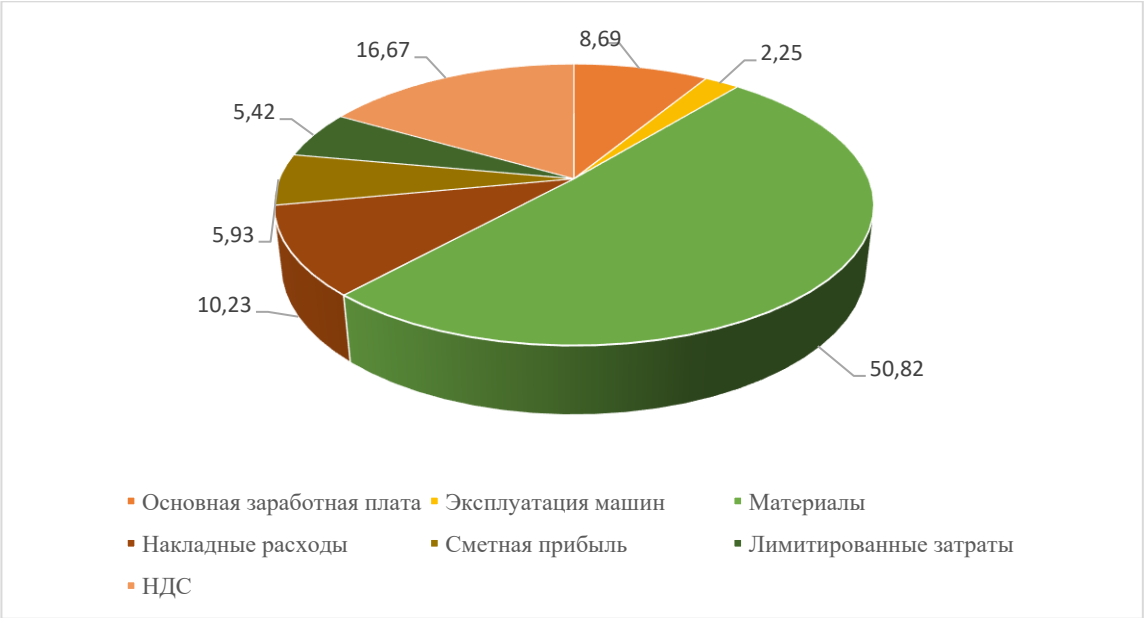


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета

6.3 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели проекта строительства представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Технико-экономические показатели проекта строительства гостинично-апартаментного комплекса класса «А+»

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1 Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	$м^2$	6 176,0
Общая площадь комплекса	$м^2$	47 100,0
Этажность	эт.	14-17
Материал стен		монолитный железобетон

Окончание таблицы 6.4

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Высота этажа: - общественная часть - жилая часть	м	 4,8 3,3
Площадь коммерческих помещения 1-го этажа	м^2	5 550,0
Площадь апартаментов корпус 1	м^2	10 500,0
Площадь апартаментов корпус 2	м^2	12 050,0
Площадь гостиничного корпуса	м^2	15 000,0
Площадь паркинга	м^2	4 000,0
2 Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (объект-аналог)	руб.	4 844 298 211,4
Прогнозная стоимость 1м^2 площади	руб.	102 851,34
Сметная себестоимость работ по возведению каркаса на 1 м^2 площади	руб.	7 630,49
3 Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	37

Прогнозная стоимость 1 м^2 общей площади определяется исходя из данных, полученных при расчете прогнозной стоимости строительства объекта на основании данных объекта аналога и объемно-планировочных показателях.

Сметная себестоимость работ по возведению каркаса, приходящихся на 1 м^2 площади определяется по формуле

$$С/с = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (6.1)$$

где ПЗ – величина прямых затрат, руб;

НР – величина накладных расходов, руб;

ЛЗ – величина лимитированных затрат, руб.

Принимаем: ПЗ=284 873 200,07 руб; НР=47 166 344,84 руб; ЛЗ=27 356 480,00 руб.

Подставляем значения в формулу (6.2), получаем

$$С/с = \frac{284\ 873\ 200{,}07+47\ 166\ 344{,}84+27\ 356\ 480{,}00}{47\ 100} = 7\ 630{,}49 \text{ руб.}$$

Определим нормативную продолжительность строительства согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» с учетом указаний общего раздела данного документа методом интерполяции между значениями 36 мес. – на 1200 мест и 40 мес. – на 1500 мест. Количество мест в проектируемом здании – 1262. Нормативная продолжительность строительства составит:

Y = 36 + (1262-1200) / (1500-1200) · (40-36) = 36,82 мес.

Нормативная продолжительность строительства составляет 37 месяцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа на тему «Проектирование гостинично-апартаментного комплекса «А+» класса в г. Красноярске с применением ТИМ» была выполнена в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Проект включает в себя проектную документацию согласно требований Постановления №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», в которой рассматриваются следующие разделы архитектурно-строительный; расчетно-конструктивный; фундаменты; технология строительного производства; организация строительного производства; экономика строительства.

Работа выполнена с использованием программного комплекса Autodesk Revit 2021, в котором все разделы выполняются в единой информационной модели. При работе использовались нормативные документы (ГОСТы, СП), которые в настоящее время рекомендуют и устанавливают требования к проектированию зданий и сооружений с применением технологий информационного моделирования (ТИМ). Расчет конструкций выполнен с применением ПК SCAD++.

Все разделы в бакалаврской работе представлены в требуемом объеме с учетом требований учебно-методического пособия к выпускной квалификационной работе бакалавров 08.03.01 «Строительство»; профиль подготовки – «Промышленное и гражданское строительство».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Архитектурно-строительный раздел.

1 СП 257.1325800.2020. Здания гостиниц. Правила проектирования : взамен СП 257.1325800.2016 : дата введения 2021-07-01. – Москва : Минстрой России, 2020. – 51 с.

2 Об утверждении Положения о классификации гостиниц [Текст] : Постановление Правительства РФ от 18 нояб. 2020 г. № 1860 : текст с изменениями в соответствии с постановлением Правительства РФ от 07 апреля 2022 г. № 616 // Официальное опубликование правовых актов. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202011260022?index=1 (дата обращения: 18.04.2023).

3 Об утверждении классификатора объектов капитального строительства по их назначению и функционально-технологическим особенностям (для целей архитектурно-строительного проектирования и ведения единого государственного реестра заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства) [Текст] : Приказ М-ва строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 2 нояб. 2022 г. № 928/пр // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1300034161 (дата обращения: 20.04.2023).

4 Российская Федерация. Законы. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» : текст с изменениями и дополнениями на 1 марта 2023 года : [принят Государственной думой 4 июля 2008 года : одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года]. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: https://docs.cntd.ru/document/902111644 (дата обращения: 20.04.2023).

5 СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Взамен СП 42.13330.2011 : дата введения 2017-07-01. – Москва : Минстрой России, 2016. – 99 с.

6 ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения = Reliability for constructions and foundations. General principles : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие в качестве национального стандарта Приказом Федерального агенства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 / разработан Открытым акционерным обществом «Научно исследовательский центр «Строительство» (ОАО «НИЦ «Строительство» - институт: Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций имени В.А. Кучеренко (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко). – Москва : Стандартинформ, 2015. – 16 с.

7 СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Взамен СП 2.13130.2012 : дата введения 2020-

03-12 – Москва : М-во РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020 – 45 с.

8 СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения. – Взамен СП 118.13330.2012 : дата введения 2022-06-20 – Москва : Минстрой России, 2022 – 61 с.

9 СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Взамен СП 59.13330.2016 : дата введения 2021-07-01 – Москва : Минстрой России, 2020 – 69 с.

10 ГОСТ 34756-2021. Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры. = Lifts. Main parameters and dimensions : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие в качестве национального стандарта Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 августа 2021 г. N 797-ст : введен впервые : дата введения 2022-01-01 / разработан Ассоциацией "Российское лифтовое объединение" (Ассоциация "РЛО"), Открытым акционерным обществом "Щербинский лифтостроительный завод" (ОАО "ЩЛЗ"), Федеральным государственным бюджетным учреждением "Российский институт стандартизации" (ФГБУ "РСТ"). – Москва : Стандартинформ, 2020. – 23 с.

11 СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – Взамен СП 1.13330.2009 : дата введения 2022-03-19. – Москва : Министерство РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020 – 65 с.

12 СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Взамен СНиП 2.01.02-85* : дата введения 1998-01-01 – Москва : ГУП ЦПП, 2010 – 33 с.

13 СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2011 : дата введения 2017-12-01 – Москва : Минстрой России, 2017 – 49 с.

14 ГОСТ 25772-2021. Ограждения металлические лестниц, балконов и крыш, лестничных маршей и площадок. Общие технические условия. = Metal stair railings, balconies, roofs, stairs flights and landings. General technical conditions. : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие в качестве национального стандарта Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2021 г. № 661-ст : взамен ГОСТ 25772-83 : дата введения 2022-09-01 / разработан Частным учреждением – Центр по сертификации оконной и дверной техники (ЦС ОДТ), Объединением производителей, поставщиков и потребителей алюминия (Алюминиевая Ассоциация). – Москва : Российский институт стандартизации, 2021. – 26 с.

15 Российская Федерация. Законы. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» : текст с изменениями и дополнениями на 11 июня 2021 года : [принят Государственной

думой 11 ноября 2009 года : одобрен Советом Федерации 18 ноября 2009 года]. // Законодательство России. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102133970 (дата обращения: 01.05.2023).

16 Российская Федерация. Приказы. «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» : Приказ М-ва строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №1550/ПР от 17.11.2017 г. – Москва : Минстрой России, 2018. – 9 с.

17 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – введен впервые : дата введения. 2012-01-01 – М.: ООО «Аналитик», 2018 – 139 с.

18 ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. = Windows of polyvinylchloride profiles. Specificatios. : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие в качестве национального стандарта постановлением Госстроя России от 06 мая 2000 г. № 37 : введен впервые : дата введения 2001-01-01 / разработан Управлением стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя России с участием фирмы ЗАР «КБЕ Оконные технологии», НИУПЦ «Межрегиональный институт окна» и ГП Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве Госстроя России. – Москва : Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 47 с.

19 ГОСТ 21519-2003. Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия. = Windows of aluminium. Specifications : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие в качестве национального стандарта постановлением Госстроя России от 20 июня 2003 г. № 77 : взамен ГОСТ 21519-84 : дата введения 2004-03-01 / разработан Ассоциацией «АПРОК» с участием «REYNAERS Aluminium», ООО «Агрисовгаз» и ОАО «ЦНИИпромзданий». – Москва : Госстрой России, ГУП ЦПП, 2004. – 35 с.

20 СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Взамен СП 29.13330.2010 : дата введения 2011-05-20 – Москва : ОАО ЦПП, 2011 – 64 с.

21 СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2011 : дата введения 2017-05-08 – Москва : Минстрой России, 2017. – 89с.

22 СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. : текст с изменениями и дополнениями на 30 декабря 2022 года : [утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года №2 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: https://docs.cntd.ru/document/573500115?marker=6560IO (дата обращения: 05.05.2023).

23 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010 : дата введения 2011-05-20. – Москва : ОАО ЦПП, 2011 – 42 с.

24 Российская Федерация. Приказы. Приказ Росаэронавигации от 28.11.2007 №119 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов». – дата введения 2007-11-28. – Москва : Собрание законодательства РФ. – 30 с.;

25 СП 54.13330.2022 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – Взамен СП 54.13330.2016 : дата введения 2022-06-14. Москва : ФГБУ «РСТ», 2017 – 49 с.

26 СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введен впервые : дата введения 2021-06-25. – Москва : Стандартинформ, 2021 – 124 с.

Расчетно-конструктивный раздел.

1 СП 131.13330.2020 "Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*" утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр и введен в действие с 25 июня 2021 г.-120с.

2 СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*" утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 891/пр и введен в действие с 4 июня 2017 г.-127с.

3 СП 14.13330.2018 "Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*" утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 мая 2018 г. N 309/пр -164с.

4 СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003" утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 декабря 2018 г. N 8832/пр и введен в действие с 20 июня 2019 г.-143с.

5 ГОСТ 26633-2015 "Бетоны тяжелые и мелкозернистые" утв. принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации от 10 декабря 2015 г. N 48 и введен в действие с 1 сентября 2016 г.

Основания и фундаменты.

1 СП 11-105-97 "Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов" утв. Управлением научно-исследовательских и

проектно-изыскательских работ Госстроя России от 25 сентября 2000 г. N 5-11/87 и введен в действие с 1 июля 2000 г. -71с.

2 СП 24.13330.2021 "Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85*" утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 декабря 2021 г. N 926/пр и введен в действие с 15 января 2022 г.-113с.

3 Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). - М.: Стройиздат, 1986 г. - 415 с.

4 Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84). - М.: Стройиздат, 1986 г. - 568 с

5 ГОСТ 25100-2020 "Грунты. Классификация" утв. Межгосударственным советом по стандартизации метрологии и сертификации от 30 апреля 2020 г. N 129-П и введен в действие с 1 января 2021г. – 37с.

6 ГОСТ 34028-2016 "Прокат арматурный для железобетонных конструкций" утв. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2016 г. N 50 и введен в действие с 1 января 2018 г. – 41с.

7 ГОСТ Р 52544-2006 "Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций" утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2006 г.- N 97-ст.- 19с.

Технология строительного производства.

1 ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые. Heavy-weight concretes. Specifications. Технические условия: взамен СП ГОСТ 26633-2015: Дата введения 2016-09-01. – ОАО "НИЦ "Строительство" – 13 с.

2 СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Load-bearing and separating constructions. Технические условия: взамен СНиП 3.03.01-87: Дата введения 1 июля 2013 года. Утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС – 230 с.

3 Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61787). В соответствии со статьей 209 Трудового кодекса Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 1, ст. 3; 2013, N 52, ст. 6986) и подпунктом 5.2.28 пункта 5 Положения о Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 19 июня 2012 г. N 610 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 26, ст. 3528)

4 СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Технические условия: взамен СНиП II-22-81*: Дата введения 29 декабря 2011 г. – Москва 2012 – 103 с.

5 СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Взамен СП 48.13330.2011: дата введения 25 июня 2020 года. – Москва : Минстрой России, 2020. – 70 с.

6 ГОСТ 34329-2017. Опалубка. Общие технические условия. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2017 г. No 1954-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34329— 2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2018 г. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 35 с.

7 Руководство по конструкциям опалубок и производству опалубочных работ/Центр. н.-и. и проект. эксперимент. ин-организации, механизации и технической помощи строительству Госстроя СССР. –М.: Стройиздат, 1983-501 с.

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

Организация строительного производства.

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

2 Организация ии планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. Ред. Проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006.- 304 с.

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

4 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. - Введ. 20.05.20011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25 с.

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

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

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

8 Градостроительный кодекс Российской федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г. № 1909 – ФЗ. – М.: Юрайт – издат. 2006. -83 с.

9 Олейник П. П., Организация производственного быта строителей: учебное пособие / П. П. Олейник, Б.Ф. Ширшиков; Моск. гос. строит. ун-т, Ин-т строительства и архитектуры. – Москва: МГСУ, 2008. – 63 с.

10 СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. – М., 2003. – 32 с.

11 ГОСТ 32415-2013 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия. Межгосударственный стандарт. – Введ. 01.01.2015. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 68 с.

12 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением №№ 1, 2). Межгосударственный стандарт. – Введ. 01.07.92. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 68 с.

13 ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с Поправками, с Изменением N 1). Межгосударственный стандарт. – Введ. 01.03.2017. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 89 с.

14 Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования / сост.: И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: сиб. федер. ун-т, 2012. -40 с;

15 Проект производства работ: метод. Указания к курсовому проекту/ сост.: Н.Ю. Клиндух, О.В. Гофман, И.И. Терехова, А.А. Якшина, Е.В. Данилович, О.С. Мицкевич, М.Л. Берсенева – Красноярск: сиб. федер. ун-т, 2021. -84 с;

16 Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883Н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

Экономика строительства.

1 Агентство городских новостей Москва // строительство гостинично-апартаментного комплекса в Зеленограде : официальный сайт. – URL: https://www.mskagency.ru/materials/3288425 (дата обращения 02.06.2023);

2 Городской портал Zelenograd-24 // строительство гостинично-апартаментного комплекса на 450 номеров : официальный сайт. – URL: https://zelenograd24.ru/pressroom/realestate/detail/377854/ (дата обращения 02.06.2023);

3 Индикаторы рынка недвижимости // строительство гостинично-апартаментного комплекса в Зеленограде : официальный сайт. – URL: https://www.irn.ru/news/151893.html (дата обращения 02.06.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Ведомости отделки помещений

Таблица А.1 – Ведомость отделки помещений 1-го, 2-го и типового этажей

Наименование помещений	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	Площадь, м²	Стены или перегородки	Площадь, м²
Вентиляционные камеры, ИТП, УУТЭ, Комнаты для кондиционирования воздуха, Насосные канализации, Помещения для оборудования систем пожаротушения, Помещения дымоудаления	Утепление, ГКЛВ, простое окрашивание	462,36	Пропитка MONOPOL Protect; окраска серой водоэмульсионной краской	0,00
Главный вестибюль, главный холл	Подвесной потолок Armstrong с плитами из минерального волокна	244,82	Штукатурка, окраска водоэмульсионной краской Luxens (Белый, мат	0,00
С/у мужской, С/у женский, С/у детский, С/у персонала, Мойка, Моечная, Холодильные камеры, Холодных цех	Натяжной ПВХ потолок	141,90	Штукатурка, керамогранитная плитка Kerama Marazzi Майори белый Глянец 400х400 на клею	0,00
Ресторан	Подвесной потолок Armstrong с плитами из минерального волокна	404,50	Штукатурка; декоративная штукатурка Parade Sahara бежевая	0,00
Вестибюли типовых этажей, Лифтовые холлы типовых этажей, Холлы типовых этажей	Подвесной потолок Armstrong с плитами из минерального волокна	2530,29	Штукатурка; декоративная штукатурка PROFILUX Голубой мрамор	0,00
Бар, Вестибюли первого этажа, Ресепшен офисов, Холлы первого этажа	Подвесной потолок Armstrong с плитами из минерального волокна	1841,83	Штукатурка; декоративная штукатурка VGT Gallery белая	0,00

Продолжение таблицы А.1

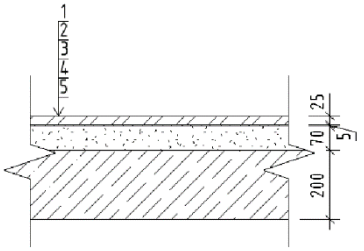
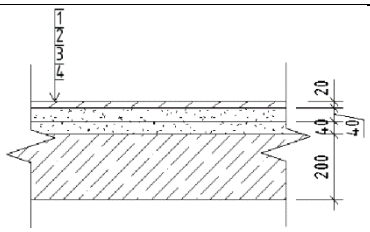
Наименование помещений	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	Площадь, м²	Стены или перегородки	Площадь, м²
Гостевые с/у, С/у апартаментов	Натяжной ПВХ потолок	4,64	Штукатурка; керамическая плитка Estima Sun Desk 30х30 на клею	0,00
Гардероб, Инвентарные, Камера храенения, КУИ, Кладовые, Комнаты охраны, Подсобные помещения, Сервизная, Склады, Технические помещения, Хозяйственные помещения	ГКЛВ, высококачественное окрашивание	1355,96	Штукатурка; керамическая плитка Kerama Marazzi Сланец 300х300 на клею	0,00
Душ мужской, душ женский, Раздевалки, Душевые, Сауны	Натяжной ПВХ потолок	72,33	Штукатурка; керамогранитная плитка Bien Bona Dea D.Gray Rec 600х600 на клею	0,00
Лоджии, Тамбуры, Коридоры 1 этажа	Утепление тамбуров и лоджий, подвесной потолок Armstrong с плитами из минерального волокна	276,90	Штукатурка; керамогранитная плитка Quadro Decor Соль-перец 30х30 на клею	0,00
Входная группа ресторана, Горячий цех, Раздаточная, Продуктовый магазин	Подвесной потолок Armstrong с плитами из минерального волокна	475,85	Штукатурка; керамогранитная плитка на клею Kutahya 600х600	0,00
С/у номеров типовых этажей	Натяжной ПВХ потолок	811,59	Штукатурка; керамогранитная плитка с мозаикой Kerama Marazzi 9025 30Х60 на клею	0,00

Окончание таблицы А.1

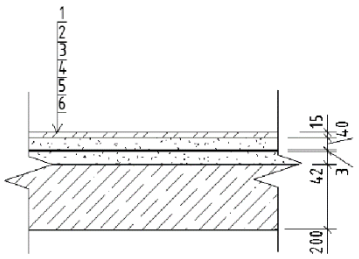
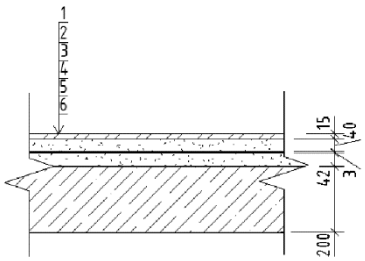
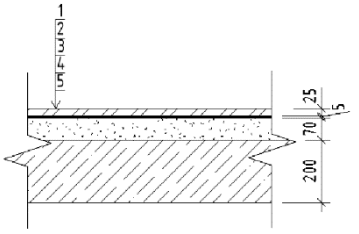
Наименование помещений	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	Площадь, м²	Стены или перегородки	Площадь, м²
Гардеробные, Гостиные, Жилые комнаты, Кабинеты, Кладовые, Кухни, Кухни-ниши, Кухни-столовые, Прихожие, Спальни	Подвесной потолок Armstrong с плитами из минерального волокна	5680,35	Штукатурка; шпатлевка; окраска интерьерной краской Dulux Classic Colour Белая матовая	0,00
Зал совещаний, Кабинеты. Комната матери и ребенка, Комнаты персонала, Комнаты отдыха, Мед. кабинеты, Медпункты, Тренерская	Подвесной потолок Armstrong с плитами из минерального волокна	1128,87	Штукатурка; шпатлевка; окраска интерьерной краской Dulux Classic Colour Серая матовая	0,00
Игровая, Малый зал, Спортзал	Подвесной потолок Armstrong с плитами из минерального волокна	321,06	Штукатурка; шпатлевка; окраска фактурной краской PROFILUX Морская волна	0,00

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Экспликация полов

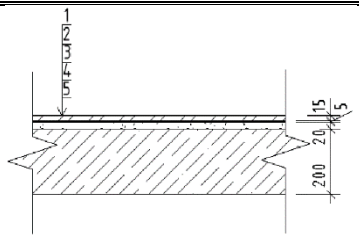
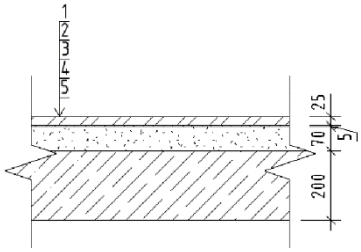
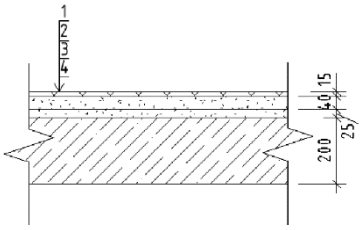
Таблица Б.1 – Экспликация полов

Помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
Бар, Вестибюли, Павильоны, Ресепшен офисов, Холлы	1		1. Керамогранитная плитка на клею Laparet Prism Sand 80х80 - 25 мм 2. Техноэласт БАРЬЕР ЛАЙТ - 5 мм 3. Праймер битумный эмульсионный ТехноНИКОЛЬ 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 70 мм 5. Ж/б плита перекрытия	1981,20
Гардеробы, Зал совещаний, Инвентарные, Кабинеты, Комната матери и ребенка, Комната персонала, Комната отдыха, Коридор, Мед. кабинет, Медпункт, Холл турагенства, Тренерская	2		1. Ламинат Taiga Первая Сибирский Ясень - 20 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 40 мм 4. Ж/б плита перекрытия	369,49

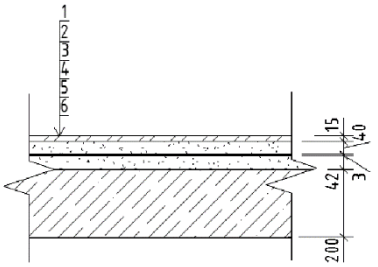
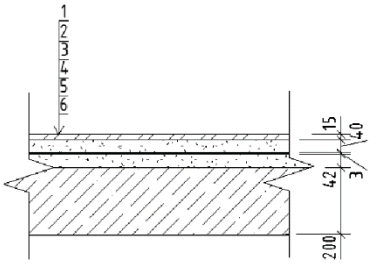
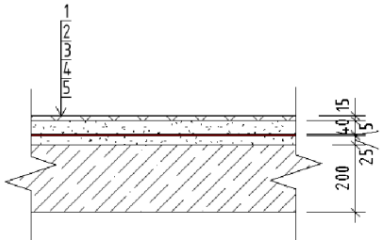
Продолжение таблицы Б.1

Помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
С\у, С/у мужской, С/у женский, С/у детский, С/у персонала, Мойка, Моечная, Хлеборезка, Холодильные камеры, Холодный цех	3		1. Керамогранитная плитка Kerama Marazzi Майори белый Глянец 400х400 на клею - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Мастика кровельная эмуль-сионная ТехноНИКОЛЬ - 3 мм 4. Праймер битумный эмульсионный ТехноНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	261,56
Гардероб, Загрузочная, Инвентарные, Камера хранения, КУИ, Кладовые, Комната охраны, Подобные помещения, Сервизная, Склады, Тамбуры, Технические помещения, Хозяйственные помещения	4		1. Керамогранитная плитка Kerama Marazzi Сланец 300х300 на клею - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Мастика кровельная эмульсионная ТехноНИКОЛЬ - 3 мм 4. Праймер битумный эмульсионный ТехноНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	634,47
Коридоры, Холлы, Лифтовые холлы 1 этажа, Лоджии, Тамбуры	5		1. Керамогранитная плитка Quadro Decor Соль-Перец 30х30 - 25 мм 2. Мастика кровельная эмульсионная ТехноНИКОЛЬ - 5 мм 3. Праймер битумный эмульсионный ТехноНИКОЛЬ 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 70 мм 5. Ж/б плита перекрытия	587,40

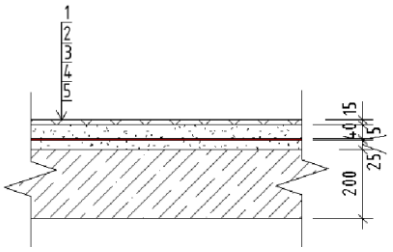
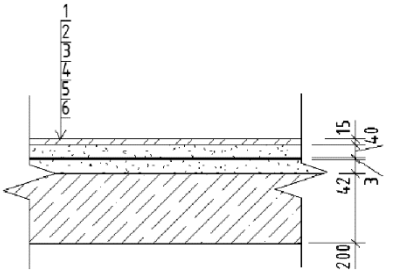
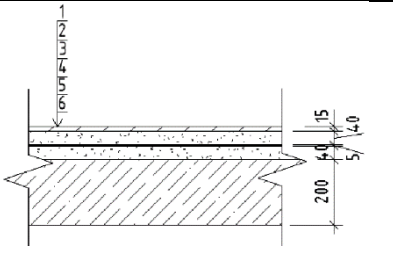
Продолжение таблицы Б.1

Помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
Лестницы, Лестничные площадки	6		1. Керамическая плитка Estima Sun Deck 30х30 - 15 мм 2. Мастика кровельная эмуль- сионная ТехноНИКОЛЬ - 5 мм 3. Праймер битумный эмульсионный ТехноНИКОЛЬ 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 20 мм 5. Ж/б плита перекрытия	18,28
Входная группа ресторана, Горячий цех, Ресторан, Раздаточная, Продуктовый магазин	7		1. Керамогранитная плитка на клеюKutahya 55012905R 60х120 - 25 мм 2. Техноэласт БАРЬЕР ЛАЙТ - 5 мм 3. Праймер битумный эмульсионный ТехноНИКОЛЬ 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 70 мм 5. Ж/б плита перекрытия	896,78
Игровая, Малый зал, Спортзал	8		1. Тавтинг ковролин «Глория» - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 25 мм 4. Ж/б плита перекрытия	503,11

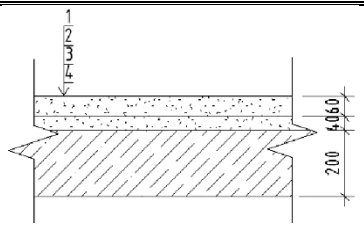
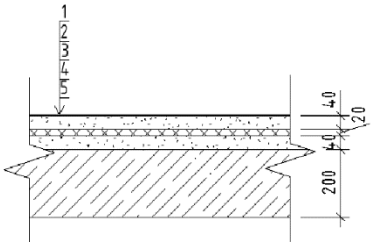
Продолжение таблицы Б.1

Помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
Душ мужской, Душ женский, Раздевалки, Душевая, Сауна	9		1. Керамогранитная плитка Bien Bona Dea D.Gray Rec 60х60 на клею - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Мастика кровельная эмуль- сионная ТехноНИКОЛЬ - 3 мм 4. Праймер битумный эмуль- сионный ТехноНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	161,39
КУИ, Подсобные помещения, Помещения грязного белья, Помещения чистого белья, Хозяйственные помещения	10		1. Керамическая плитка Culto Blaster 40х40 на клею - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Мастика кровельная эмуль- сионная ТехноНИКОЛЬ - 3 мм 4. Праймер битумный эмульсионный ТехноНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	114,94
Вестибюли, Холлы, Лифтовые Холлы	11		1. Тавтинг ковролин «Глория Синий» - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Звукоизоляция ТехноНИКОЛЬ - 5 мм 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 30 мм 5. Ж/б плита перекрытия	1989,79

Продолжение таблицы Б.1

Помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
Комнаты отдыха и приема пищи, Конференц-зал, Офисы, Переговорные, Серверные	12		1. Тавтинг ковролин «Глория Фисташковый» - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Звукоизоляция ТехноНИКОЛЬ - 5 мм 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 30 мм 5. Ж/б плита перекрытия	831,45
Гостевые с/у, С/у апартаментов	13		1. Керамограниная плитка LB Ceramics Сноувинд 45х45 на клею - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Мастика кровельная эмуль- сионная ТехноНИКОЛЬ - 3 мм 4. Праймер битумный эмульсионный ТехноНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	632,74
Гардеробные, Гостиные, Жилые комнаты, Кабинеты, Кладовые, Кухни-ниши, Кухни, Кухни-столовые, Прихожие, Спальни	14		1. Паркетная доска 1-полосная Baltic Wood Smart Дуб Симпл 23 класс - 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Звукоизоляция ТехноНИКОЛЬ - 5 мм 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 40 мм 5. Ж/б плита перекрытия	5647,78

Окончание таблицы Б.1

Помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
Вентиляционные камеры, ИТП, Комната кондиционирования воздуха, Насосная канализации, Помещение для оборудования системы пожаротушения, УУТЭ	15		1. Грунт для обеспыливания TAIKOR Primer 210 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 60 мм 3. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 40 мм 4. Ж/б плита перекрытия	461,08
Техническое помещение 14 этажа, Помещения дымоудаления	16		1. Грунт для обеспыливания TAIKOR Primer 210 2. Цементно-песчаная стяжка армированная - 40 мм 3. Звукоизоляция пола ТехноНИКОЛЬ - 20 мм 3. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая - 40 мм 4. Ж/б плита перекрытия	556,36

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица В.1 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
ОК1	ГОСТ 21519-2003	Andersen 400 (2000x3200)	265	
ОК2	ГОСТ 21519-2003	Andersen 400 (1700x3200)	5	
ОК3	ГОСТ 21519-2003	Andersen 400 (1250x3200)	45	
ОК4	ГОСТ 23166-99	KÖMMERLING 70 (1470x1760)	1272	
ОК5	ГОСТ 23166-99	KÖMMERLING 70 (1070x1760)	72	
ОК6	ГОСТ 23166-99	Окно лестничной клетки (1200x600)	180	
ОК7	ГОСТ 23166-99		13	
ОК8	ГОСТ 23166-99		12	
ОК9	ГОСТ 23166-99		74	
ОК10	ГОСТ 23166-99		1	

Таблица В.2 – Спецификация элементов заполнения витражей

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
В1	ГОСТ 21519-2022	Витраж 4660x2960 VektorDecor B-1	21	

Таблица В.3 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов 1-го, 2-го и типового этажей

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
1	ГОСТ Р 57327-2016	Hörmann - RAL 7004 EI-60	692	
2	ГОСТ 23747-2015	Задвижная дверь STRUGAL 400 2FH1	493	
3	ГОСТ 475-2016	ДН 1 Рп 21-10 Г ПрБ	280	
4	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-8 Г ПрБ	240	
5	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21-10 Г ПрБ	215	
6	ГОСТ 475-2016	ДН 1 Рл 21-10 Г ПрБ	195	
7	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21-8 Г ПрБ	193	
8	ГОСТ Р 57327-2016	Hörmann - RAL 7000 EI-60	187	
9	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21-10 Г ПрБ	135	
10	ГОСТ Р 57327-2016	Hörmann - RAL 7004 EI-60 (двупольная)	132	
11	ГОСТ 23747-2015	Задвижная дверь STRUGAL 400 2FH2	97	
12	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21-8 Г ПрБ	48	
13	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 EI60 (2400x3010)	30	
14	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Л Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	28	
15	ГОСТ Р 57327-2016	Hörmann - RAL 6004 EI-60	18	

Окончание таблицы В.1

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
16	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (3800x3010)	16	
17	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (4500x6220	12	
18	ГОСТ 475-2016	ДН 1 Рп 21-9 Г ПрБ	12	
19	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (3800x5720)	10	
20	ГОСТ 23747-2015	Автоматические двери SL500 ОС4-8	8	
21	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (3600x3800)	7	
22	ГОСТ 23747-2015	Автоматические двери SL500 ОС4-16	5	
23	ГОСТ 23747-2015	Автоматические двери Horton 3000x3060	5	
24	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	5	
25	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	3	
26	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Л Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	3	
27	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Оп Л Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	2	
28	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	2	
29	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	2	
30	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (2400x2010)	2	
31	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (4500x2010)	2	
32	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	2	
33	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	1	
34	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	1	
35	ГОСТ 23747-2015	Автоматические двери SL500 ОС4-8	1	
36	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (3600x2020)	1	
37	Револьверная дверь	Boon Edam Tourniket	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Теплотехнический расчет наружных стеновых ограждающих конструкций.

Расчет выполнен для климатических условий г. Красноярск.

Расчетные параметры наружной и внутренней среды представлены в таблице Г.1, теплотехнические характеристики материалов, применяемых в наружных стенах – в таблице Г.2.

Таблица Г.1 – Расчетные параметры наружной и внутренней среды

Параметры	Значения параметров	Источник
1. Расчетная температура наружного воздуха, t_{ext}, °С	-37	табл. 3.1 СП 131.13330.2020
2. Расчетная температура внутреннего воздуха, t_{int}, °С	+22	табл. 3 ГОСТ 30494-2011
3. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, α_{ext}, Вт/(м^2· °С) стенового ограждения	12	табл. 6 СП 50.13330.2012
4. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности, α_{int}, Вт/(м^2· °С) стенового ограждения	8,7	табл. 4 СП 50.13330.2012
5. Продолжительность отопительного периода, z_{bt}, сут	234	табл. 3.1 СП 131.13330.2020
6. Средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода, t_{ht}, °С	-6,6	табл. 3.1 СП 131.13330.2020
7. Влажностный режим эксплуатации помещений	Нормальный	табл. 3.1 СП 50.13330.2012
8. Зона влажности	Сухая	прил. В СП 50.13330.2012
9. Условия эксплуатации ограждающих конструкций	Б	табл. 2 СП 50.13330.2012
10. Коэффициент теплотехнической однородности r	0,75	табл. 1 ГОСТ 54851-2011

Таблица Г.2 – Теплотехнические характеристики стены из железобетона толщиной 200 мм с навесной вентилируемой фасадной системой

Номер слоя	Материал	Теплопроводность, λА, Вт/(м· °С)	Плотность материала, γ, кг/м^3	Толщина слоя, м.
1	Штукатурка	0,76	1950	0,02
2	Железобетон	1,92	2500	0,38
3	Минераловатные теплоизоляционные плиты «ТЕХНОНИКОЛЬ XPS CARBON PROF 300»	0,032	35	x
4	Вентилируемая воздушная прослойка	0,17	-	0,05

Расчет произведен в соответствии с требованиями [7] и [21].

Схема расположения слоев системы теплоизоляции ограждающей конструкции приведена на рисунке Г.1.

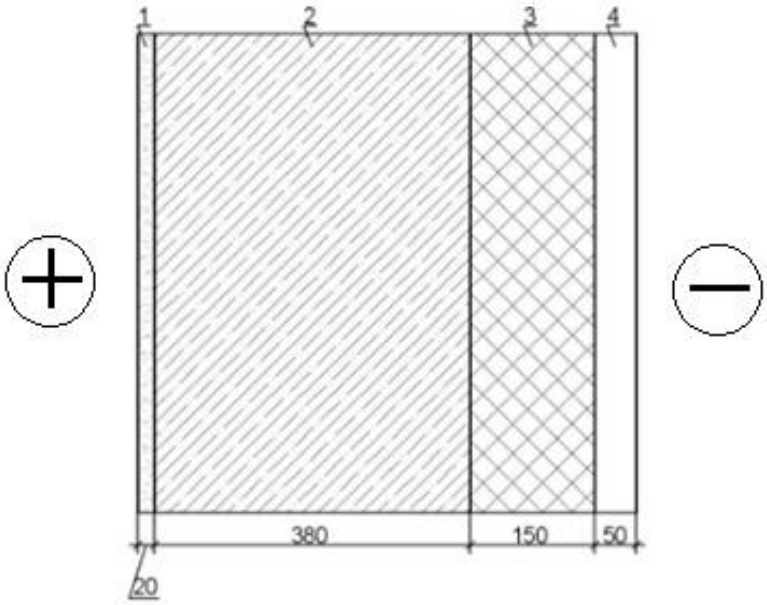


Рисунок Г.1 – Схема ограждающей конструкции наружной стены

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче [7, п. 5.2] согласно формуле:

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b, \quad (Г.1)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным [7, табл. 3] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - жилые a = 0,00035; b =1,4;

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, ^{0}С·сут по формуле (5.2) [7]:

$$ГСОП = (t_в - t_н) \cdot z_{от}, \quad (Г.2)$$

где $t_в$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,°С, $t_в$ = 20°С;

$t_н$ – средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по [40, табл. 1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания – жилые:

$t_н$ = - 6,6 °С;

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по [6, табл. 1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – жилые, $z_{от}$ = 234 сут.

Тогда по формуле Г.2:

$ГСОП = \left(22 - (-6{,}6)\right) \cdot 234 = 6692{,}4$ °С·сут;

По формуле Г.1 и по [7, табл. 3] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $Ro^{тр}$ (м²·°С/Вт).

$$R_0^{тр} = 0{,}00035 \cdot 6692{,}4 + 1{,}4 = 3{,}74 \text{ м}^2 \cdot °\text{С/Вт};$$

Сопротивление теплопередаче R_0, м² · °С/Вт, многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле Г.3:

$$R_0^{усл} = R_в + R_к + R_н = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_н} \cdot r, \quad (Г.3)$$

где $R_в = \frac{1}{\alpha_в}$, $\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по [7, табл. 4], Вт/(м² · °С), $\alpha_в = 8{,}7$;

$R_в = \frac{1}{\alpha_н}$, $\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по [7, табл. 6, п.1], Вт/(м² · °С), $\alpha_н = 23$;

$R_к$ – термическое сопротивление ограждающих конструкций, м² · °С/Вт, с последовательно расположенными однородными слоями следует определять, как сумму термических сопротивлений отдельных слоев;

r – коэффициент теплотехнической однородности конструкции наружных ограждений, r = 0,75.

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то по [7, табл. 2] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Исходя из этого, определяем толщину утеплителя:

$$\delta_3 = \left(\frac{R_0}{r} - \left(\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н}\right)\right) \cdot \lambda_3, \quad (Г.4)$$

$$\delta_3 = \left(\frac{3{,}74}{0{,}75} - \left(\frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{0{,}38}{1.92} + \frac{0{,}05}{0{,}17} + \frac{1}{23}\right)\right) \cdot 0{,}032 = 0{,}138 \text{ м}.$$

Полученную величину округляем в большую сторону до значения, соответствующего номенклатуре производителя.

Принимаем утеплитель толщиной 150 мм.

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_0^{ф} = \left(\frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{0{,}38}{1.92} + \frac{0{,}15}{0{,}032} + \frac{0{,}05}{0{,}17} + \frac{1}{23}\right) \cdot 0{,}75 = 4{,}02 \text{ м}^2 \cdot °\text{С/Вт},$$

Согласно [7], приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не менее нормируемых значений (поэлементные требования), для проверки этого условия сравним $R_0^{тр}$ и $R_0^{ф}$.

$$R_0^{тр} < R_0^{ф}, \quad (Г.5)$$

3,74 м^2 · °С/Вт < 4,02 м^2 · °С/Вт. Условие выполняется.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций покрытия.

Расчетные параметры наружной и внутренней среды представлены в таблице Г.1, теплотехнические характеристики материалов, применяемых в покрытии – в таблице Г.3.

Таблица Г.3 – Теплотехнические характеристики материалов покрытия

Номер слоя	**Материал**	**Теплопроводность, $\lambda_А$, Вт/(м· °С)**	**Плотность материала, γ, кг/м^3**	**Толщина слоя, м.**
1	Железобетонная плита покрытия	1,92	2400	0,2
2	Цементно-песчаная стяжка	0,76	1800	0,05
3	Пароизоляционный слой Биполь ЭПП	В расчете не участвует		
4	Экструдированный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ XPS CARBON PROF	0,032	35	х
5	Стеклохолст ТехноНИКОЛЬ 100 г/м^2	В расчете не участвует		
6	Полимерная мембрана LOGICROOF V-GR	В расчете не участвует		
7	Текстиль иглопробивной ТехноНИКОЛЬ 300 г/м^2	В расчете не участвует		
8	Тротуарная плитка	В расчете не участвует		

Расчет произведен в соответствии с требованиями [7] и [21].

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, ^{0}С·сут по формуле Д.2:

$$ГСОП = (t_в - t_н) \cdot z_{от},$$

$$ГСОП = \big(22 - (-6{,}6)\big) \cdot 234 = 6692{,}4 \text{ °С·сут};$$

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче [7, п. 5.2] согласно формуле Г.1:

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b,$$

$$R_0^{тр} = 0{,}0005 \cdot 6692{,}4 + 2{,}2 = 5{,}55 \text{ м}^2 \cdot °C/Вт;$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным [7, табл. 3] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - покрытие и типа здания - жилые a = 0,0005; b = 2,2;

Сопротивление теплопередаче R_0, м^2 · °С/Вт, многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле Д.3:

$$R_0^{усл} = R_в + R_к + R_н = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_н} \cdot r,$$

где $R_в = \frac{1}{\alpha_в}$, $\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по [7, табл. 4], Вт/(м^2 · °С), $\alpha_в = 8{,}7$;

$R_в = \frac{1}{\alpha_н}$, $\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по [7, табл. 6, п.1], Вт/(м^2 · °С), $\alpha_н = 23$;

$R_к$ – термическое сопротивление ограждающих конструкций, м^2 · °С/Вт, с последовательно расположенными однородными слоями следует определять, как сумму термических сопротивлений отдельных слоев;

r – коэффициент теплотехнической однородности конструкции наружных ограждений, r = 0,75.

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то по [7, табл. 2] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Исходя из этого, определяем толщину утеплителя по формуле Г.4:

$$\delta_3 = \left(\frac{R_0}{r} - \left(\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н}\right)\right) \cdot \lambda_3,$$

$$\delta_3 = \left(\frac{5{,}55}{0{,}8} - \left(\frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}2}{1{,}92} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{1}{23}\right)\right) \cdot 0{,}029 = 0{,}192 \text{ м}.$$

Полученную величину округляем в большую сторону до значения, соответствующего номенклатуре производителя.

Принимаем утеплитель толщиной 200 мм.

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_0^{ф} = \left(\frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}2}{1{,}92} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{0{,}2}{0{,}029} + \frac{1}{23}\right) \cdot 0{,}8 = 5{,}75 \text{ м}^2 \cdot °C/Вт,$$

Согласно [7], приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не менее нормируемых значений (поэлементные требования), для проверки этого условия сравним $R_0^{тр}$ и $R_0^{ф}$.

$$R_0^{тр} < R_0^{ф},$$

5,55 м^2 · °С/Вт < 5,75 м^2 · °С/Вт. Условие выполняется.

Теплотехнический расчет светопрозрачных ограждающих конструкций.

Расчет произведен в соответствии с требованиями [6], [7], [21].

Расчетные параметры наружной и внутренней среды указаны в таблице Г.1.

Величину градусо-суток в течение отопительного периода определяем по формуде Г.2:

$$ГСОП = \big(22 - (-6{,}6)\big) \cdot 234 = 6692{,}4 \text{ °С·сут};$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче покрытия определяем по формуле Г.1.

В соответствии с указаниями [7] определяем путем интерполяции.

$$R_0^{тр} = 0{,}72 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

Согласно [16, табл. 2], принимаем двухкамерный стеклопакет с основными эксплуатационными характеристиками 4М – 12Ar – 4М – 12Ar – И4 и приведенным сопротивлением теплопередаче R = 0,72 м^2 · °С/Вт, что соответствует классу Б1 по показателю приведенного сопротивления теплопередаче.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Экспликация помещений

Таблица Д.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Главный вестибюль	104,98	
2	Главный холл	34,39	
3	С/у	3,39	
4	С/у МГН	4,31	
5	Комната охраны	19,77	
6	Техническое помещение	9,19	
7	Комната отдыха	15,12	
8	С/у	5,19	
9	Подсобное помещение	5,25	
10	Хозяйственное помещение	5,28	
11	Кабинет	13,11	
12	Зал совещаний	9,89	
14	Лифтовой холл	13,39	
15	Холл	46,65	
16	Холл Туристическое агенства	36,95	
17	КУИ	5,55	
18	Камера хранения	44,51	
19	Техническое помещение	50,79	
20	Хоз помещение	39,21	
21	Постирочная	35,21	
22	Помещение для сбора мусора	22,32	
23	Подсобное помещение	19,95	
24	Холл	13,49	
25	Тамбур	11,97	
26	Склад	12,07	
27	Комната персонала	14,11	
28	Коридор	3,54	
29	С/у	7,52	
30	Павильон	139,70	
31	Подсобное помещение	21,49	
32	Коридор	8,37	
33	Комната персонала	12,71	
34	С/у	7,13	
35	Мед. кабинет	13,45	
36	Подсобное помещение	8,06	
37	Коридор	19,79	
38	С/у	9,93	
39	Детский с/у	9,40	
40	Комната матери и ребенка	9,37	
41	Подсобное помещение	11,53	
42	Тамбур	9,17	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
43	Помещение продуктового магазина	421,95	
44	С/у МГН	9,13	
45	Тамбур	9,12	
46	С/у	3,04	
47	Инвентарное помещение	4,70	
48	Склад	52,15	
49	Гардероб	3,84	
50	С/у персонала	3,85	
51	Коридор	11,71	
52	Комната персонала	17,16	
53	Тамбур	2,01	
54	Лифтовой холл	15,52	
55	Тамбур	10,72	
56	Тамбур	18,21	
57	Бар гостиницы	116,12	
58	Комната отдыха	34,51	
59	Малый зал	134,51	
60	Спортзал	270,23	
61	Тамбур	16,15	
62	Коридор	18,77	
63	хоз помещение	11,61	
64	Тамбур спортзала	18,10	
65	Холл спорткомплекса	32,73	
66	Тренерская	21,82	
67	Медпункт	14,14	
68	Инвентарная	25,37	
69	Тамбур	29,52	
70	Ресепшен офисных помещений	119,42	
71	Коридор	47,48	
72	Раздевалка женская	40,34	
73	С/у женский	6,90	
74	Душ женский	12,38	
75	С/у мужской	6,90	
76	Душ мужской	12,38	
77	Хоз помещение	7,33	
78	Тамбур	14,04	
79	Тамбур	9,23	
80	Раздевалка мужская	39,54	
81	Тамбур	19,75	
82	Подсобное помещение	20,50	
83	Кладовая для сухих	4,72	
84	Кладовая для овощей	5,74	
85	Хлеборезка	5,70	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
86	Холодный цех	24,26	
87	Павильон	65,32	
88	С/у	3,06	
89	Комната персонала	4,02	
90	Коридор	4,23	
91	Подсобное помещение	14,88	
92	Коридор	9,00	
93	Моечная	11,72	
94	Холодильная камера 1	9,68	
95	Холодильная камера 2	9,68	
96	Мойка	9,00	
97	С/у персонала	11,72	
98	С/у мужской	9,83	
99	С/у женский	9,83	
100	Павильон	43,95	
101	Подсобное помещение	14,86	
102	С/у	3,06	
103	Коридор	9,00	
104	Сервизная	5,79	
105	Кладовая тары	9,95	
106	Комната персонала	15,73	
107	Тамбур	10,64	
108	Холл	15,52	
109	С/у	4,29	
110	Подсобное помещение	25,23	
111	Коридор	15,61	
112	Кладовая инвентаря	10,00	
113	Загрузочная	14,62	
114	Павильон	104,64	
115	Павильон	483,28	
116	Павильон	69,44	
117	Павильон	69,44	
118	С/у	36,20	
119	Подсобное помещение	34,81	
120	Павильон	35,88	
121	Павильон	34,16	
122	Павильон	35,88	
123	Павильон	62,04	
124	Павильон	33,60	
125	Павильон	72,90	
126	Павильон	72,53	
127	Раздаточная	18,50	
128	Горячий цех	18,98	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
129	Ресторан	404,50	
130	Гардероб	16,42	
131	Входная группа ресторана	16,43	
132	Игровая	50,89	
133	Комната персонала	15,09	
134	Гардероб	7,67	
135	Кабинет	16,17	
136	Учебный кабинет	34,79	
137	Холл	68,14	
138	Холл павильонов	283,51	
139	Холл	132,53	
140	Второй свет	105,45	
141	С/у	8,30	
142	Конференц зал	52,40	
143	С/у	9,74	
144	тех помещение	9,19	
145	Подсобное помещение	5,25	
146	Подсобное помещение	5,28	
147	Лифтовой холл	13,39	
148	Холл	46,82	
149	Переговорная	42,55	
150	Холл	131,53	
151	Техническое помещение	5,55	
152	Кабинет	42,55	
153	Переговорная	50,79	
154	Кабинет	42,55	
155	Комната отдыха и приёма пищи	35,21	
156	Серверная	19,73	
157	С/у	5,25	
158	Гардеробная	2,79	
159	Спальня	8,46	
160	Жилая комната	9,64	
161	Кухня-ниша	7,46	
162	Прихожая	5,70	
163	Прихожая	3,99	
164	Кухня-ниша	8,67	
165	Жилая комната	9,96	
166	Спальня	10,59	
167	Гардеробная	2,98	
168	С/у	5,08	
169	Прихожая	4,39	
170	Кухня-ниша	8,67	
171	Жилая комната	9,96	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
172	Спальня	10,59	
173	Гардеробная	2,98	
174	С/у	5,08	
175	С/у	5,17	
176	Гардеробная	3,05	
177	Спальня	9,02	
178	Жилая комната	9,17	
179	Кухня-ниша	7,06	
180	Прихожая	5,44	
181	Кухня-ниша	5,21	
182	Жилая комната	22,38	
183	Жилая комната	9,17	
184	Кухня-ниша	7,06	
185	Прихожая	5,44	
186	Прихожая	3,72	
187	С/у	3,69	
188	Гардеробная	2,98	
189	Спальня	11,99	
190	Спальня	10,59	
191	Гардеробная	2,98	
192	С/у	5,08	
193	Спальня	10,59	
194	Гардеробная	2,98	
195	С/у	5,08	
196	Жилая комната	9,00	
197	Кухня-ниша	7,02	
198	Прихожая	5,30	
199	Лифтовой холл	72,85	
200	Лоджия	9,27	
201	Жилая комната	9,00	
202	Кухня-ниша	7,13	
203	Прихожая	5,30	
204	Спальня	10,59	
205	Гардеробная	2,86	
206	С/у	5,08	
207	Холл	20,52	
208	Спальня	10,59	
209	Гардеробная	2,98	
210	С/у	5,08	
211	Жилая комната	9,17	
212	Кухня-ниша	7,06	
213	Прихожая	5,44	
214	С/у	6,13	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
215	Гардеробная	4,63	
216	Спальня	21,75	
217	Прихожая	7,89	
218	Кухня-ниша	9,94	
219	Жилая комната	12,26	
220	Жилая комната	9,17	
221	Кухня-ниша	7,06	
222	Прихожая	5,44	
223	Спальня	10,59	
224	Гардеробная	2,98	
225	С/у	5,08	
226	Прихожая	5,17	
227	Кухня-ниша	3,92	
228	Жилая комната	14,22	
229	С/у	5,56	
230	Гардеробная	2,14	
231	Спальня	10,87	
232	Жилая комната	9,17	
234	Кухня-ниша	7,17	
235	Прихожая	5,44	
236	Спальня	10,59	
237	Гардеробная	2,87	
238	С/у	5,08	
239	Спальня	10,43	
240	Гардеробная	2,87	
241	С/у	4,71	
242	Жилая комната	8,26	
243	Кухня-ниша	6,65	
244	Прихожая	2,67	
245	Лифтовой холл	83,97	
246	Лоджия	10,26	
247	Спальня	9,64	
248	Гардеробная	2,65	
249	Прихожая	10,90	
250	Жилая комната	18,41	
251	Кухня-ниша	7,87	
252	С/у	4,02	
253	С/у	4,02	
254	Прихожая	13,79	
255	Кухня-ниша	7,02	
256	Гардеробная	2,38	
257	Спальня	12,06	
258	Жилая комната	14,14	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
259	Офис	99,99	
260	Офис	99,71	
261	Офис	67,00	
262	Офис	42,55	
263	Лифтовой холл	117,44	
264	Офис	42,55	
265	Офис	42,54	
266	Офис	42,55	
267	Комната отдыха и приема пищи	29,05	
268	Офис	42,55	
269	Лоджия	9,50	
270	хоз помещение	2,22	
271	С/у	4,33	
272	Переговорная	37,16	
273	Холл	20,52	
274	Прихожая	5,24	
275	Кухня-ниша	3,68	
276	Жилая комната	12,47	
277	С/у	5,08	
278	Гардеробная	2,86	
279	Спальня	10,59	
280	С/у	5,08	
281	Гардеробная	2,86	
282	Спальня	10,59	
283	Прихожая	5,38	
284	Кухня-ниша	3,79	
285	Жилая комната	12,62	
286	Спальня	15,07	
287	Гардеробная	4,63	
288	С/у	6,13	
289	Жилая комната	26,89	
290	Прихожая	4,74	
291	Кухня-ниша	5,31	
292	Прихожая	5,44	
293	Кухня-ниша	3,79	
294	Жилая комната	12,55	
295	С/у	5,08	
296	Гардеробная	2,86	
297	Спальня	10,59	
298	Жилая комната	13,62	
299	Кухня-ниша	5,03	
300	Прихожая	4,15	
301	Спальня	10,48	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
302	Гардеробная	3,00	
303	С/у	5,56	
304	Прихожая	5,44	
305	Кухня-ниша	3,79	
306	Жилая комната	12,55	
307	С/у	5,08	
308	Гардеробная	2,86	
309	Спальня	10,59	
310	Лифтовой холл	84,09	
311	Лоджия	10,44	
312	С/у	4,71	
313	Гардеробная	2,86	
314	Спальня	10,59	
315	Прихожая	2,67	
316	Кухня-ниша	4,13	
317	Жилая комната	10,61	
318	Спальня	9,55	
319	Жилая комната	10,23	
320	Гардеробная	2,38	
321	Кухня-ниша	7,61	
322	Прихожая	11,60	
323	Спальня	9,86	
324	С/у	2,84	
325	С/у	2,84	
326	Спальня	9,86	
327	Прихожая	11,60	
328	Гардеробная	2,38	
329	Кухня-ниша	7,61	
330	Спальня	9,55	
331	Жилая комната	10,23	
332	Жилая комната	38,81	
333	Спальня	11,45	
334	Гардеробная	2,41	
335	Прихожая	8,20	
336	Кухня-ниша	5,04	
337	С/у	5,19	
338	Спальня	13,52	
339	Жилая комната	15,55	
340	Гардеробная	3,08	
341	Кухня-ниша	5,20	
342	С/у	7,61	
343	Прихожая	4,76	
345	Спальня	11,95	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
346	Кухня-ниша	5,20	
347	Гардеробная	3,21	
348	Прихожая	4,23	
349	С/у	6,42	
350	Помещение чистого белья	5,98	
351	Хозяйственное помещение	5,25	
352	Помещение грязного белья	5,28	
353	Холл	103,41	
354	Спальня	10,03	
355	Гардеробная	2,77	
356	С/у	4,81	
357	Жилая комната	12,96	
358	Кухня-ниша	4,88	
359	Прихожая	4,93	
360	Кухня-ниша	4,88	
361	Жилая комната	12,96	
362	Прихожая	4,93	
363	Лифтовой холл	13,39	
364	Вестибюль	46,65	
365	КУИ	5,55	
366	Прихожая	4,27	
366	Спальня	10,03	
367	Гардеробная	2,77	
368	С/у	4,85	
369	Спальня	10,03	
370	Гардеробная	2,77	
371	С/у	4,85	
372	Жилая комната	13,47	
373	Кухня-ниша	4,44	
374	Прихожая	4,86	
375	С/у	5,18	
376	Гардеробная	3,67	
377	Спальня	11,28	
378	Прихожая	4,51	
379	Кухня-ниша	3,63	
380	Жилая комната	20,34	
381	Жилая комната	15,64	
382	Кухня-ниша	4,44	
383	С/у	5,57	
384	Спальня	10,03	
385	Прихожая	4,99	
386	Прихожая	4,13	
387	Кухня-ниша	3,60	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
388	Жилая комната	11,66	
389	С/у	2,67	
390	Гардеробная	2,64	
391	Спальня	8,61	
392	Спальня	14,42	
393	Гардеробная	4,94	
394	Жилая комната	14,27	
395	Кухня-ниша	3,67	
396	Прихожая	4,88	
397	Спальня	10,59	
398	Гардеробная	2,98	
399	С/у	5,08	
400	С/у	4,83	
401	Гардеробная	3,07	
402	Спальня	11,25	
403	Прихожая	4,41	
404	Кухня-ниша	5,00	
405	Жилая комната	10,47	
406	Кухня-ниша	5,00	
407	Прихожая	4,40	
408	Жилая комната	11,65	
409	С/у	5,17	
410	Гардеробная	3,07	
411	Спальня	10,92	
412	Спальня	10,59	
413	Гардеробная	2,98	
414	С/у	5,08	
415	Жилая комната	12,68	
416	Кухня-ниша	4,52	
417	Прихожая	4,46	
418	С/у	5,55	
419	Гардеробная	3,15	
420	Спальня	11,08	
421	Прихожая	6,64	
422	Жилая комната	18,64	
423	Кухня-ниша	5,00	
424	Жилая комната	12,17	
425	Кухня-ниша	5,03	
426	Прихожая	4,46	
427	Спальня	10,59	
428	Гардеробная	2,98	
429	С/у	5,08	
430	Спальня	10,59	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
431	Гардеробная	2,98	
432	С/у	5,08	
433	Жилая комната	12,01	
434	Кухня-ниша	4,84	
435	Прихожая	4,48	
436	КУИ	2,22	
437	Лифтовой холл	72,84	
438	Лоджия	9,27	
439	Жилая комната	12,47	
440	Кухня-ниша	3,64	
441	Прихожая	5,32	
442	Спальня	10,62	
443	Гардеробная	2,88	
444	С/у	5,10	
445	Лифтовой холл	84,15	
446	Холл	20,46	
447	Спальня	10,64	
448	Гардеробная	3,00	
449	С/у	5,10	
450	Жилая комната	12,18	
451	Кухня-ниша	4,08	
452	Прихожая	5,45	
453	С/у	7,17	
454	Гардеробная	5,42	
455	Спальня	18,77	
456	Прихожая	3,66	
457	Кухня-ниша	5,30	
458	Жилая комната	22,48	
459	Жилая комната	12,66	
460	Кухня-ниша	3,70	
461	Прихожая	5,44	
462	Спальня	10,64	
463	Гардеробная	2,88	
464	С/у	5,10	
465	Прихожая	5,25	
466	Кухня-ниша	3,52	
467	Жилая комната	15,38	
468	С/у	5,58	
469	Гардеробная	2,16	
470	Спальня	10,14	
471	Жилая комната	12,63	
472	Кухня-ниша	3,70	
473	Прихожая	5,47	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
474	Спальня	10,64	
475	Гардеробная	2,88	
476	С/у	5,10	
477	Спальня	9,86	
478	Гардеробная	2,67	
479	С/у	4,73	
480	Жилая комната	10,82	
481	Кухня-ниша	5,02	
482	Прихожая	2,65	
483	Лоджия	10,26	
484	Спальня	9,66	
485	Гардеробная	2,67	
486	Прихожая	10,81	
487	Жилая комната	18,52	
488	Кухня-ниша	7,92	
489	С/у	4,02	
490	С/у	4,02	
491	Прихожая	11,10	
492	Кухня-ниша	8,65	
493	Гардеробная	2,40	
494	Спальня	9,66	
495	Жилая комната	17,79	
496	Жилая комната	10,79	
497	Кухня-ниша	7,64	
498	Спальня	9,03	
499	Спальня	10,10	
500	Гардеробная	2,38	
501	Прихожая	11,60	
502	С/у	2,63	
503	Спальня	10,10	
504	С/у	2,63	
505	Прихожая	11,60	
506	Кухня-ниша	7,64	
507	Гардеробная	2,38	
508	Жилая комната	10,79	
509	Спальня	9,03	
510	Спальня	9,00	
511	Жилая комната	10,46	
512	Гардеробная	2,57	
513	Кухня-ниша	6,24	
514	Прихожая	2,62	
515	С/у	4,32	
516	Прихожая	2,86	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
517	С/у	4,52	
518	Кухня-ниша	5,19	
519	Гардеробная	2,55	
520	Жилая комната	11,08	
521	Спальня	9,43	
522	С/у	4,52	
523	Гардеробная	2,55	
524	Спальня	9,43	
525	Прихожая	5,07	
526	Кухня-ниша	5,06	
527	Жилая комната	13,76	
528	Спальня	10,49	
529	Жилая комната	14,04	
530	Гардеробная	2,77	
531	Кухня-ниша	5,13	
532	С/у	5,56	
533	Прихожая	4,61	
534	Прихожая	5,07	
535	Кухня-ниша	4,62	
536	Жилая комната	14,20	
537	С/у	4,52	
538	Гардеробная	2,55	
539	Спальня	9,43	
540	Жилая комната	14,04	
541	Кухня-ниша	5,13	
542	Прихожая	4,61	
543	Спальня	9,23	
544	Гардеробная	2,31	
545	С/у	4,94	
546	С/у	4,52	
547	Гардеробная	2,55	
548	Спальня	9,43	
549	Прихожая	5,07	
550	Кухня-ниша	4,62	
551	Жилая комната	14,20	
552	Жилая комната	23,34	
553	Кухня-ниша	5,14	
554	Спальня	10,22	
555	Прихожая	3,80	
556	Гардеробная	2,89	
557	С/у	3,68	
558	Прихожая	5,07	
559	Кухня-ниша	4,62	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
560	Жилая комната	14,20	
561	С/у	4,52	
562	Гардеробная	2,55	
563	Спальня	9,43	
564	С/у	4,52	
565	Гардеробная	2,55	
566	Спальня	9,43	
567	Прихожая	5,05	
568	Кухня-ниша	4,47	
569	Жилая комната	14,04	
570	Холл	90,29	
571	Лоджия	9,33	
572	Холл	20,52	
573	Прихожая	4,48	
574	Кухня-ниша	4,44	
575	Жилая комната	12,51	
576	С/у	5,08	
577	Гардеробная	2,86	
578	Спальня	10,59	
579	Спальня	17,56	
580	Гардеробная	2,86	
581	С/у	5,56	
581	Гардеробная	12,40	
582	Жилая комната	26,12	
583	Прихожая	5,49	
584	Кухня-ниша	5,32	
585	С/у	5,08	
586	Прихожая	4,47	
587	Гардеробная	2,86	
588	Кухня-ниша	4,62	
589	Спальня	10,59	
590	Жилая комната	12,67	
591	Прихожая	4,47	
592	Кухня-ниша	4,62	
593	Жилая комната	12,67	
594	С/у	5,08	
595	Гардеробная	2,86	
596	Спальня	10,59	
597	Кухня-ниша	5,03	
598	Жилая комната	14,19	
599	Спальня	10,10	
600	Гардеробная	2,78	
601	Прихожая	4,64	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
601	С/у	5,49	
602	Кухня-ниша	4,47	
603	Жилая комната	12,67	
604	С/у	5,08	
605	Гардеробная	2,86	
606	Спальня	10,59	
607	КУИ	2,22	
607	Лифтовой холл	84,09	
608	Лоджия	10,25	
609	С/у	4,71	
610	Гардеробная	2,65	
611	Спальня	9,82	
612	Прихожая	2,67	
613	Кухня-ниша	4,13	
614	Жилая комната	11,63	
615	Спальня	9,03	
616	Жилая комната	10,76	
617	Гардеробная	2,38	
618	Кухня-ниша	7,61	
619	Прихожая	11,61	
620	Спальня	10,07	
621	С/у	2,63	
622	С/у	2,63	
623	Прихожая	11,61	
624	Спальня	10,13	
625	Гардеробная	2,38	
626	Кухня-ниша	7,61	
627	Спальня	9,03	
628	Жилая комната	10,76	
629	Жилая комната	37,40	
630	Кухня-ниша	6,52	
631	Гардеробная	2,41	
632	Спальня	11,45	
633	С/у	5,00	
634	Прихожая	8,47	
635	Спальня	13,52	
636	Гардеробная	3,19	
637	С/у	7,52	
638	Жилая комната	16,55	
639	Кухня-ниша	4,35	
640	Прихожая	4,68	
641	Жилая комната	13,01	
642	Спальня	11,95	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
643	Кухня-ниша	4,70	
644	Гардеробная	3,33	
645	Прихожая	4,21	
646	С/у	6,31	
647	Помещение чистого белья	5,98	
648	Служебное помещение	5,25	
649	Помещение грязного белья	5,28	
650	Спальня	10,03	
651	Гардеробная	2,87	
652	С/у	4,71	
653	Жилая комната	13,36	
654	Кухня-ниша	4,69	
655	Прихожая	4,78	
656	Кухня-ниша	4,69	
657	Жилая комната	13,36	
658	Прихожая	4,78	
659	Спальня	10,03	
660	Гардеробная	2,87	
661	С/у	4,71	
662	Лифтовой холл	13,39	
663	Вестибюль	46,65	
664	Спальня	10,03	
665	Гардеробная	2,87	
666	С/у	4,71	
667	Жилая комната	13,36	
678	Кухня-ниша	4,69	
679	Прихожая	4,78	
680	КУИ	5,55	
681	С/у	5,06	
682	Гардеробная	3,76	
683	Спальня	11,28	
684	Прихожая	4,50	
685	Кухня-ниша	4,58	
686	Жилая комната	19,47	
687	Жилая комната	15,76	
688	Кухня-ниша	4,60	
689	С/у	5,45	
690	Спальня	10,03	
691	Прихожая	4,88	
692	Холл	103,62	
693	Прихожая	4,50	
694	Кухня-ниша	4,53	
695	Жилая комната	10,33	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
696	С/у	2,73	
697	Гардеробная	2,64	
698	Спальня	8,61	
699	Спальня	14,55	
700	Гардеробная	4,84	
701	С/у	4,73	
702	Гардеробная	2,62	
703	Спальня	8,46	
704	Прихожая	4,40	
705	Кухня-ниша	4,95	
706	Жилая комната	14,05	
707	Кухня-ниша	4,80	
708	Жилая комната	13,25	
709	Прихожая	4,84	
710	Спальня	10,59	
711	Гардеробная	3,08	
712	С/у	4,98	
713	Холл	72,85	
714	Прихожая	4,37	
715	Кухня-ниша	4,95	
716	Жилая комната	14,22	
717	С/у	5,08	
718	Гардеробная	2,71	
719	Спальня	9,02	
720	Спальня	10,59	
721	Гардеробная	3,08	
722	С/у	4,98	
723	Жилая комната	12,31	
724	Кухня-ниша	4,94	
725	Прихожая	4,50	
726	Кухня-ниша	5,28	
727	Холл	24,95	
727	Жилая комната	24,14	
728	Прихожая	3,71	
729	С/у	3,74	
730	Гардеробная	2,93	
731	Спальня	10,33	
732	Жилая комната	12,31	
733	Кухня-ниша	4,94	
734	Прихожая	4,50	
735	Спальня	10,59	
736	Гардеробная	3,08	
737	С/у	4,98	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
738	Спальня	10,59	
739	Гардеробная	3,08	
740	С/у	4,98	
741	Жилая комната	12,15	
742	Кухня-ниша	4,80	
743	Прихожая	4,42	
744	КУИ	2,22	
745	Лоджия	9,44	
746	Жилая комната	10,79	
747	Спальня	9,03	
748	Кухня-ниша	7,64	
749	Гардеробная	2,44	
750	Спальня	10,10	
751	Прихожая	11,61	
752	С/у	2,63	
753	С/у	2,63	
754	Спальня	10,10	
755	Прихожая	11,61	
756	Кухня-ниша	7,64	
757	Гардеробная	2,44	
758	Жилая комната	10,79	
759	Спальня	9,03	
760	Спальня	9,00	
761	Жилая комната	11,85	
762	Гардеробная	2,57	
763	Кухня-ниша	4,27	
764	Прихожая	4,73	
765	С/у	2,89	
767	Прихожая	2,80	
768	С/у	4,43	
769	Кухня-ниша	4,77	
770	Гардеробная	2,64	
771	Жилая комната	11,59	
772	Спальня	9,43	
773	Коридор	90,14	
774	С/у	4,43	
775	Прихожая	5,05	
776	Гардеробная	2,64	
777	Кухня-ниша	5,55	
778	Спальня	9,43	
779	Жилая комната	13,37	
780	Спальня	10,57	
781	Гардеробная	2,87	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
782	Жилая комната	14,02	
783	Кухня-ниша	5,28	
784	С/у	5,43	
785	Прихожая	4,60	
786	Прихожая	5,05	
787	С/у	4,43	
788	Кухня-ниша	5,55	
789	Гардеробная	2,64	
790	Жилая комната	13,37	
791	Спальня	9,43	
792	Жилая комната	14,02	
793	Кухня-ниша	5,28	
794	Прихожая	4,17	
795	Спальня	9,23	
796	Гардеробная	2,39	
797	С/у	5,27	
798	С/у	4,43	
799	Гардеробная	2,64	
800	Спальня	9,43	
801	Прихожая	5,05	
802	Кухня-ниша	5,55	
803	Жилая комната	13,37	
804	Жилая комната	23,59	
805	Кухня-ниша	5,08	
806	Спальня	10,22	
807	Гардеробная	2,89	
808	Прихожая	3,71	
809	С/у	3,68	
810	Прихожая	5,05	
811	Кухня-ниша	5,55	
812	Жилая комната	13,37	
813	С/у	4,43	
814	Гардеробная	2,64	
815	Спальня	9,43	
816	С/у	4,43	
817	Гардеробная	2,64	
818	Спальня	9,43	
819	Прихожая	4,98	
820	Кухня-ниша	5,39	
821	Жилая комната	13,23	
822	Лоджия	9,50	
823	Жилая комната	15,12	
823	КУИ	2,22	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
824	Кухня-ниша	10,23	
825	Прихожая	7,51	
826	Спальня	13,71	
827	С/у	4,52	
828	Спальня	13,71	
829	С/у	4,52	
830	Прихожая	7,59	
831	Жилая комната	14,51	
832	Кухня-ниша	9,62	
833	Гардеробная	4,42	
834	Спальня	13,56	
835	Жилая комната	15,71	
836	С/у	4,94	
837	Прихожая	6,80	
838	Кухня-ниша	7,06	
839	Помещение чистого белья	8,77	
840	Служебное помещение	5,25	
841	Помещение грязного белья	5,58	
842	Коридор	59,56	
843	Лифтовой холл	13,39	
844	Вестибюль	76,17	
845	Коридор	42,39	
845	Холл	24,95	
846	Спальня	34,30	
847	Гардероб	7,22	
848	С/у	4,79	
849	Кухня	14,08	
850	Гостиная	45,17	
851	Гардероб	15,02	
852	Прихожая	4,20	
853	Кабинет	18,98	
854	С/у	9,11	
855	Сауна	5,87	
856	Кухня	31,71	
857	Гостиная	52,09	
858	Прихожая	21,29	
859	Гардероб	3,69	
860	Гостевой с/у	2,32	
861	Сауна	3,34	
862	Душевая	4,00	
863	С/у	8,41	
864	Гардеробная	10,37	
865	Спальня	41,98	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
866	Душевая	6,99	
867	Сауна	4,28	
868	С/у	5,61	
869	С/у	2,78	
870	Спальня	44,79	
871	Коридор	4,20	
872	Гардеробная	7,21	
873	Помещение	18,28	
878	Кладовая	3,12	
879	Прихожая	5,92	
880	Гостиная	37,94	
881	Кухня-столовая	36,39	
882	Кухня-ниша	4,80	
883	Жилая комната	13,25	
884	Прихожая	4,81	
885	Спальня	10,59	
886	Гардеробная	3,08	
887	С/у	4,98	
888	Холл	72,85	
889	С/у	4,73	
890	Гардеробная	2,62	
891	Спальня	8,46	
892	Прихожая	4,40	
893	Кухня-ниша	4,95	
894	Жилая комната	14,05	
895	Кухня-ниша	4,95	
896	Прихожая	4,37	
897	Жилая комната	14,22	
898	С/у	5,08	
899	Гардеробная	2,71	
900	Спальня	9,02	
901	Спальня	10,59	
902	Гардеробная	3,08	
903	С/у	4,98	
904	Жилая комната	12,31	
905	Кухня-ниша	4,94	
906	Прихожая	4,50	
907	Кухня-ниша	5,28	
908	Жилая комната	24,14	
909	Прихожая	3,71	
910	С/у	3,74	
911	Гардеробная	2,93	
912	Спальня	10,33	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
913	Жилая комната	12,31	
914	Кухня-ниша	4,94	
915	Прихожая	4,50	
916	Спальня	10,59	
917	Гардеробная	3,08	
918	С/у	4,98	
919	Спальня	10,59	
920	Гардеробная	3,08	
921	С/у	4,98	
922	Жилая комната	12,15	
923	Кухня-ниша	4,80	
924	Прихожая	4,42	
925	КИУ	2,22	
926	Лоджия	9,44	
927	Жилая комната	15,12	
928	Кухня-ниша	10,23	
929	Прихожая	7,51	
930	Спальня	13,71	
931	С/у	4,52	
932	С/у	4,52	
933	Спальня	13,71	
934	Прихожая	7,59	
935	Жилая комната	14,51	
936	Кухня-ниша	9,62	
937	Гардеробная	4,45	
938	Спальня	13,53	
939	С/у	4,94	
940	Прихожая	6,80	
941	Жилая комната	15,71	
942	Кухня-ниша	7,06	
943	Помещение чистого белья	8,77	
944	Служебное помещение	5,25	
945	Помещение грязного белья	5,58	
946	Коридор	59,56	
947	Лифтовой холл	13,39	
948	Вестибюль	76,17	
949	Спальня	34,30	
950	Гардероб	7,22	
951	С/у	4,79	
952	Кухня	14,08	
953	Гостиная	45,17	
954	Гардероб	15,02	
955	Прихожая	4,20	

Продолжение таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
956	Кабинет	19,03	
957	С/у	9,11	
958	Сауна	5,87	
959	Коридор	42,39	
960	Кухня	31,71	
961	Гостиная	52,09	
962	Прихожая	21,29	
963	Гардероб	3,69	
964	Гостевой с/у	2,32	
965	Сауна	3,34	
966	Душевая	4,00	
967	С/у	8,41	
968	Спальня	41,98	
969	Гордеробная	10,37	
970	С/у	6,99	
971	Сауна	4,28	
972	Душевая	5,61	
973	Спальня	44,79	
974	Прихожая	7,04	
975	Коридор	4,20	
976	Гордеробная	7,21	
977	Кладовая	3,12	
978	Гостиная	37,94	
979	Кухня-столовая	36,39	
980	Жилая комната	13,25	
981	Кухня-ниша	4,80	
982	Прихожая	4,81	
983	Спальня	10,59	
984	Гардеробная	3,08	
985	С/у	4,98	
986	Коридор	72,85	
987	С/у	4,73	
988	Гардеробная	2,62	
989	Спальня	8,46	
990	Прихожая	4,40	
991	Кухня-ниша	4,95	
992	Жилая комната	14,05	
993	Кухня-ниша	4,95	
994	Прихожая	4,37	
995	Жилая комната	14,22	
996	С/у	5,08	
997	Гардеробная	2,71	
998	Спальня	9,02	

Окончание таблицы Д.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
999	Спальня	10,59	
1000	Гардеробная	3,08	
1001	С/у	4,98	
1002	Жилая комната	12,31	
1003	Кухня-ниша	4,94	
1004	Прихожая	4,50	
1005	Кухня-ниша	5,28	
1006	Жилая комната	24,14	
1007	Прихожая	3,71	
1008	С/у	3,74	
1009	Гардеробная	2,93	
1010	Спальня	10,33	
1011	Жилая комната	12,31	
1012	Кухня-ниша	4,94	
1013	Прихожая	4,50	
1014	Спальня	10,59	
1015	Гардеробная	3,08	
1016	С/у	4,98	
1017	Спальня	10,59	
1018	Гардеробная	3,08	
1019	С/у	4,98	
1020	Жилая комната	12,15	
1021	Кухня-ниша	4,80	
1022	Прихожая	4,42	
1023	КУИ	2,22	
1024	Лоджия	9,44	
1024	Техническое помещение	518,28	
1025	Помещение дымоудаления	38,08	
1026	ИТП	108,40	
1027	Насосная канализации	142,56	
1028	УУТЭ	53,33	
1029	Помещение для оборудования системы пожаротушения	36,81	
1030	Вениляционная камера	68,21	
1031	Камера кондиционирования воздуха	51,79	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Локальный сметный расчет

Приложение №2
Утверждено приказом №421 от 4 августа 2020 г. Минстроя РФ

Наименование редакции сметных нормативов
Наименование программного продукта: Смета АВС, версия 2022.3

ул. Белинского
(наименование стройки)

Гостинично-апартаментный комплекс класса "А+"
(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №02-01-01

На устройство каркаса
(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Основание: Раздел КЖ
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем уровне цен на 1 кв. 2023 г.

Сметная стоимость 461253,5161 тыс. руб.

в том числе:

оплата труда	40095,579 тыс. руб.	Средства на оплату труда рабочих	40095,6 тыс. руб.
эксплуатация машин и механизмов	10380,454 тыс. руб.	Нормативные затраты труда рабочих	189280,02 чел. час.
материальные ресурсы	234397,17 тыс. руб.	Нормативные затраты труда машинистов	21506,58 чел. час.

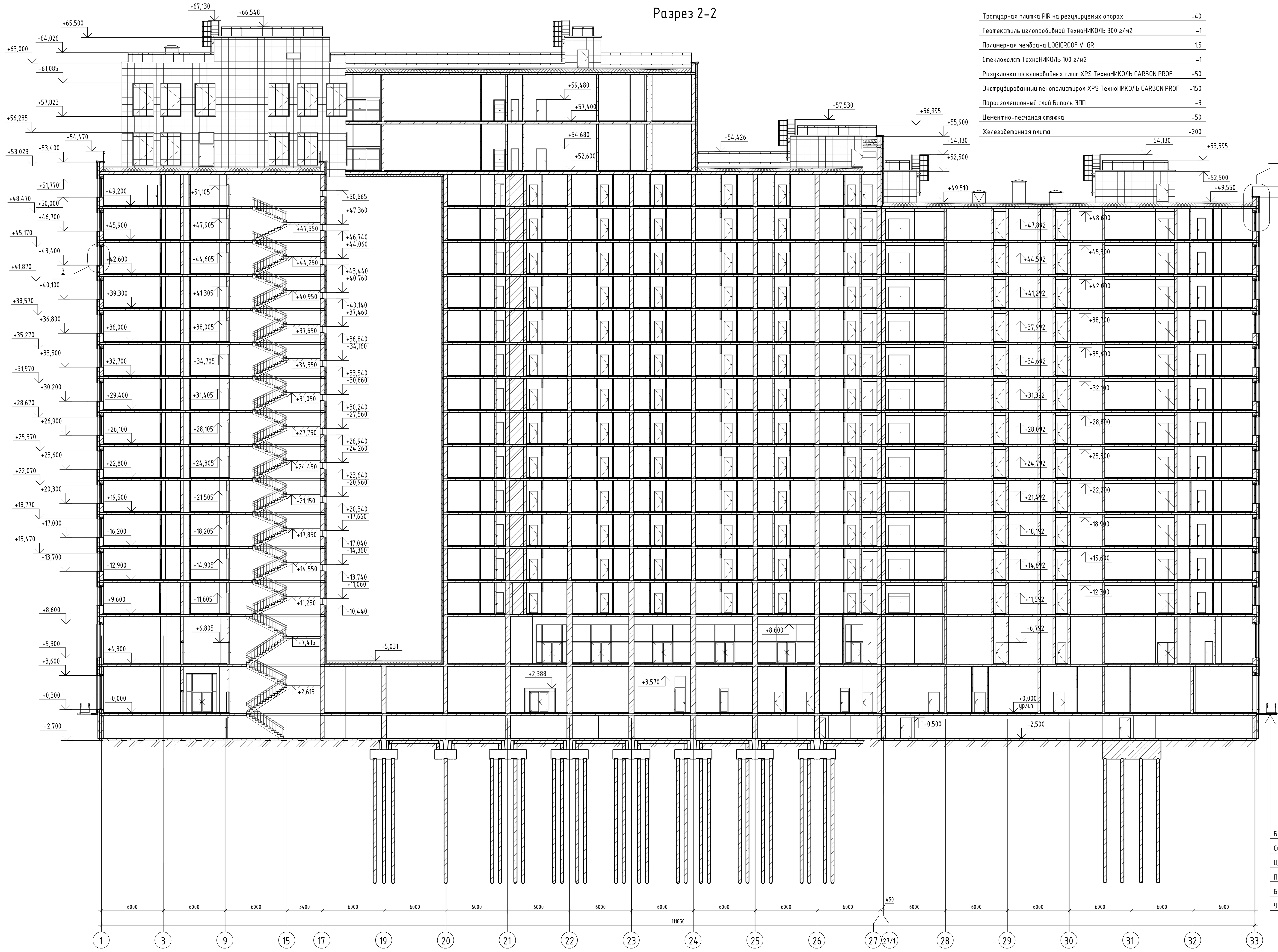
№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в ФРСН), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэф-ов	на ед. измерения	коэффициенты	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Колонны											
1	**ФЕР 06-19-001-01**	**Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) высотой: до 4 м, периметром до 2 м**	**100 м3**			**4,77**					
		1 ОТ					11528,06		54948,50	28,81	1583066,23
		2 ЭМ					11888,29		56665,53	11,47	649953,68
		3 в т.ч.ОТм					1809,65		8625,70	28,81	248506,32
		4 М					1155,58		5508,07	7,98	43954,42
		ЗТ	чел.-ч	1319		6287,014					
		ЗТм	чел.-ч	134,68		641,9522					
	01.7.16.03	*Палуба опалубки из бакелизированной фанеры*	*м2*	33,33							
	08.4.03.03	*Арматура*	*т*	25,1							
	04.1.02.05	*Смеси бетонные тяжелого бетона*	*м3*	101,5							
	01.7.16.04	*Конструкции металлические опалубки инвентарной (амортизация)*	*компл*	949							
		Итого по расценке					26381,58		125747,80		**2525480,64**
		ФОТ							63574,19		1831572,55
	Приказ № 812/пр от 21.12.20 Прил. п.15	Накладные расходы	%	107		107			68024,39		**1959782,63**
	Приказ № 774/пр от 11.12.20 Прил. п.15	Сметная прибыль	%	58		58			39454,15		**1136673,92**
		Итого по расценке (прямые затраты)							233226,33		5621937,20
2	**ФССЦ-11.2.11.02-0002**	**Фанера бакелизированная, ФБС-1, толщина 6 мм**	**м3**			**39,72**	**17630,38**		**700223,36**	**7,98**	**5587782,38**
		Всего по позиции							**700223,36**		**5587782,38**
3	**ФССЦ-08.4.03-0003**	**Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 10 мм**	**т**			**119,6392**	**5802,77**		**694238,47**	**7,98**	**5540022,99**
		Всего по позиции							**694238,47**		**5540022,99**
4	**ФССЦ-04.1.02.05-0009**	**Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)**	**м3**			**483,7998**	**725,69**		**351088,64**	**7,98**	**2801687,35**
		Всего по позиции							**351088,64**		**2801687,35**
5	**ФССЦ-01.7.16.04-0022**	**Щиты опалубки металлические инвентарные**	**компл**			**949**	**770,8**		**731489,20**	**7,98**	**5837283,82**
		Всего по позиции							**731489,20**		**5837283,82**
6	**ФЕР 06-05-001-05**	**Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 3 м**	**100 м3**			**11,21**					
		1 ОТ					6310,28		70760,32	28,81	2038604,96
		2 ЭМ					9222,08		103411,79	11,47	1186133,28
		3 в т.ч.ОТм					1290,53		14471,36	28,81	416919,83
		4 М					6288,29		70513,74	7,98	562699,64
		ЗТ	чел.-ч	722		8096,147					
		ЗТм	чел.-ч	960,6		10771,69					
	08.4.03.03	*Арматура*	*т*	7,99							
	04.1.02.05	*Смеси бетонные тяжелого бетона*	*м3*	101,5							
		Итого по расценке					23111,18		259157,22		**4204357,71**
		ФОТ							85231,68		2455524,79

	Приказ № 812/пр от 21.12.20 Прил. п.15	Накладные расходы	%	107	107		91197,90		**2627411,52**
	Приказ № 774/пр от 11.12.20 Прил. п.15	Сметная прибыль	%	58	58		52894,78		**1523898,68**
		Итого по расценке (прямые затраты)					403249,90		8355667,91
7	**ФССЦ-08.4.03-0003**	**Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 10 мм**	**т**		**89,59587**	**5802,77**	**519904,20**	**7,98**	**4148835,50**
		Всего по позиции					**519904,20**		**4148835,50**
8	**ФССЦ-04.1.02.05-0009**	**Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)**	**м3**		**1138,17**	**725,69**	**825958,77**	**7,98**	**6591150,97**
		Всего по позиции					**825958,77**		**6591150,97**
9	**ФЕР 06-05-001-07**	**Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 6 м, периметром до 2 м**	**100 м3**		**1,16**				
	1	ОТ				13284,80	15423,65	37,4	576844,61
	2	ЭМ				10590,89	12296,02	11,47	141035,39
	3	в т.ч.ОТм				1402,44	1628,23	37,4	60895,91
	4	М				928836,00	1078378,60	7,98	8605461,20
		ЗТ	чел.-ч	1520	1764,72				
		ЗТм	чел.-ч	104,54	121,3709				
	08.4.03.03	*Арматура*	*т*	12,6					
	04.1.02.05	*Смеси бетонные тяжелого бетона*	*м3*	101,5					
		Итого по расценке				954114,13	1107726,50		**9384237,11**
		ФОТ					17051,89		637740,52
	Приказ № 812/пр от 21.12.20 Прил. п.15	Накладные расходы	%	107	107		18245,52		**682382,36**
	Приказ № 774/пр от 11.12.20 Прил. п.15	Сметная прибыль	%	58	58		10582,40		**395781,77**
		Итого по расценке (прямые затраты)					1136554,42		10462401,23
10	**ФССЦ-08.4.03-0003**	**Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 10 мм**	**т**		**14,6286**	**5802,77**	**84886,40**	**7,98**	**677393,48**
		Всего по позиции					**84886,40**		**677393,48**
11	**ФССЦ-04.1.02.05-0009**	**Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)**	**м3**		**117,8415**	**725,69**	**85516,40**	**7,98**	**682420,86**
		Всего по позиции					**85516,40**		**682420,86**
		Итого прямые затраты по разделу 1 Колонны					5461211,67		**40984127,51**
		в том числе:							
		оплата труда (ОТ)					141132,48		4198515,80
		эксплуатация машин и механизмов (ЭМ)					172373,35		1977122,34
		материальные ресурсы (М)					5147705,84		34808489,37
		Итого ФОТ					165857,76		4924837,86
		Итого накладные расходы (НР)					177467,81		**5269576,51**
		Итого сметная прибыль (СП)					102931,33		**3056354,37**
		Итого по разделу 1 Колонны					5741610,80		**49310058,40**
Раздел 2. Перекрытия									
12	**ФЕР 06-19-004-01**	**Устройство железобетонных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) на высоте от опорной площадки до 6 м**	**100 м3**		**118,54**				
	1	ОТ				7202,30	853776,49	28,81	24597300,59
	2	ЭМ				3002,34	355903,99	11,47	4082218,75
	3	в т.ч.ОТм				436,01	51685,58	28,81	1489061,69
	4	М				3093,66	366729,26	7,98	2926499,51
		ЗТ	чел.-ч	833,6	98816,78				
		ЗТм	чел.-ч	33,28	3945,084				
	01.7.16.03	*Палуба опалубки из бакелизированной фанеры*	*м2*	55,56					
	08.4.03.03	*Арматура*	*т*	10,7					
	04.1.02.05	*Смеси бетонные тяжелого бетона*	*м3*	101,5					
	01.7.16.04	*Конструкции металлические опалубки инвентарной (амортизация)*	*компл*	85					
		Итого по расценке				13734,31	1628095,32		**33095080,55**
		ФОТ					905462,07		26086362,29
	Приказ № 812/пр от 21.12.20 Прил. п.15	Накладные расходы	%	107	107		968844,42		**27912407,65**
	Приказ № 774/пр от 11.12.20 Прил. п.15	Сметная прибыль	%	58	58		561929,76		**16189196,43**
		Итого по расценке (прямые затраты)					3158869,50		77196684,63
13	**ФССЦ-11.2.11.02-0002**	**Фанера бакелизированная, ФБС·1, толщина 6 мм**	**м3**		**658,6205**	**17630,38**	**11611729,04**	**7,98**	**92661597,76**
		Всего по позиции					**11611729,04**		**92661597,76**
14	**ФССЦ-08.4.03-0003**	**Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 10 мм**	**т**		**1268,402**	**5802,77**	**7360242,40**	**7,98**	**58734734,39**
		Всего по позиции					**7360242,40**		**58734734,39**
15	**ФССЦ-04.1.02.05-0009**	**Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)**	**м3**		**12032,03**	**725,69**	**8731526,25**	**7,98**	**69677579,44**

		Всего по позиции					**8731526,25**		**69677579,44**
16	**ФССЦ-01.7.16.04-0022**	**Щиты опалубки металлические инвентарные**	**компл**		**85**	**770,8**	**65518,00**	**7,98**	**522833,64**
		Всего по позиции					**65518,00**		**522833,64**
		Итого прямые затраты по разделу 2 Перекрытия					29345425,43		**160541166,32**
		в том числе:							
		оплата труда (ОТ)					853776,49		24597300,59
		эксплуатация машин и механизмов (ЭМ)					355903,99		4082218,75
		материальные ресурсы (М)					28135744,95		131861646,98
		Итого ФОТ					905462,07		26086362,29
		Итого накладные расходы (НР)					968844,42		**27912407,65**
		Итого сметная прибыль (СП)					561929,76		**16189196,43**
		Итого по разделу 2 Перекрытия					30876199,61		**204642770,40**
Раздел 3. Стены									
27	**ФЕР 06-19-002-02**	**Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) высотой до 6 м, толщиной до 300 мм, прямолинейных**	**100 м3**		**25,23**				
		1 ОТ				7999,72	201860,93	28,81	5815613,53
		2 ЭМ				6831,10	172372,56	11,47	1977113,28
		3 в т.ч.ОТм				1012,69	25553,71	28,81	736202,47
		4 М				1811,73	45716,29	7,98	364815,99
		ЗТ	чел.-ч	1694,7	42763,21				
		ЗТм	чел.-ч	101,81	2569,023				
	01.7.16.03	*Палуба опалубки из бакелизированной фанеры*	*м2*	49,02					
	08.4.03.03	*Арматура*	*т*	13,6					
	04.1.02.05	*Смеси бетонные тяжелого бетона*	*м3*	101,5					
	01.7.16.04	*Конструкции металлические опалубки инвентарной (амортизация)*	*компл*	993					
		Итого по расценке				17655,24	445503,50		**8893745,27**
		ФОТ					227414,65		6551816,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.20 Прил. п.15	Накладные расходы	%	107	107		243333,67		**7010443,12**
	Приказ № 774/пр от 11.12.20 Прил. п.15	Сметная прибыль	%	58	58		141133,53		**4066057,01**
		Итого по расценке (прямые затраты)					829970,70		19970245,40
28	**ФССЦ-11.2.11.02-0002**	**Фанера бакелизированная, ФБС-1, толщина 6 мм**	**м2**		**123,6946**	**17630,38**	**2180783,10**	**7,98**	**17402649,15**
		Всего по позиции					**2180783,10**		**17402649,15**
29	**ФССЦ-08.4.03-0003**	**Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 10 мм**	**т**		**343,1756**	**5802,77**	**1991369,08**	**7,98**	**15891125,23**
		Всего по позиции					**1991369,08**		**15891125,23**
30	**ФССЦ-04.1.02.05-0009**	**Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)**	**м3**		**2561,2**	**725,69**	**1858637,41**	**7,98**	**14831926,53**
		Всего по позиции					**1858637,41**		**14831926,53**
31	**ФССЦ-01.7.16.04-0022**	**Щиты опалубки металлические инвентарные**	**компл**		**993**	**770,8**	**765404,40**	**7,98**	**6107927,11**
		Всего по позиции					**765404,40**		**6107927,11**
32	**ФЕР 06-21-001-03**	**Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача автобетононасосом) высотой до 6 м, толщиной 380 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток)**	**100 м3**		**23,26**				
		1 ОТ				8183,05	190355,75	28,81	5484149,03
		2 ЭМ				8785,03	204359,12	11,47	2343999,16
		3 в т.ч.ОТм				1542,16	35874,03	28,81	1033530,93
		4 М				1293,02	30078,49	7,98	240026,35
		ЗТ	чел.-ч	1356,37	31552,15				
		ЗТм	чел.-ч	148,63	3457,461				
	08.4.03.03	*Арматура*	*т*	13,6					
	04.1.02.05	*Смеси бетонные тяжелого бетона*	*м3*	101,5					
	01.7.16.04	*Конструкции металлические опалубки инвентарной (амортизация)*	*компл*	320					
		Итого по расценке				19803,26	460667,39		**9101705,47**
		ФОТ					226229,78		6517679,96
	Приказ № 812/пр от 21.12.20 Прил. п.15	Накладные расходы	%	107	107		242065,86		**6973917,56**
	Приказ № 774/пр от 11.12.20 Прил. п.15	Сметная прибыль	%	58	58		140398,20		**4044872,19**
		Итого по расценке (прямые					843131,46		20120495,22
33	**ФССЦ-08.4.03-0003**	**Сталь арматурная рифленая**	**т**		**316,3659**	**5802,77**	**1835798,67**	**7,98**	**14649673,38**
		Всего по позиции					**1835798,67**		**14649673,38**
34	**ФССЦ-04.1.02.05-0009**	**Смеси бетонные тяжелого**	**м3**		**2361,113**	**725,69**	**1713436,31**	**7,98**	**13673221,76**
		Всего по позиции					**1713436,31**		**13673221,76**
35	**ФССЦ-01.7.16.04-0022**	**Щиты опалубки металлические**	**компл**		**320**	**770,8**	**246656,00**	**7,98**	**1968314,88**
		Всего по позиции					**246656,00**		**1968314,88**
		Итого прямые затраты по разделу 3 Стены					11436828,11		**83347906,23**
		в том числе:							
		оплата труда (ОТ)					392216,68		11299762,56
		эксплуатация машин и механизмов (ЭМ)					376731,69		4321112,45
		материальные ресурсы (М)					10667879,75		67727031,23
		Итого ФОТ					453644,43		36125193,85

Итого накладные расходы (НР)	485399,54	**13984360,68**
Итого сметная прибыль (СП)	281531,73	**8110929,20**
Итого по разделу 3 Стены	12203759,38	**105443196,11**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ		
Итого прямые затраты по смете	**46243465,21**	**284873200,07**
в том числе:		
оплата труда (ОТ)	1387125,64	40095578,95
эксплуатация машин и механизмов (ЭМ)	905009,03	10380453,54
материальные ресурсы (М)	43951330,54	234397167,58
Итого ФОТ (справочно)	1524964,26	67136393,99
Итого накладные расходы (НР)	**1631711,76**	**47166344,84**
Итого сметная прибыль (СП)	**946392,82**	**27356480,00**
Итого по смете	**48821569,79**	**359396024,91**
Временные здания и сооружения	878788,26	6469128,45
Итого с временными	**49700358,05**	**365865153,36**
Производство работ в зимнее время	1491010,74	10975954,60
Итого с зимним удорожанием	51191368,79	**376841107,96**
Непредвиденные затраты	1023827,38	7536822,16
Итого с непредвиденными	**52215196,17**	**384377930,12**
НДС (НК РФ) 20%	10443039,23	76875586,02
ВСЕГО по СМЕТЕ	62658235,40	**461253516,14**

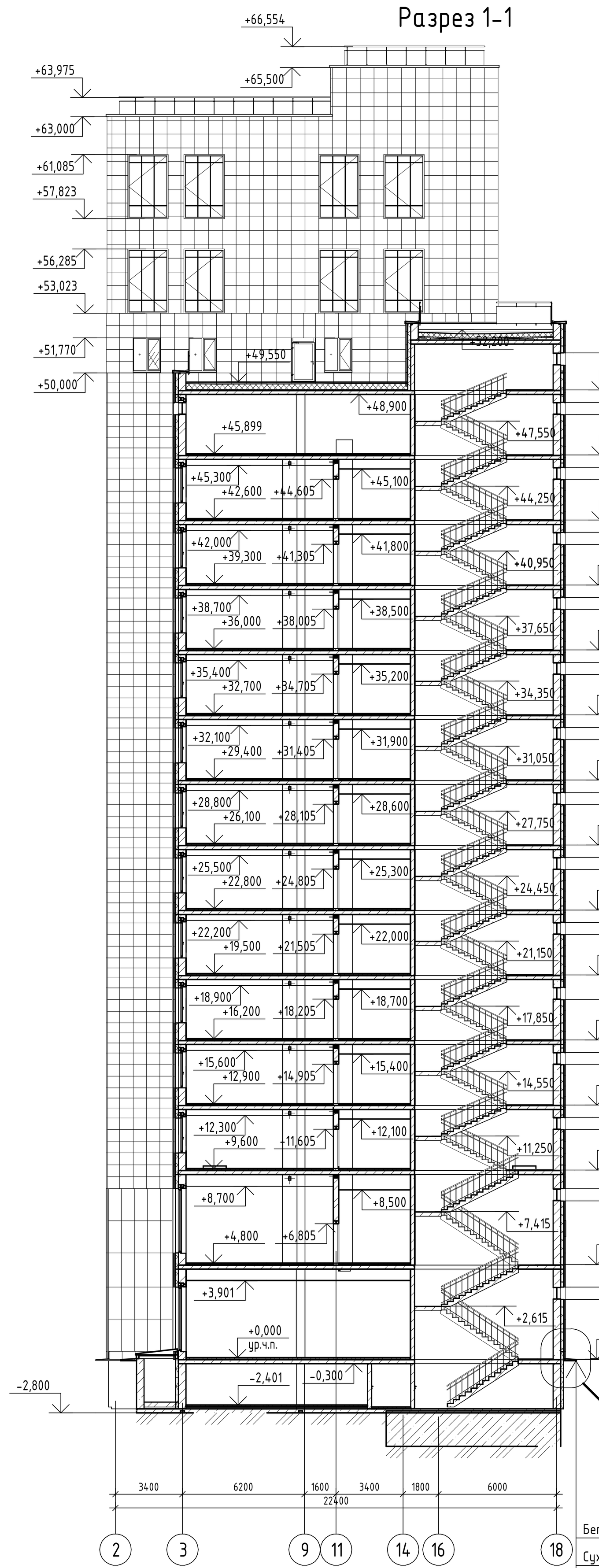
Разрез 2-2



Тротуарная плитка PIR на регулируемых опорах	-40
Геотекстиль иглопробивной ТехноНИКОЛЬ 300 г/м2	-1
Полимерная мембрана LOGICROOF V-GR	-1.5
Стеклохолст ТехноНИКОЛЬ 100 г/м2	-1
Разуклонка из клиновидных плит XPS ТехноНИКОЛЬ CARBON PROF	-50
Экструдированный пенополистирол XPS ТехноНИКОЛЬ CARBON PROF	-150
Пароизоляционный слой Биполь ЭПП	-3
Цементно-песчаная стяжка	-50
Железобетонная плита	-200

Бетонная тротуарная плитка	-60 мм
Сухая цементно-песчаная смесь	-30 мм
ЦементоБетон М200	-80 мм
Песчано-гравийная смесь по ГОСТ 2373-79	-150 мм
Бетонная подготовка B15	-100 мм
Уплотненный грунт	

Разрез 1-1



Бетонная тротуарная плитка	-60 мм
Сухая цементно-песчаная смесь	-30 мм
ЦементоБетон М200	-80 мм
Песчано-гравийная смесь по ГОСТ 2373-79	-150 мм
Бетонная подготовка B15	-100 мм
Уплотненный грунт	

3D Вид

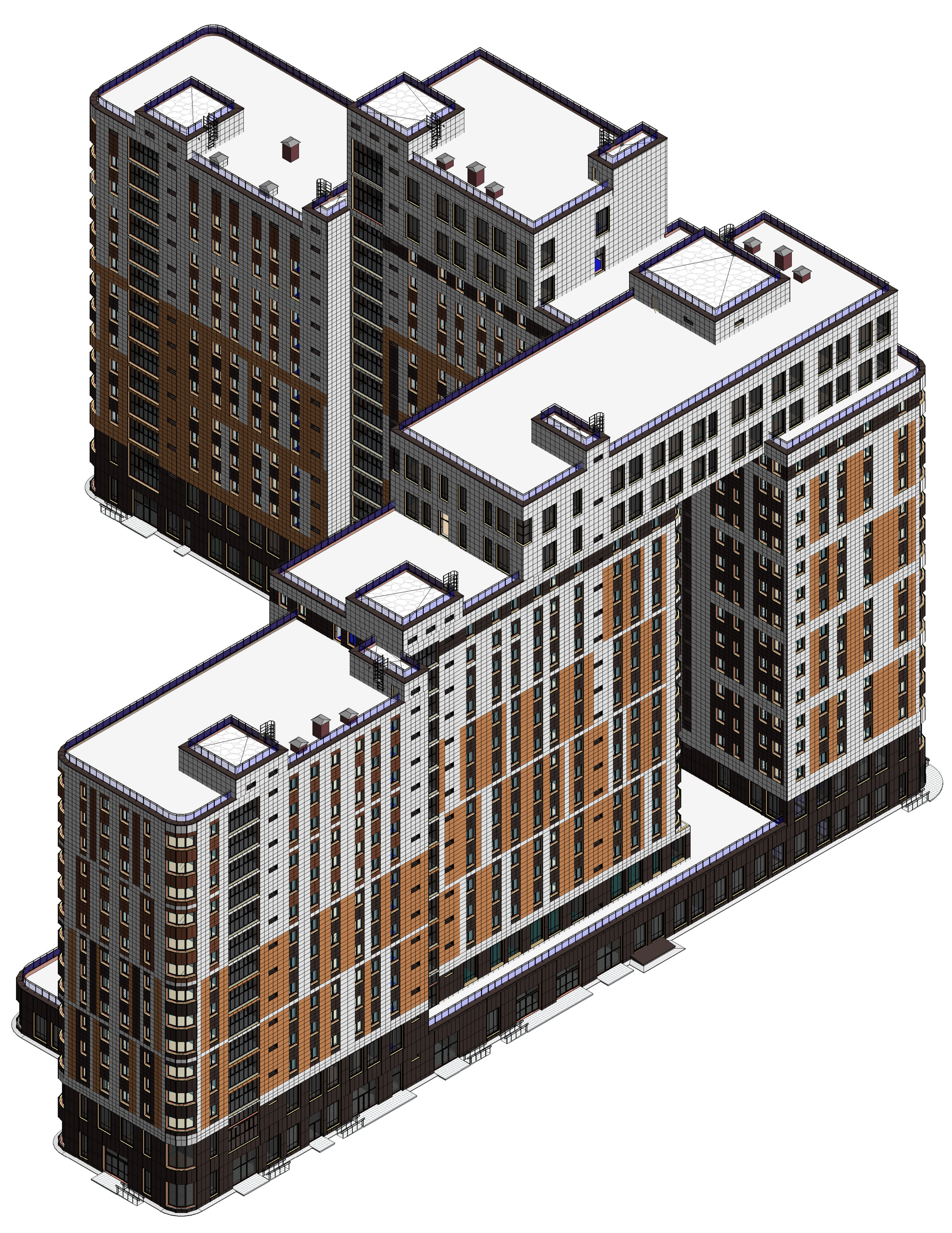
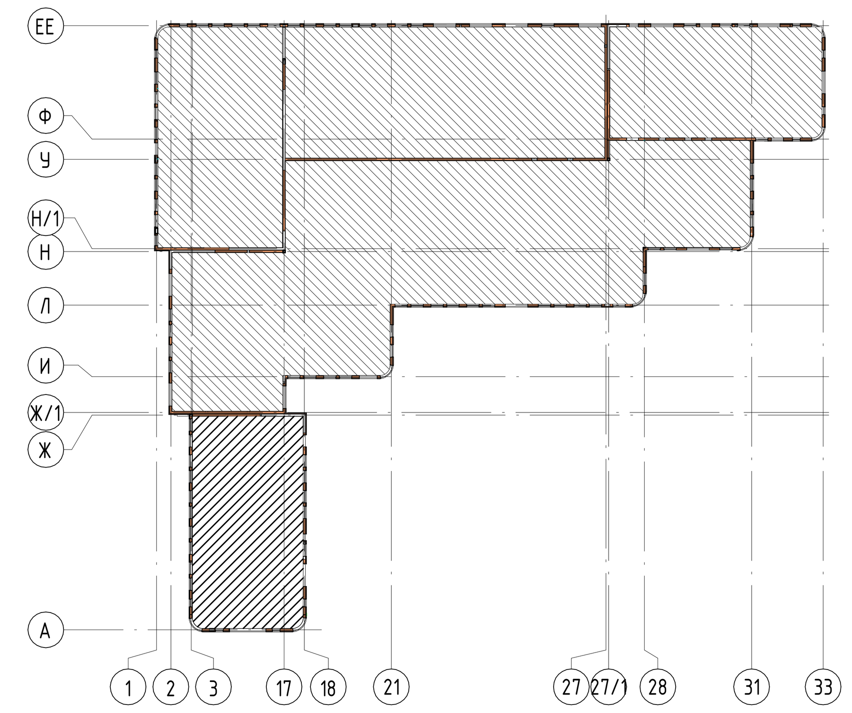
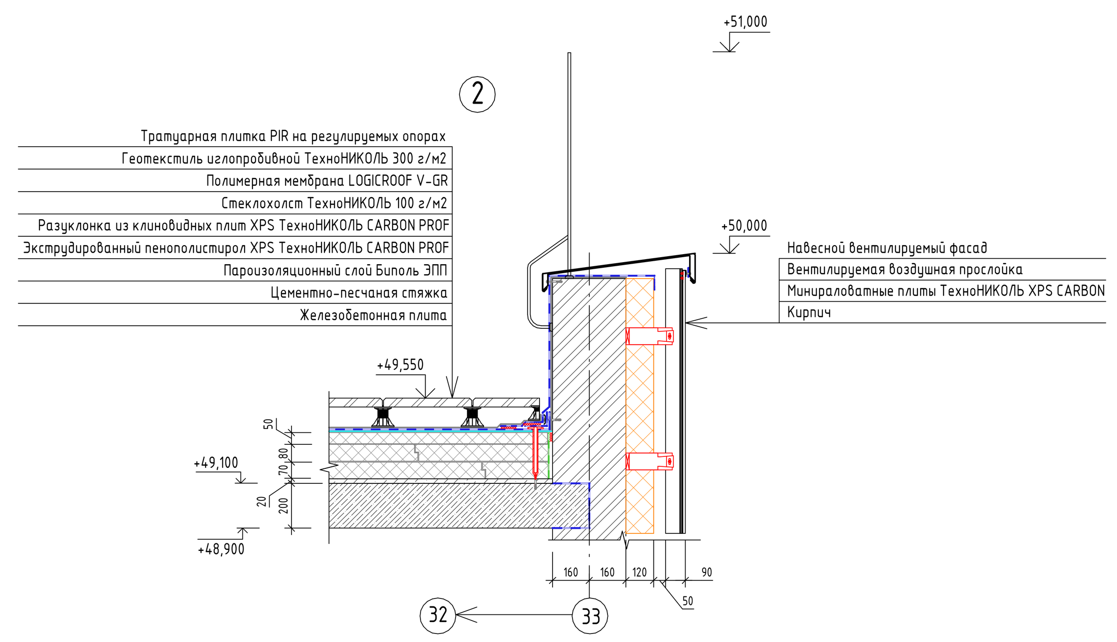
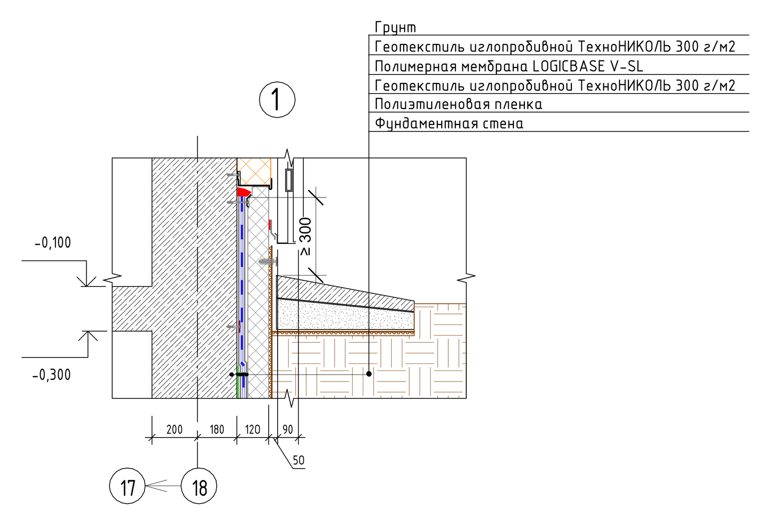


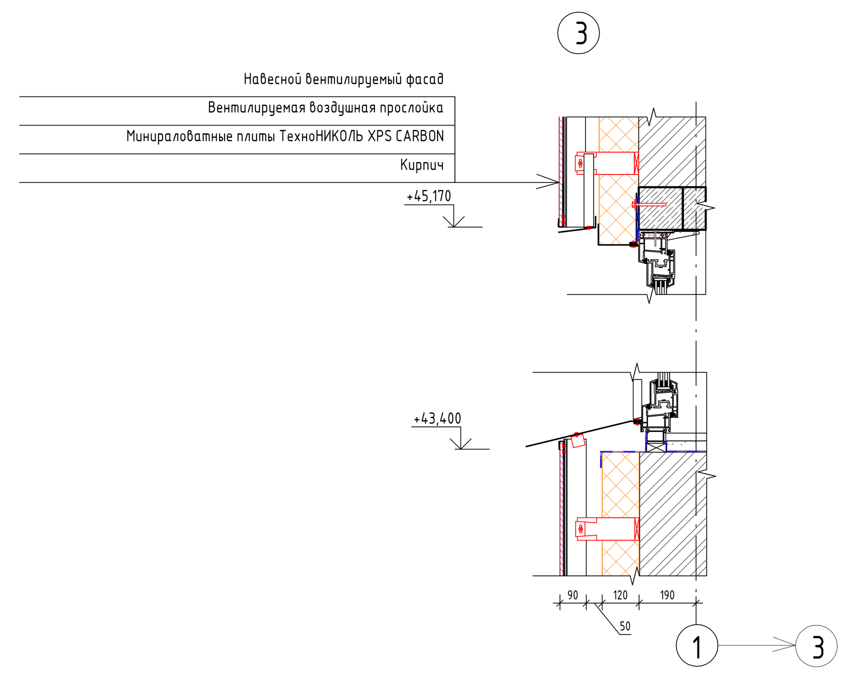
Схема блокировки



Фасад 1-33





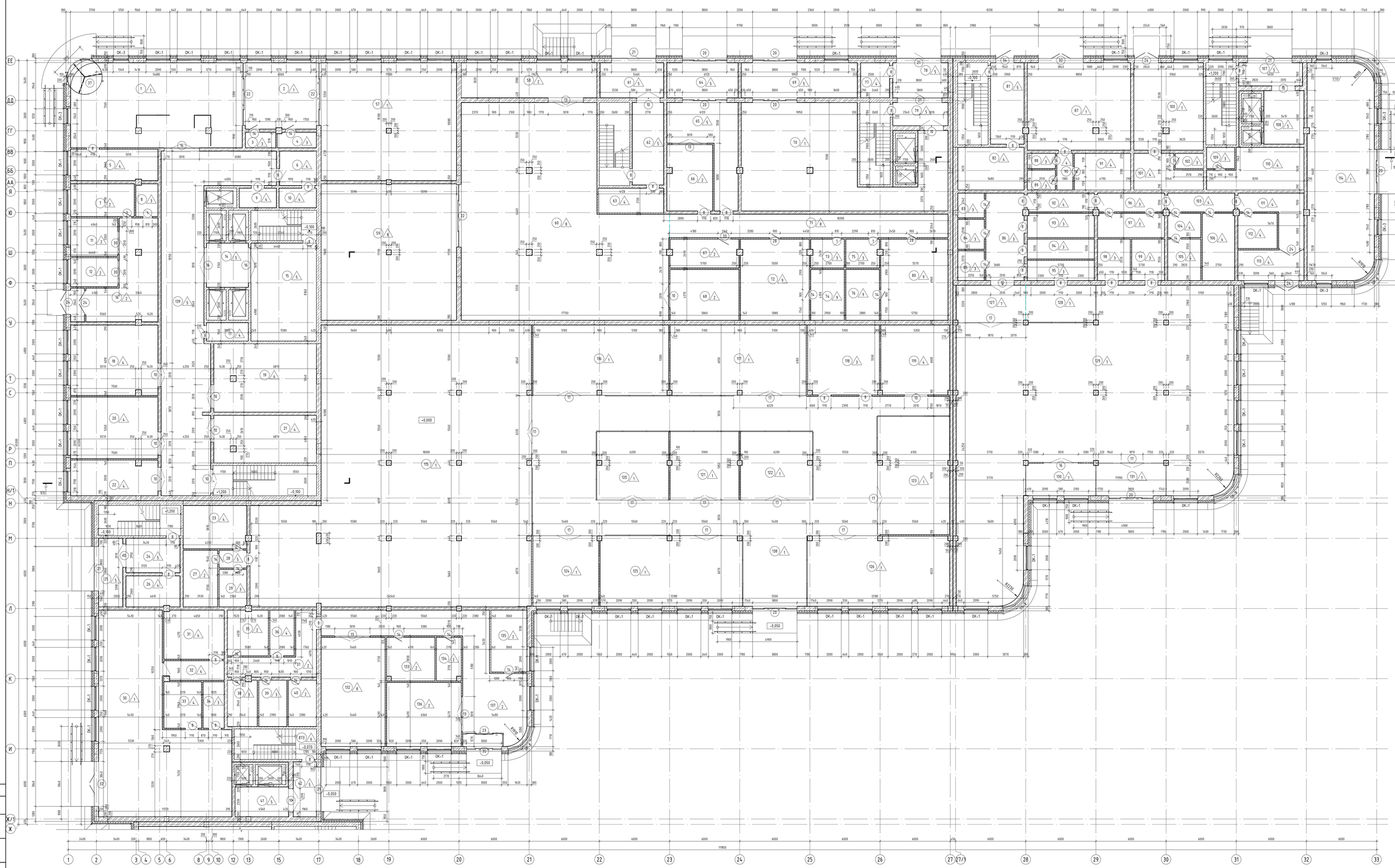


Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	БР 08.03.01.01 - 2023 - АР		
						ФГАОУ ВО " Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Разработал		Грязев В.А.				Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А+" класса в г. Красноярске с применением ТИМ	Стадия	Лист / Листов
Консультант		Сергуничева Е.Н.						1
Руководитель		Лях Н.И.						
Н. контроль		Лях Н.И.				Фасад 1-33, Разрез 1-1, Разрез 2-2, Узел 1, Узел 2, Узел 3	СКиУС	
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.						

Согласовано
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Формат А0А

План на отм. 0,000 в осях Ж/1-ЕЕ



1. Разрез 1-1 см. л. 1
2. Экспликация помещений см. ПЗ Приложение Е
3. Ведомость отделки полов см. л. 5

							БР 08.03.01.01 – 2023 – АР
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разработал		Грязев В.А.					Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А+" класса в г. Красноярске с применением ТИМ
Консультант		Сергунчева Е.Н.					
Руководитель		Лях Н.И.					
Н. контроль		Лях Н.И.					План на отм. 0,000 в осях Ж/1-ЕЕ
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.					

Стадия	Лист	Листов
	2	

СКиУС

Формат А0А

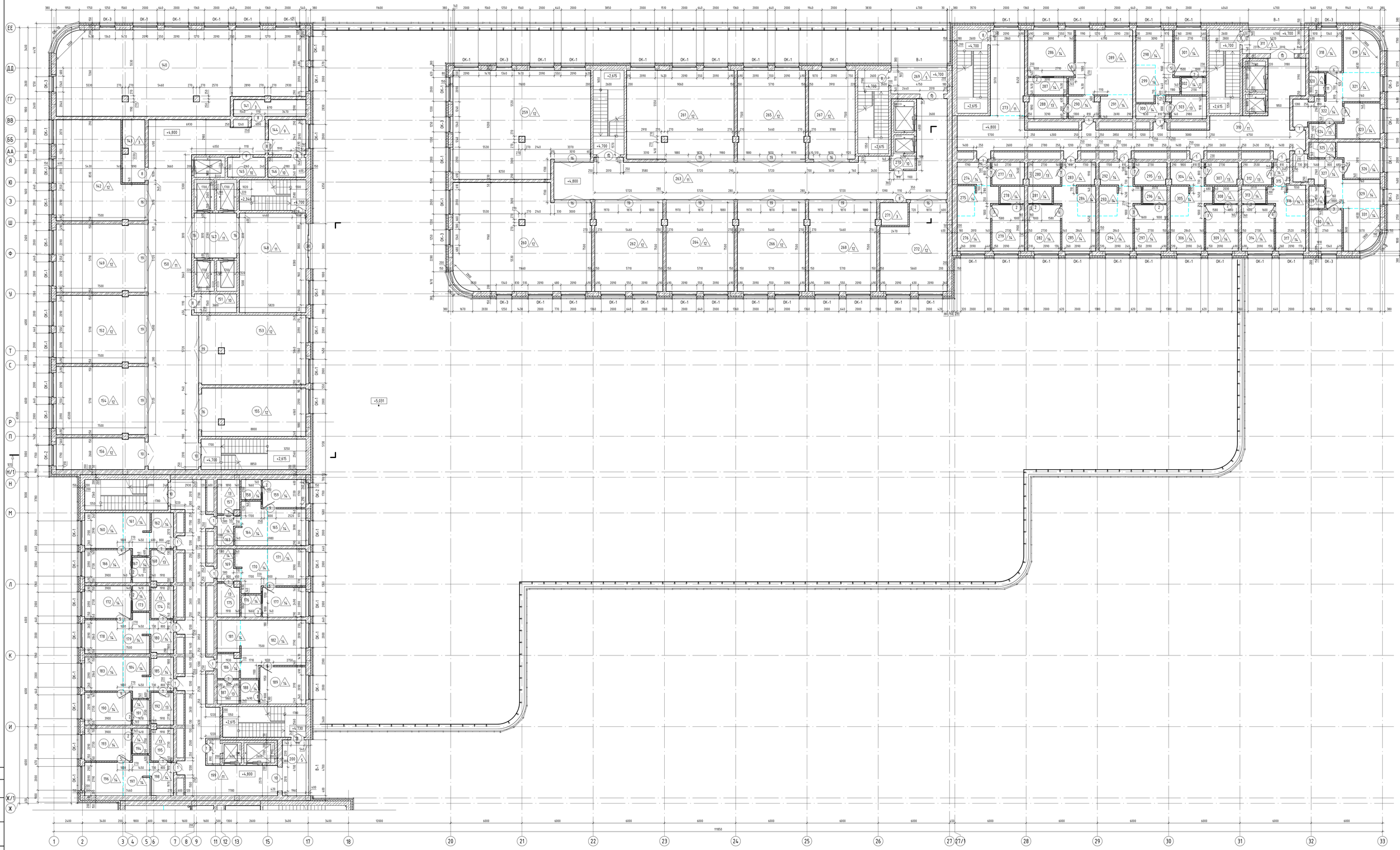
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

План на отм. +4,800 в осях Ж/1-ЕЕ



1. Разрез 1-1 см. л. 1
2. Экспликация помещений см. ПЗ Приложение Е
3. Ведомость отделки полов см. л. 5

							БР 08.03.01.01 – 2023 – АР			
							ФГАОУ ВО " Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					
Разработал		Грязев В.А.					Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А+" класса в г. Красноярске с применением ТИМ	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Серкунчева Э.Н.							3	
Руководитель		Лях Н.И.								
Н. контроль		Лях Н.И.					План на отм. +4,800 в осях Ж/1-ЕЕ	СКиУС		
Зав. кафедрой		Дегтярев С.В.								

Формат А0А

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

План на отм. +9,600 в осях Ж/1-ЕЕ

План на отм. 0,000 в осях А-Ж

План на отм. +9,600 в осях А-Ж

Спецификация витражей

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
В-1	ГОСТ 21519-2022	Витраж 4660x2960 VektorDecor В-1 («варианты» х «варианты»)	21		

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	Andersen 400 (2000x3200)	265		
ОК-2	ГОСТ 21519-2003	Andersen 400 (1700x3200)	5		
ОК-3	ГОСТ 21519-2003	Andersen 400 (1250x3200)	45		
ОК-4	ГОСТ 23166-99	KÖMMERLING 70 (1470x1760)	1272		
ОК-5	ГОСТ 23166-99	KÖMMERLING 70 (1070x1760)	72		
ОК-6	ГОСТ 23166-99	Окно лестничной клетки (1200x600)	180		
ОК-7	ГОСТ 23166-99		13		
ОК-8	ГОСТ 23166-99		12		
ОК-9	ГОСТ 23166-99		74		
ОК-10	ГОСТ 23166-99		1		

Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ Р 57327-2016	Hörmann - RAL 7004 EI-60	692		
2	ГОСТ 23747-2015	Задвижная дверь STRUGAL 400 2FH1	493		
3	ГОСТ 475-2016	ДН 1 Рл 21-10 Г ПрБ	280		
4	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21-8 Г ПрБ	239		
5	ГОСТ 475-2016	ДН 1 Рл 21-10 Г ПрБ	215		
6	ГОСТ 475-2016	ДН 1 Рл 21-10 Г ПрБ	195		
7	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21-8 Г ПрБ	193		
8	ГОСТ Р 57327-2016	Hörmann - RAL 7000 EI-60	187		
9	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21-10 Г ПрБ	135		
10	ГОСТ Р 57327-2016	Hörmann - RAL 7004 EI-60 (двупольная)	132		
11	ГОСТ 23747-2015	Задвижная дверь STRUGAL 400 2FH2	97		
12	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21-8 Г ПрБ	48		
13	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 E160 (2400x3010)	30		
14	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Л Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	28		
15	ГОСТ Р 57327-2016	Hörmann - RAL 6004 EI-60	18		
16	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (3800x3010)	16		
17	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (4500x6220	12		
18	ГОСТ 475-2016	ДН 1 Рл 21-9 Г ПрБ	12		
19	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (3800x5720)	10		
20	ГОСТ 23747-2015	Автоматические двери SL500 OC4-8	8		
21	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (3600x3800)	7		
22	ГОСТ 23747-2015	Автоматические двери SL500 OC4-16	5		
23	ГОСТ 23747-2015	Автоматические двери Horton 3000x3060	5		
24	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	5		
25	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	3		
26	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Л Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	3		
27	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Оп Л Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	2		
28	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	2		
29	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	2		
30	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (2400x2010)	2		
31	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (4500x2010)	2		
32	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	2		
33	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	1		
34	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр Р (Однокамерный стеклопакет 24 мм)	1		
35	ГОСТ 23747-2015	Автоматические двери SL500 OC4-8	1		
36	ГОСТ 23747-2015	Входная группа SD4220 P65 (3600x2020)	1		
37	Револьверная дверь	Boon Edam Tourniket	1		

1. Разрез 1-1 см. л. 1
2. Разрез 2-2 см. л. 2
3. Экспликацию помещений см. ПЗ Приложение Е
4. Ведомость отделки полов см. л. 5

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Грязев В.А.			
Консультант		Сергуничева Е.Н.			
Руководитель		Лях Н.И.			
Н. контроль		Лях Н.И.			
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.			

БР 08.03.01.01 - 2023 - АР

ФГАОУ ВО " Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А-" класса в г. Красноярске с применением ТИМ

Стадия	Лист	Листов
	4	

План на отм. +9,600 в осях Ж/1-ЕЕ, План на отм. 0,000 в осях А-Ж, План на отм. +9,600 в осях А-Ж, Экспликация витражей, Экспликация элементов заполнения оконных и дверных проемов

СКиУС

Формат А0А

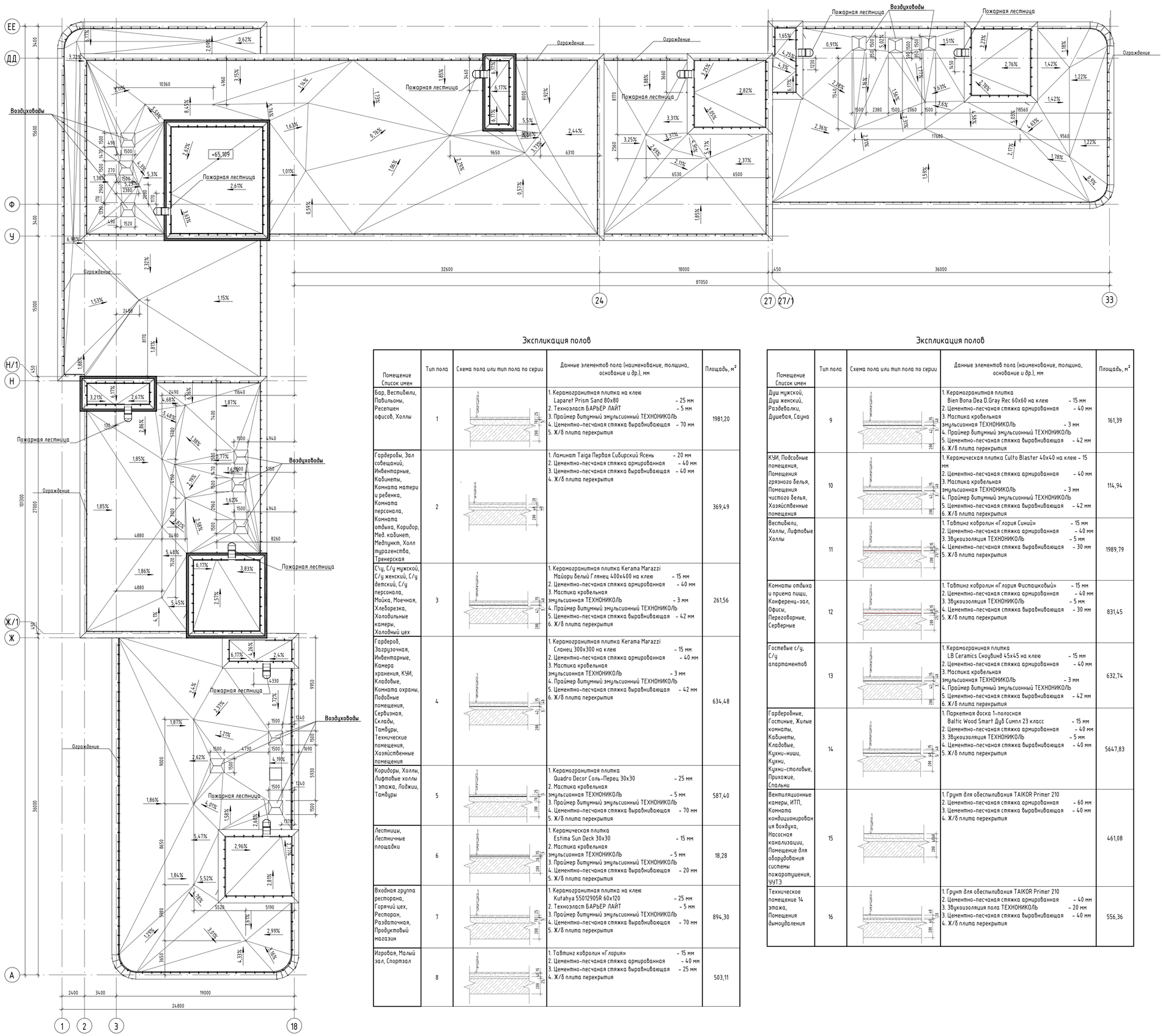
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

План кровли на отм. +62,550



Экспликация полов

Помещение Список имен	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
Бар, Вестибюли, Павильоны, Ресепшен офисов, Холлы	1		1. Керамогранитная плитка на клею Laparet Prism Sand 80х80 – 25 мм 2. Технониколь БАРЬЕР ЛАЙТ – 5 мм 3. Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 70 мм 5. Ж/б плита перекрытия	1981,20
Гардеробы, Зал совещаний, Инвентарные, Кабинеты, Комната матери и ребенка, Комната персонала, Комната отдыха, Коридор, Мед. кабинет, Медпункт, Холл турагентства, Тренерская	2		1. Ламинат Taiga Первая Сибирский Ясень – 20 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 40 мм 4. Ж/б плита перекрытия	369,49
С/у, С/у мужской, С/у женский, С/у детский, С/у персонала, Мойка, Моечная, Хлеборезка, Холодильные камеры, Холодный цех	3		1. Керамогранитная плитка Kerama Marazzi Майори белый Глянец 400х400 на клею – 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Мастика кровельная эмульсионная ТЕХНОНИКОЛЬ – 3 мм 4. Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	261,56
Гардероб, Загрузочная, Инвентарные, Камера хранения, КУИ, Кладовые, Комната охраны, Подобные помещения, Сервизная, Склады, Тамбуры, Технические помещения, Хозяйственные помещения	4		1. Керамогранитная плитка Kerama Marazzi Сланец 300х300 на клею – 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Мастика кровельная эмульсионная ТЕХНОНИКОЛЬ – 3 мм 4. Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	634,48
Коридоры, Холлы, Лифтовые холлы 1 этажа, Лоджии, Тамбуры	5		1. Керамогранитная плитка Quadro Decor Соль-Перец 30х30 – 25 мм 2. Мастика кровельная эмульсионная ТЕХНОНИКОЛЬ – 5 мм 3. Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 70 мм 5. Ж/б плита перекрытия	587,40
Лестницы, Лестничные площадки	6		1. Керамическая плитка Estima Sun Deck 30х30 – 15 мм 2. Мастика кровельная эмульсионная ТЕХНОНИКОЛЬ – 5 мм 3. Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 20 мм 5. Ж/б плита перекрытия	18,28
Входная группа ресторана, Горячий цех, Ресторан, Раздаточная, Продуктовый магазин	7		1. Керамогранитная плитка на клею Kutahya 55012905R 60х120 – 25 мм 2. Технониколь БАРЬЕР ЛАЙТ – 5 мм 3. Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 70 мм 5. Ж/б плита перекрытия	894,30
Игровая, Малый зал, Спортзал	8		1. Тафтинг ковролин «Глория» – 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 25 мм 4. Ж/б плита перекрытия	503,11

Экспликация полов

Помещение Список имен	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
Душ мужской, Душ женский, Раздевалки, Душевая, Сауна	9		1. Керамогранитная плитка Bien Bona Dea D.Gray Rec 60х60 на клею – 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Мастика кровельная эмульсионная ТЕХНОНИКОЛЬ – 3 мм 4. Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	161,39
КУИ, Подсобные помещения, Помещения грязного белья, Помещения чистого белья, Хозяйственные помещения	10		1. Керамическая плитка Culto Blaster 40х40 на клею – 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Мастика кровельная эмульсионная ТЕХНОНИКОЛЬ – 3 мм 4. Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	114,94
Вестибюли, Холлы, Лифтовые Холлы	11		1. Тафтинг ковролин «Глория Синий» – 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Звукоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ – 5 мм 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 30 мм 5. Ж/б плита перекрытия	1989,79
Комнаты отдыха и приема пищи, Конференц-зал, Офисы, Переговорные, Серверные	12		1. Тафтинг ковролин «Глория Фисташковый» – 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Звукоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ – 5 мм 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 30 мм 5. Ж/б плита перекрытия	831,45
Гостевые с/у, С/у апартаментов	13		1. Керамогранитная плитка LB Ceramics Сноудинд 45х45 на клею – 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Мастика кровельная эмульсионная ТЕХНОНИКОЛЬ – 3 мм 4. Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ 5. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 42 мм 6. Ж/б плита перекрытия	632,74
Гардеробные, Гостиные, Жилые комнаты, Кабинеты, Кладовые, Кухни-ниши, Кухни, Кухни-столовые, Прихожие, Спальни	14		1. Паркетная доска 1-полосная Baltic Wood Smart Дуб Сумпа 23 класс – 15 мм 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Звукоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ – 5 мм 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 40 мм 5. Ж/б плита перекрытия	5647,83
Вентиляционные камеры, ИТП, Комната кондиционирования воздуха, Насосная канализации, Помещение для оборудования системы пожаротушения, ЧУТЭ	15		1. Грунт для обеспыливания TAIKOR Primer 210 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 60 мм 3. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 40 мм 4. Ж/б плита перекрытия	461,08
Техническое помещение 14 этажа, Помещения дымоудаления	16		1. Грунт для обеспыливания TAIKOR Primer 210 2. Цементно-песчаная стяжка армированная – 40 мм 3. Звукоизоляция пола ТЕХНОНИКОЛЬ – 20 мм 4. Цементно-песчаная стяжка выравнивающая – 40 мм 4. Ж/б плита перекрытия	556,36

Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	4
ПР-2	3
ПР-3	6
ПР-4	1
ПР-5	3
ПР-6	6

Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-7	2
ПР-8	7
ПР-9	2
ПР-10	5
ПР-11	7
ПР-12	7

Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.
1	ГОСТ 948-2016	4ПБ 44-8	48	385,00 кг
2	ГОСТ 948-2016	3ПБ 34-4	8	222,00 кг
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ 25-3	914	103,00 кг
4	ГОСТ 948-2016	2ПБ 22-3	21	92,00 кг
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ 19-3	4020	81,00 кг
6	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2	345	65,00 кг
7	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1	2124	54,00 кг

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Грязев В.А.			
Консультант		Сергуничева Е.Н.			
Руководитель		Лях Н.И.			
Н. контроль		Лях Н.И.			
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.			

БР 08.03.01.01 – 2023 – АР

ФГАОУ ВО " Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А+" класса в г. Красноярске с применением ТИМ

Стадия	Лист	Листов
	5	

План кровли на отм. +62,550, Ведомость перемычек, Экспликация перемычек

СКиУС

Формат А1А

Разрез 1-1

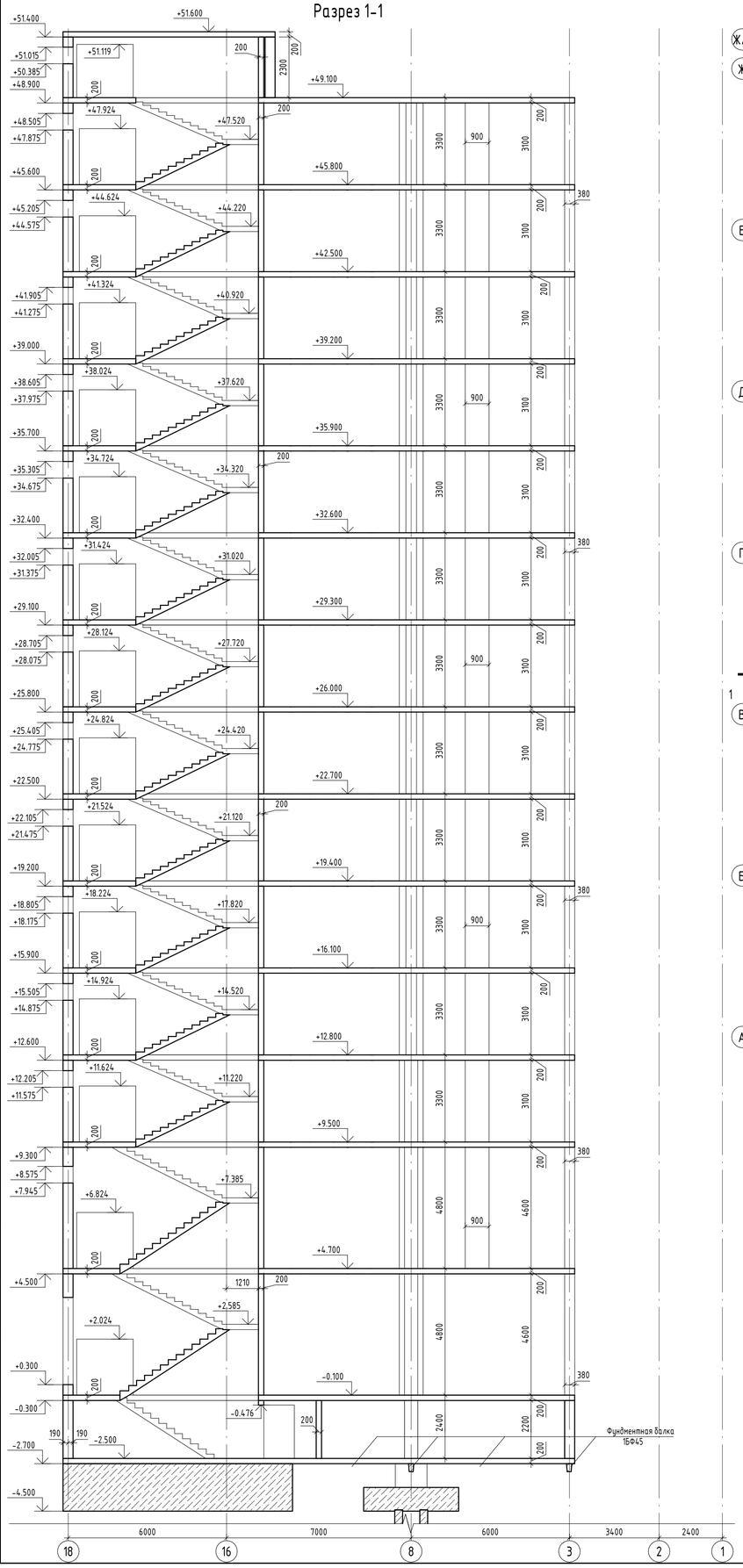
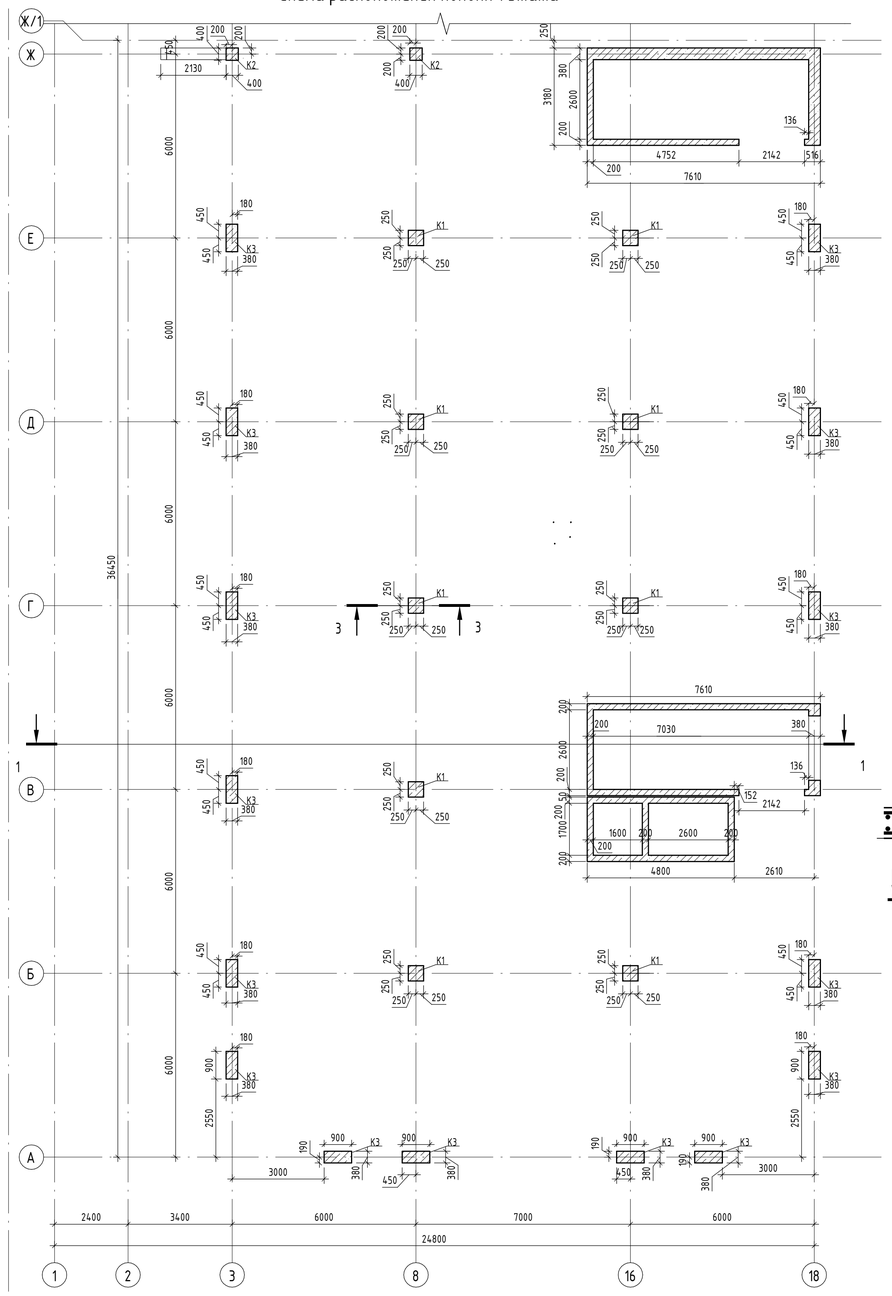
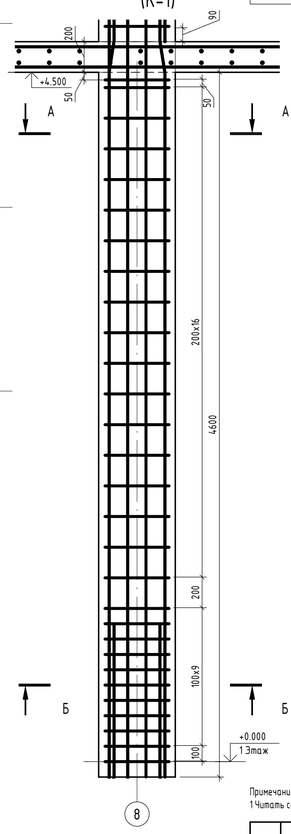


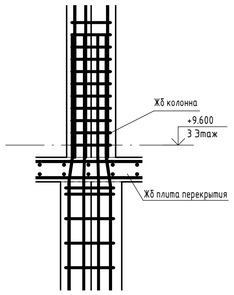
Схема расположения колонн 1 этажа



Разрез 2-2 (К-1)



Улез примыкания жб колонны с жб плитой перекрытия



Спецификация арматуры

Позиция	Обозначение	Наименование	Масса	Кол.	Примечание
		Плита			
	ГОСТ 34028-2016	10 А240	567.8 кг	375	
	ГОСТ 34028-2016	12 А400	40.7 кг	8	
	ГОСТ 34028-2016	12 А500	1048.2 кг	483	
	ГОСТ 34028-2016	28 А500	966868 кг	5710	
		Колонны			
	ГОСТ 34028-2016	10 А240	9844.1 кг	750	
	ГОСТ 34028-2016	12 А400	23.2 кг	14	
	ГОСТ 34028-2016	12 А500	161.8 кг	52	
	ГОСТ 34028-2016	16 А600	90.1 кг	30	
	ГОСТ 34028-2016	20 А500	10397.3 кг	821	
	ГОСТ 34028-2016	25 А500	12057.9 кг	606	
	ГОСТ 34028-2016	32 А500	37526.9 кг	942	
	ГОСТ 34028-2016	36 А500	17119.1 кг	315	
		Колонны			
	ГОСТ 34028-2016	12 А400	9543 кг	834	
	ГОСТ 34028-2016	12 А500	59404.6 кг	4255	
	ГОСТ 34028-2016	16 А600	5360.7 кг	1635	
	ГОСТ 34028-2016	20 А500	145.9 кг	16	
	ГОСТ 34028-2016	25 А500	23.1 кг	2	
	ГОСТ 34028-2016	28 А500	8491.3 кг	24	
	ГОСТ 34028-2016	32 А500	53.3 кг	2	
	ГОСТ 34028-2016	36 А500	798.4 кг	16	

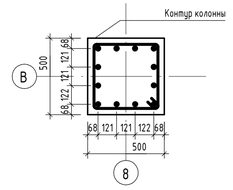
Спецификация колонн 1 этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	К-1	Колонна монолитная железобетонная	9	
2	К-2	Колонна монолитная железобетонная	2	
3	К-3	Колонна монолитная железобетонная	15	

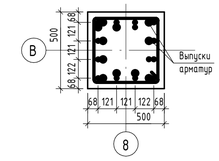
Ведомость расхода стали,кг

Марка элемента	Изделия арматурные								Всего
	Арматура класса								
	А500С						А240		
	ГОСТ Р 52544-2006						ГОСТ 5781-82		
	Ф10	Ф20	Ф28	Ф32	Ф36	Итого	Ф10	Итого	
Плита перекрытия 1-го этажа	10223.69	5623.02	48.3	63.1	-	15958.11	-	-	-
К-1	-	-	-	-	4429.65	4429.65	221.13	138.21	-
К-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
К-3	-	-	-	24.99.94	-	2449.94	298.53	298.53	-

Разрез А-А К-1



Разрез Б-Б (К-1)



Примечание:
1 Читать совместно с листом 7

							БР 08.03.01.01-2023 - КЖ
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разработал		Грязев В.А.				Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А+" класса в г. Красноярске с применением ТИМ	Стадия: У; Лист: 6; Листов:
Консультант		Лях Н.И.					
Руководитель		Лях Н.И.					
Н. контроль		Лях Н.И.				Разрез 1-1, Схема расположения колонн на 1 этаже, Узел примыкания ЖБ колонны с плитой, Разрез 2-2	СКиУС
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.					

Согласовано

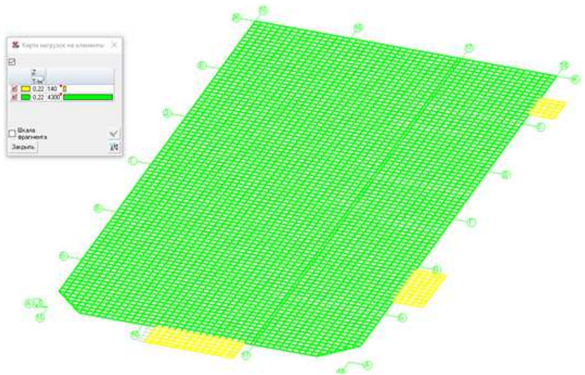
Взам. инв. №

Подп. и дата

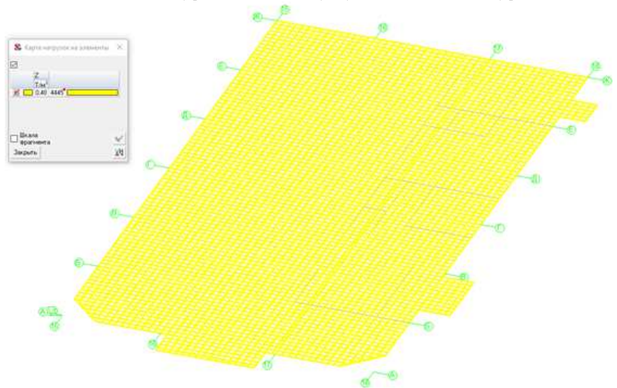
Инв. № подл.

Формат А1А

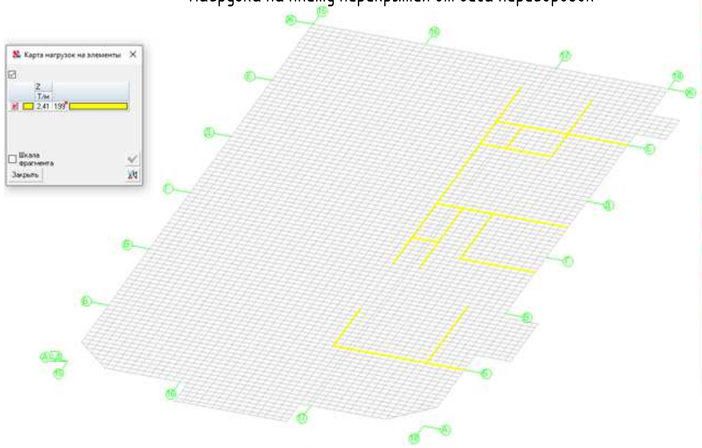
Загружение плиты перекрытия нагрузкой от полов



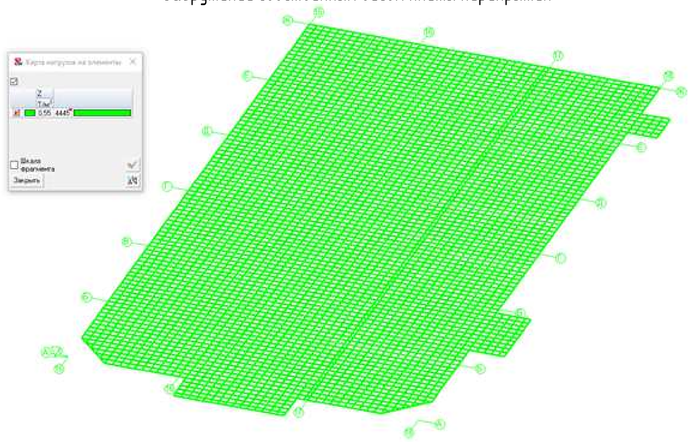
Загружение плиты перекрытия полезной нагрузкой



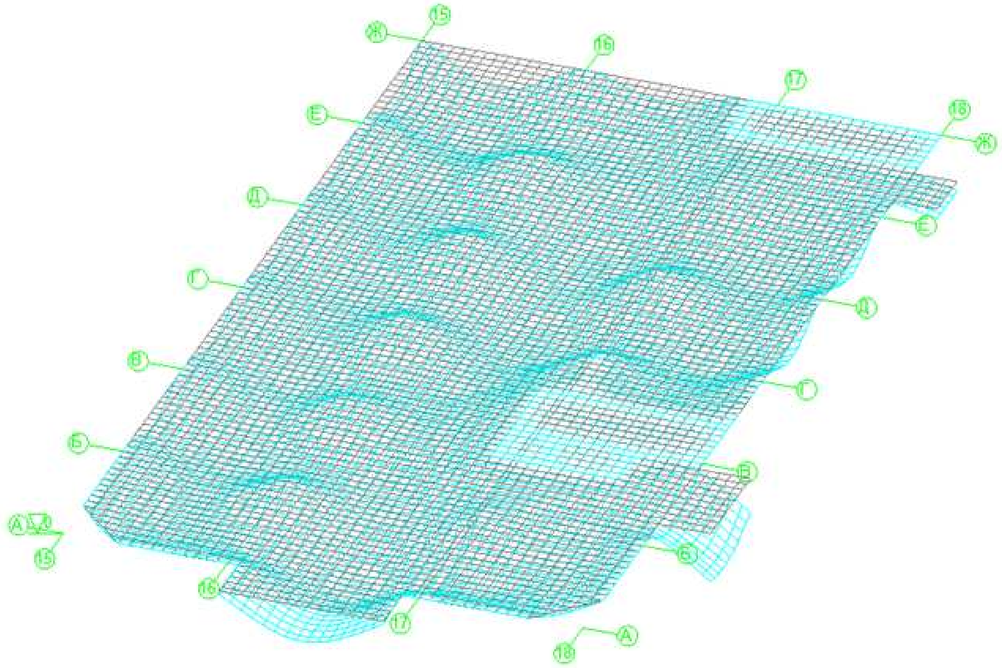
Нагрузка на плиту перекрытия от веса перегородок

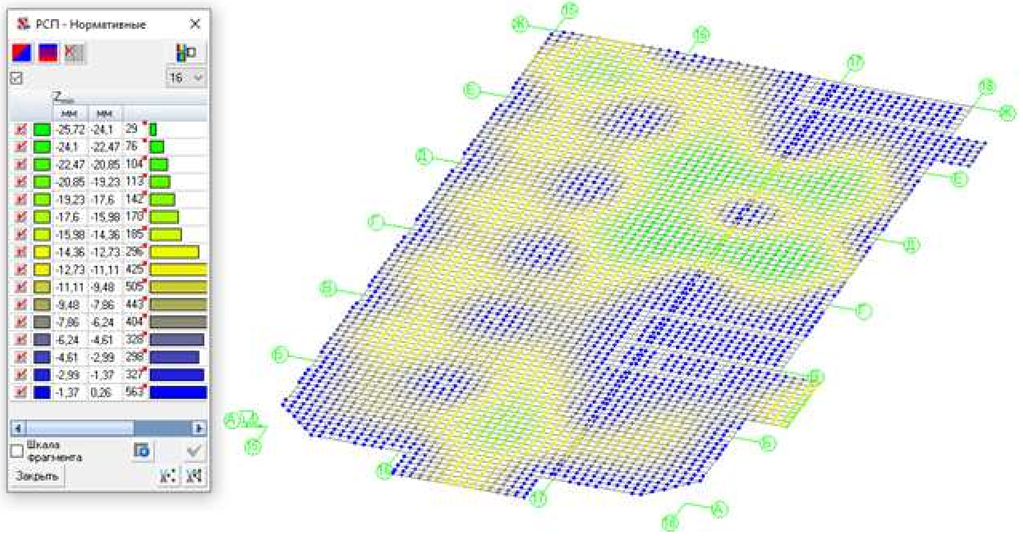


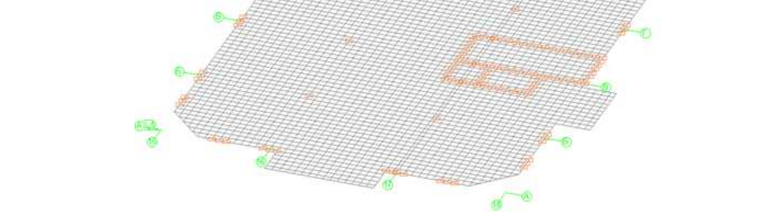
Загружение собственным весом плиты перекрытия



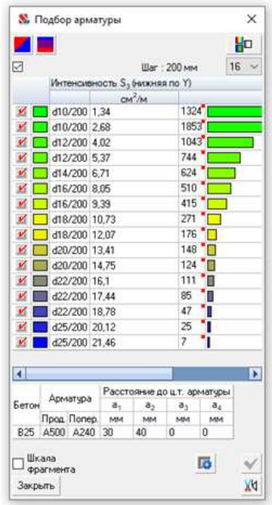
Деформации и перемещения в направлении оси Z

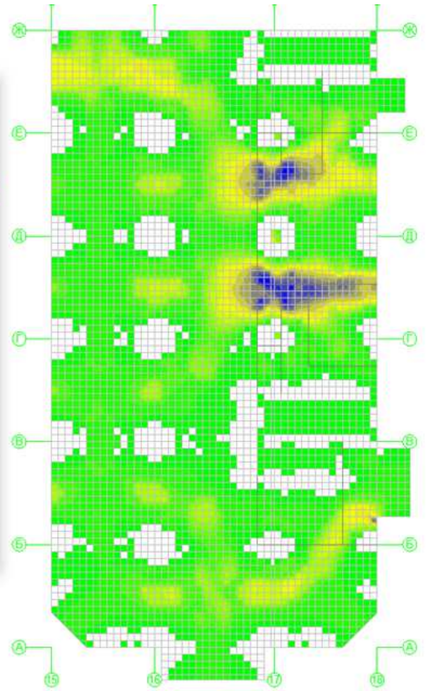




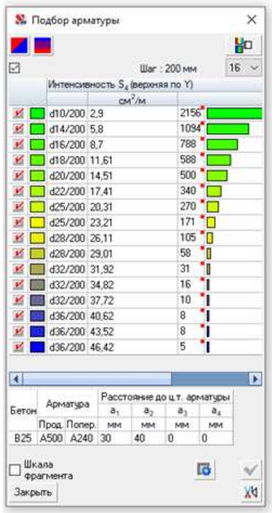


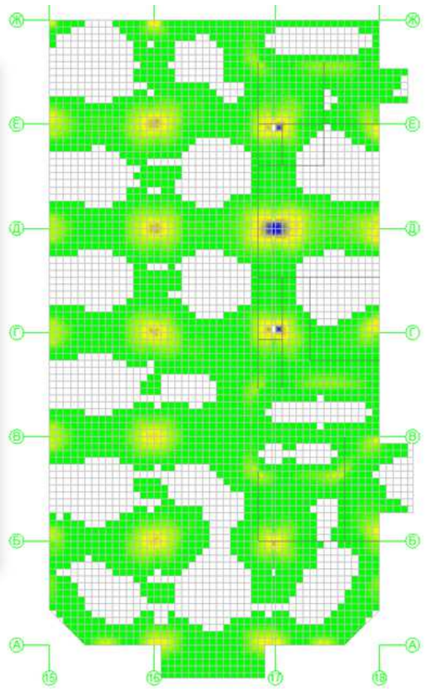
Нижняя арматура вдоль цифровых осей



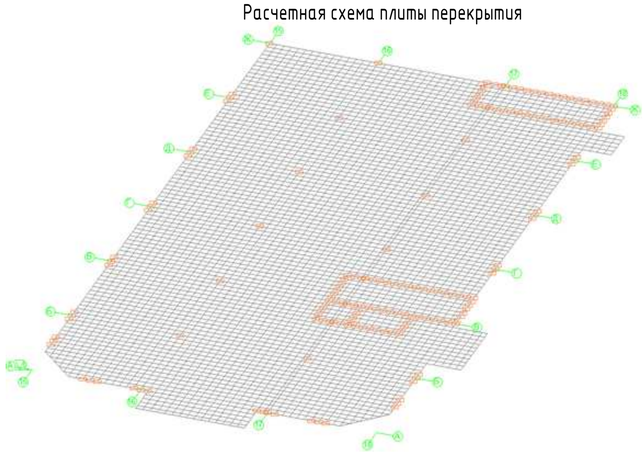


Верхняя арматура вдоль цифровых осей





Расчетная схема плиты перекрытия



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Грязев В.А.			
Консультант		Лях Н.И.			
Руководитель		Лях Н.И.			
Н. контроль		Лях Н.И.			
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.			

БР 08.03.01.01-2023 – КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А+" класса в г. Красноярске с применением ТИМ

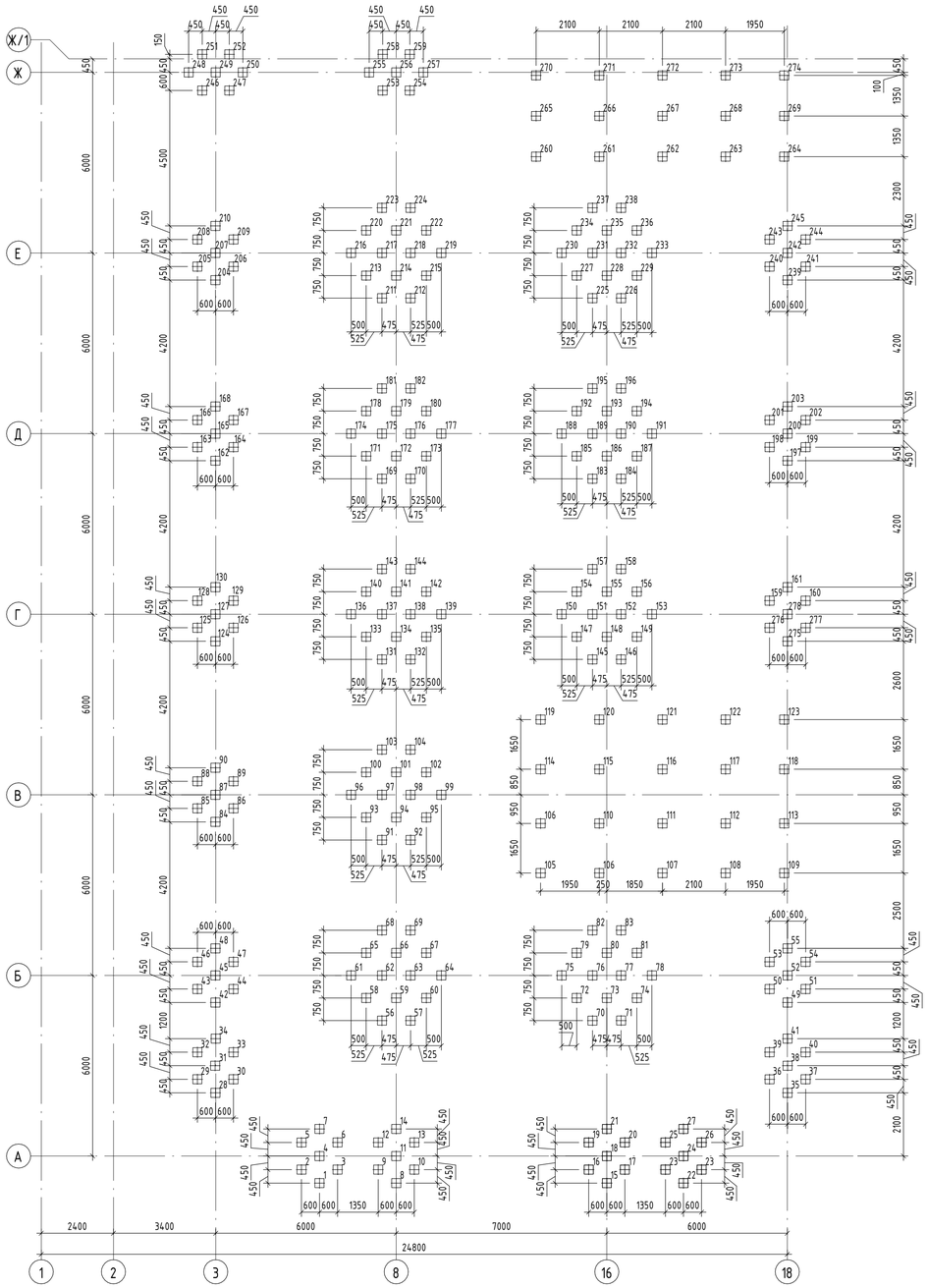
Стадия	Лист	Листов
У	7	

Статистический расчёт плиты перекрытия

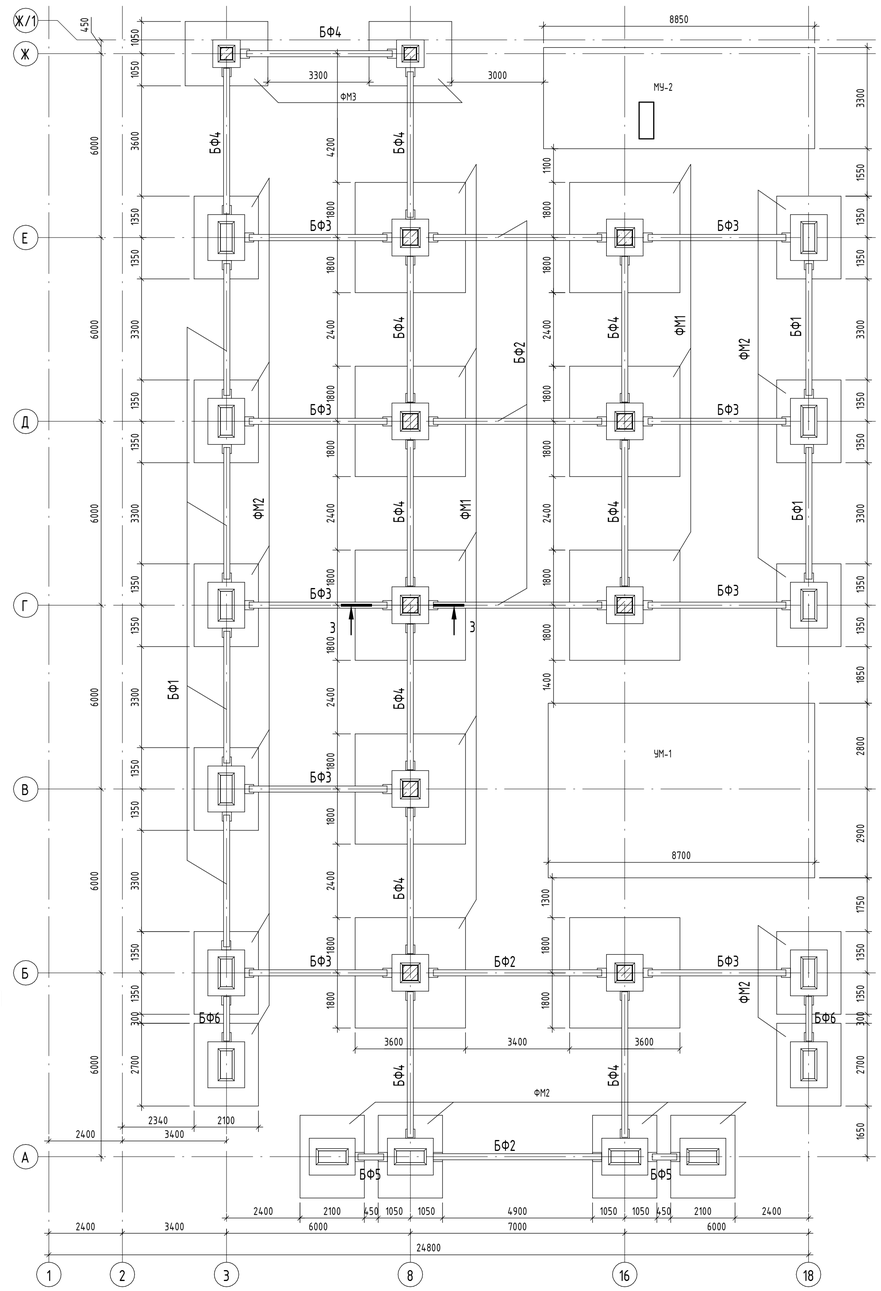
СКиУС

Формат А1А

План свайного поля



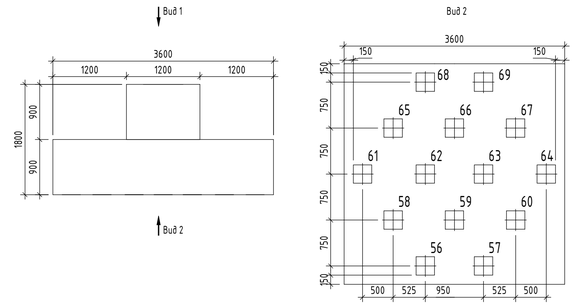
План ростверка

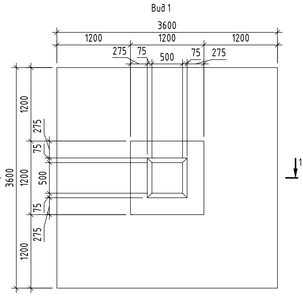


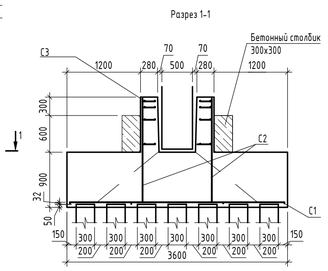
Спецификация элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед,кг	Примечание
		Фундаментная балка			
БФ1	ГОСТ 28737-2016	1БФ43	6	3386.3 кг	
БФ2	ГОСТ 28737-2016	1БФ55	5	3609.4 кг	
БФ3	ГОСТ 28737-2016	1БФ45	9	5315.6 кг	
БФ4	ГОСТ 28737-2016	1БФ48	11	6857.8 кг	
БФ5	ГОСТ 28737-2016		2	215.3 кг	
БФ6	ГОСТ 28737-2016		2	380.6 кг	
		Фундамент монолитный			
ФМ1		ФМ1	9	31494.7 кг	
ФМ2		ФМ2	15	15728.2 кг	
ФМ3		ФМ3	6	13991 кг	
1-275	ГОСТ 19804-2012	Неверная марка сваи	294	759600.1 кг	
УМ-1		Фундаментная плита t=300	1	223155 кг	
УМ-2		Фундаментная плита t=300	1	131422.5 кг	
		Арматура			
		Сетка С1			
1	ГОСТ 34028-2016	Стержень Ф25А500С, L=3500	380	3.8	шт.
		Сетка С2			
2	ГОСТ 34028-2016	Стержень Ф10А500С, L=1700	40	0.617	шт.
		Сетка С3			
3	ГОСТ 34028-2016	Стержень Ф10А500С, L=1150	240	0.617	шт.

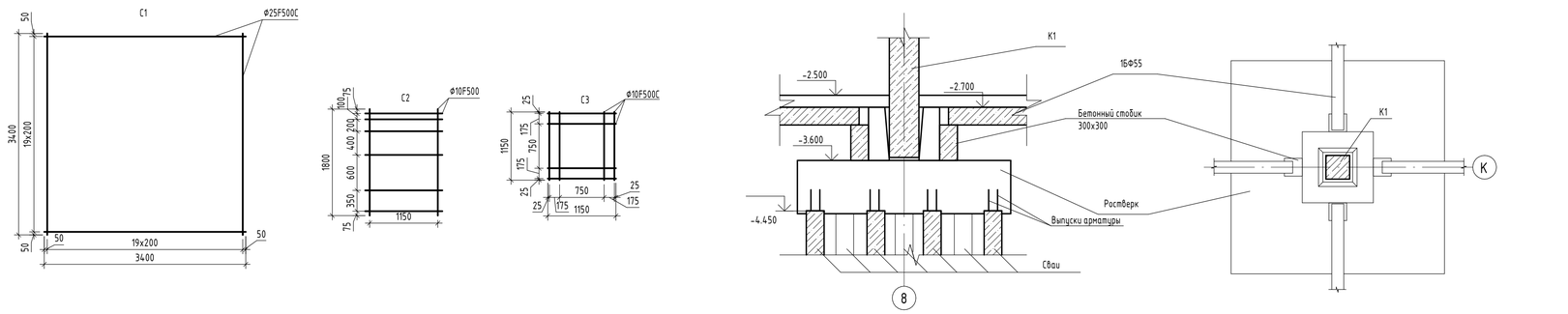
Экспликация ростверка







Сопряжение фундаментных балок с ростверком



Примечание:
1 Читать совместно с листом 6

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	БР 08.03.01.01-2023 - КЖ			
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		Грязев В.А.				Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А+" класса в г. Красноярске с применением ТИМ	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Лях Н.И.					У	8	
Руководитель		Лях Н.И.							
Н. контроль		Лях Н.И.				План свайного поля, План ростверка, Экспликация ростверка, Сопряжение фундаментных балок с ростверком, Спецификация элементов	СКиУС		
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.							

Согласовано

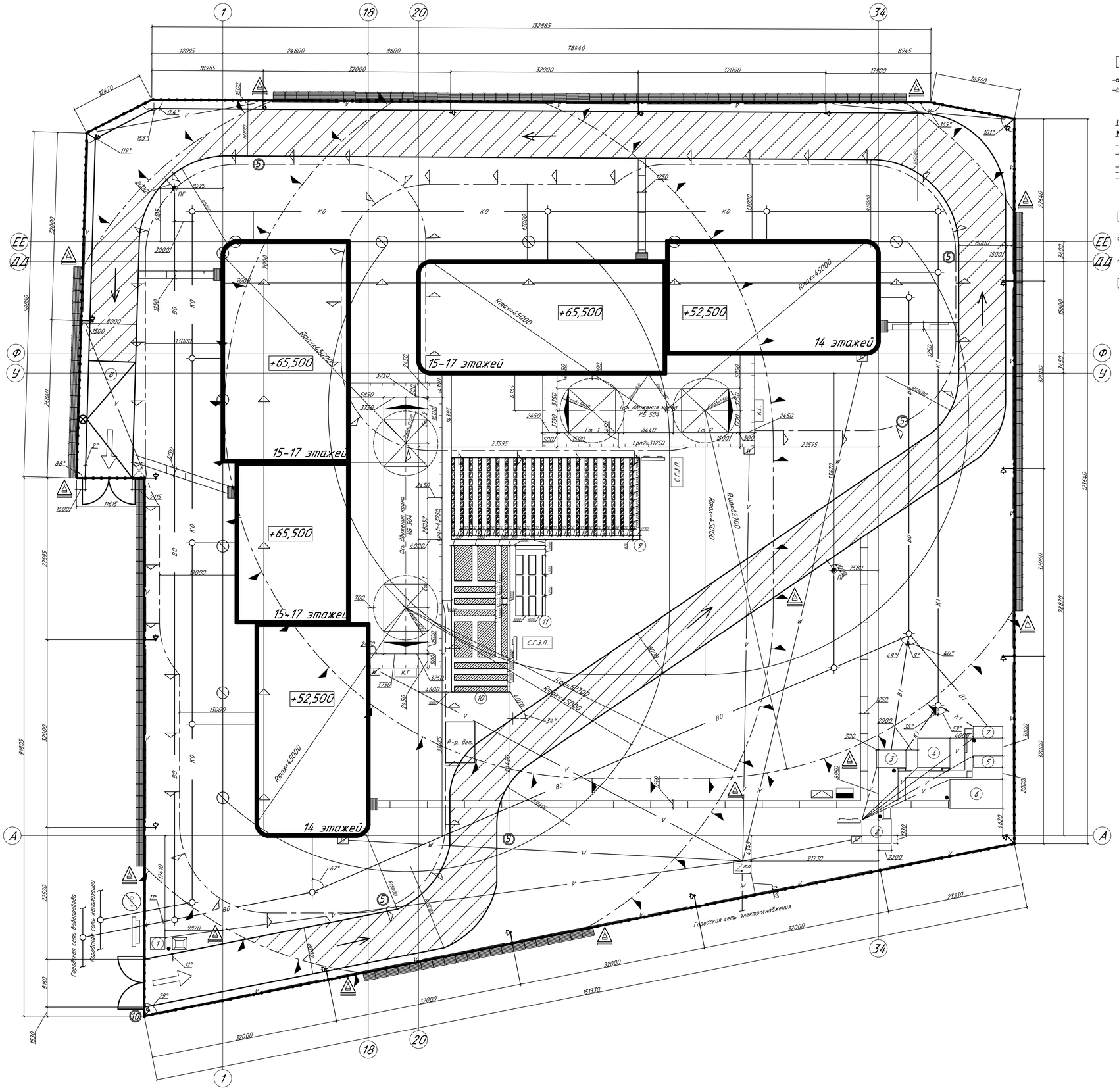
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А1А

Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания



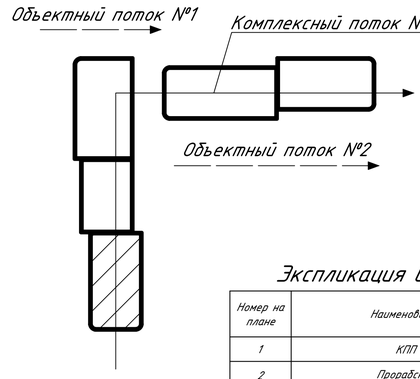
Условные обозначения

- контур возводимого здания
- контур временного здания
- линия ограничения зоны действия крана
- линия предупреждения об ограничении действий крана
- знак, предупреждающий о работе крана
- линия границы монтажной зоны
- линия границы опасной зоны
- линия границы рабочей зоны
- ограждение строительной площадки
- башенный кран на рельсовом пути
- распределительный электрический щиток
- место расположения контрольного груза
- выездной стенд с транспортной схемой
- стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- место хранения грузозахватных приспособлений
- въезд на строительную площадку и выезд с нее
- направление движения ТС
- ограждение рельсовых крановых путей
- калитка и ворота
- место первичных средств пожаротушения
- стенд с противопожарным инвентарем
- ПГ - пожарный гидрант
- бак с водой
- временная пешеходная дорожка
- временная дорога в опасной зоне крана
- мусоросборный контейнер (мульда)
- урна
- прожектор на опоре
- временный защитный козырек
- знак, запрещающий проходы и выходы
- Р-р бет. - место приема раствора и бетона
- поддон с кирпичом
- знаки ограничения скорости движения транспортных средств
- Zтп - трансформаторная подстанция
- связки арматурных стержней, арм. сетки/каркасы
- штабель щитов опалубки
- место мойки колес
- —W— — постоянная ЛЭП (подземная)
- —V— — временная ЛЭП (воздушная)
- –ВО— –ВО– — постоянная сеть водоснабжения
- –В1— –В1– — временная сеть водоснабжения
- –КО— –КО– — постоянная канализационная сеть
- –К1— –К1– — временная канализационная сеть

***дополнительно:**

- объектный поток
- комплексный поток

Организационно-технологическая схема возведения комплекса



Экспликация временных зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Кол-во	Площадь	Размеры в плане	Тип, марка
1	КПП	1	5,0	2,5х2,0	Инд. проект
2	Прорабская	1	20,0	5,0х4,0	Инд. проект
3	Душевая	1	15,0	5,0х3,0	Инд. проект
4	Гардеробная с помещением для обогрева и отдыха с сушильной	1	27,5	5,5х5,0	1875
5	Медпункт	1	10,0	5,0х2,0	Инд. проект
6	Столовая	1	45,0	9,0х5,0	Инд. проект
7	Умывальная и уборная	1	24,3	9,0х2,7	Инд. проект
8	Место мойки колес	1	160,0	20,0х8,0	Инд. проект
9	Открытый склад для кирпича	1	450,1	32,15х14,0	Инд. проект
10	Открытый склад для арматурных изделий	1	250,0	25,0х10,0	Инд. проект
11	Открытый склад для опалубки	1	60,0	12,0х5,0	Инд. проект

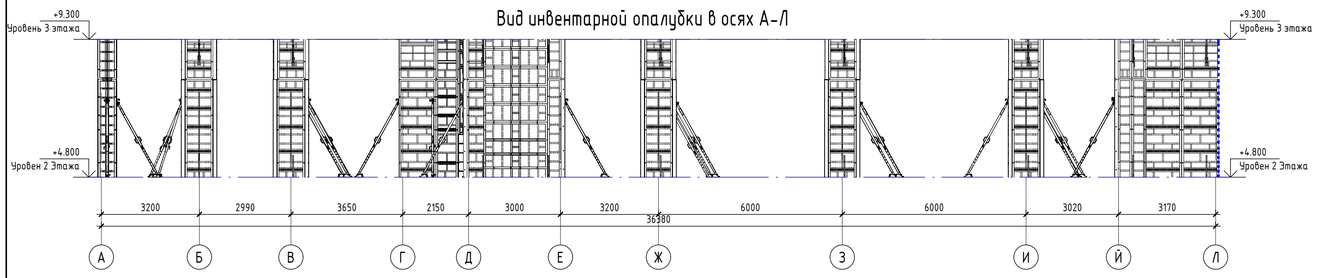
Технико-экономические показатели

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м²	21620,0
2	Площадь под постоянными сооружениями	м²	4064,23
3	Площадь под временными сооружениями	м²	4935,30
4	Площадь открытых складов	м²	760,10
8	Протяженность временных дорог	км	0,214
9	Протяженность электросетей	м	842,57
10	Протяженность линий водоснабжения	м	484,16
11	Протяженность ограждения строительной площадки	м	585,55

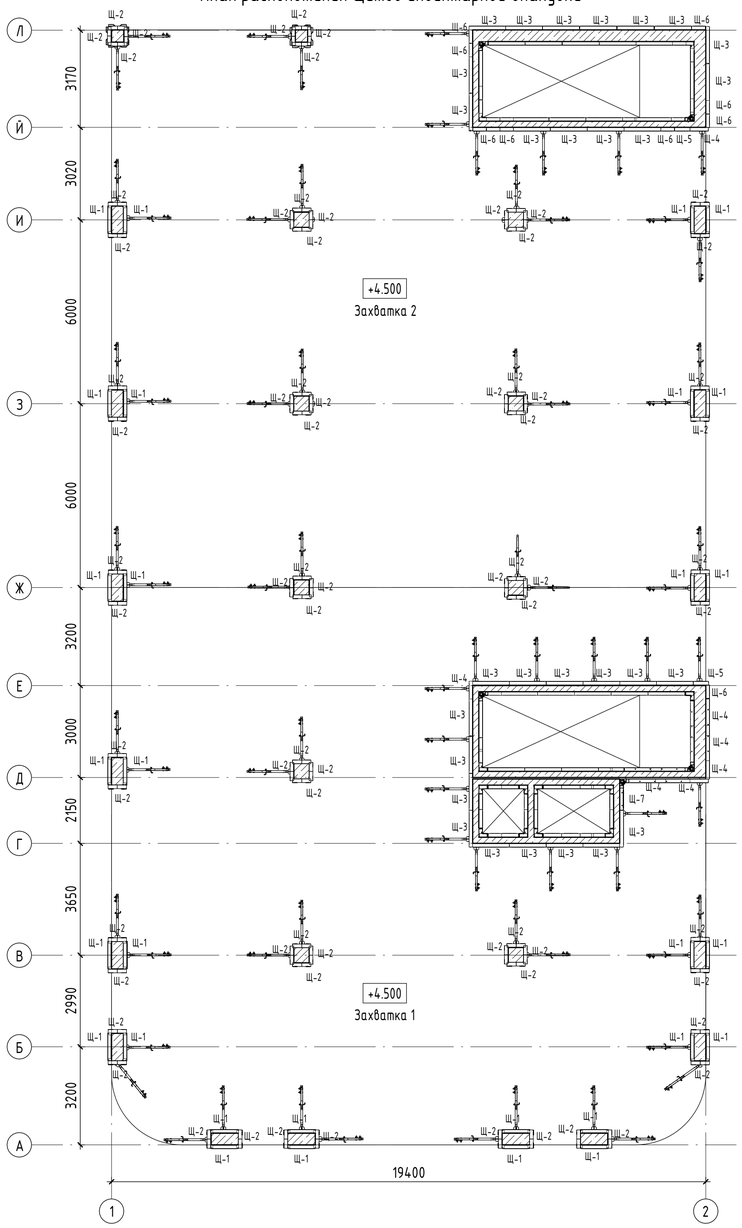
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01-2023-ОСП	
Разраб.		Грязев В.А.				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт	
Консульт.		Терехова И.И.				Проектирование гостинично-апартаментного комплекса класса "А+" в г. Красноярске	Стадия: БР; Лист: 8; Листов:
Руководит.		Лях Н.И.					
Норм. контр.		Лях Н.И.				Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания. Условные обозначения. Организационно-технологическая схема возведения комплекса. Экспликация временных зданий и сооружений. Технико-экономические показатели ГПП. Указания по технике безопасности на строительной площадке. Указания по производству работ.	Кафедра СКиУС
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.					

Технологическая схема устройства монолитных железобетонных колонн и ограждающих конструкций

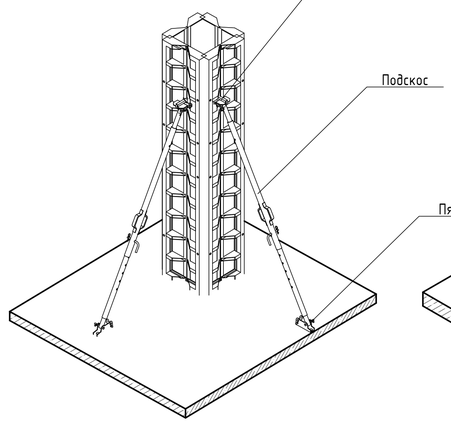
Вид инвентарной опалубки в осях А-Л



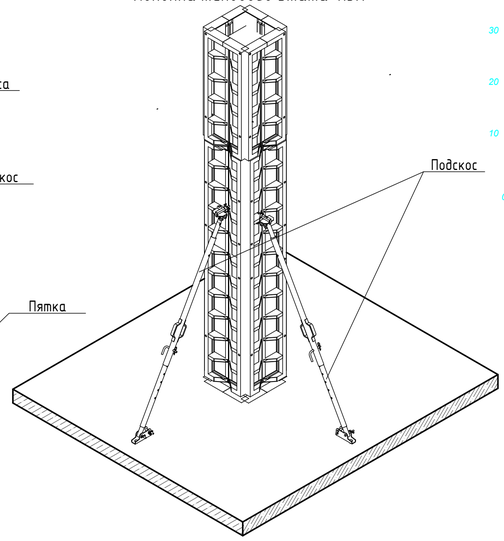
План расположения щитов инвентарной опалубки



Колонна типового этажа 3.1м



Колонна типового этажа 4.5м



Узел монтируемых щитов лестничной клетки и лифтовой шахты

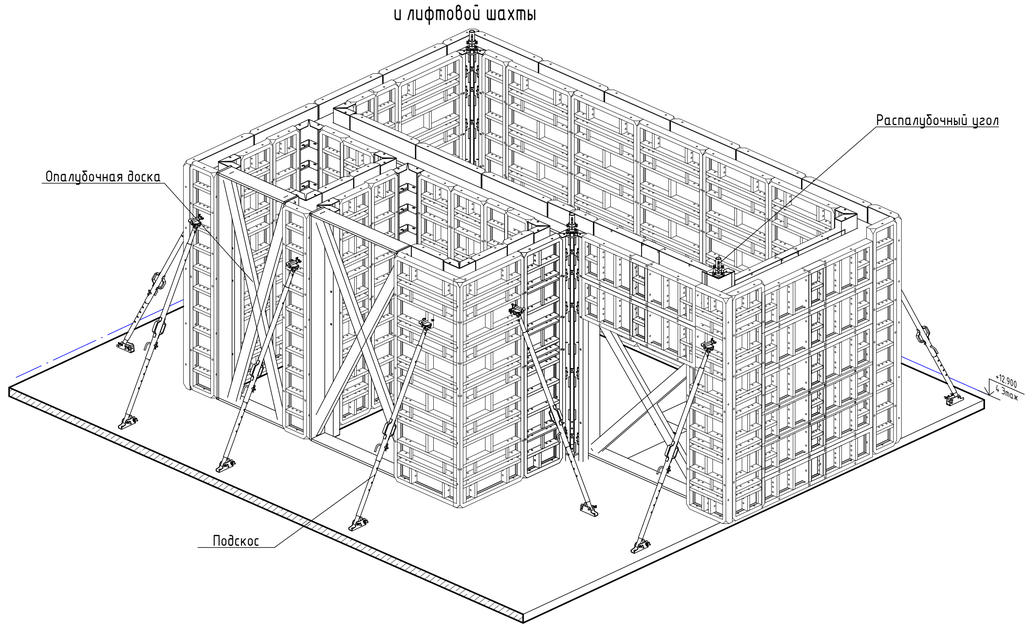


График производства работ

Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Кол-во	Затраты труда рабочих, чел-см	Затраты труда машинок, чел-см	Продолжительность работ, дн	Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав бригады
Захватка 1								
Устройство железобетонных колонн и стен в инвентарной опалубке	100 м³	4,06	463,69	62,32	21	2	12	Плотник-бетонщик 4р 2 чел., то же 3р - 2 чел., арматурщик 4р - 2 чел. то же 3р - 2 чел., сварщик 5р - 2 чел.
Устройство железобетонных перекрытий и покрытий, толщина до 200 мм в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях), на высоте от опорной площадки до 6 м (ГЭСН 06-19-004-01)	100 м³	10,16	1072,30	42,31	49	2	12	
Устройство железобетонных лестничных маршей в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях), приключенных (ГЭСН 06-19-005-01)	100 м³	0,24	69,83	1,83	7	2	12	
Устройство монолитных лестничных площадок в инвентарной-индустриальной мелкощитовой опалубке (ГЭСН 06-20-001-01)	100 м³	0,1	37,22	2,88	7	2	12	
Захватка 2								
Устройство железобетонных колонн и стен в инвентарной опалубке	100 м³	4,06	463,69	62,32	21	2	12	Плотник-бетонщик 4р 2 чел., то же 3р - 2 чел., арматурщик 4р - 2 чел. то же 3р - 2 чел., сварщик 5р - 2 чел.
Устройство железобетонных перекрытий и покрытий, толщина до 200 мм в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях), на высоте от опорной площадки до 6 м (ГЭСН 06-19-004-01)	100 м³	10,16	1072,30	42,31	49	2	12	
Устройство железобетонных лестничных маршей в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях), приключенных (ГЭСН 06-19-005-01)	100 м³	0,24	69,83	1,83	7	2	12	
Устройство монолитных лестничных площадок в инвентарной-индустриальной мелкощитовой опалубке (ГЭСН 06-20-001-01)	100 м³	0,1	37,22	2,88	7	2	12	

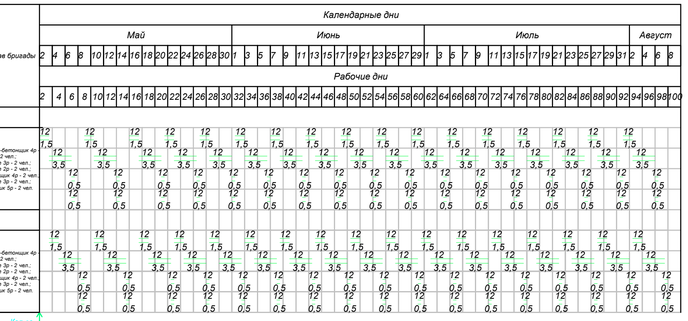
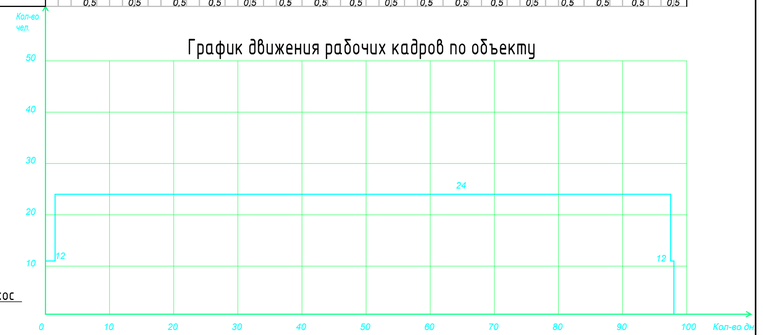


График движения рабочих кадров по объекту



Ведомость элементов инвентарной опалубки

Марка	Наименование	Кол-во
Щ-1	Опалубочный щит 3300х900	30
Щ-2	Опалубочный щит 3300х400	75
Щ-3	Опалубочный щит 3300х1200	47
Щ-4	Опалубочный щит 3300х1200	47
Щ-5	Опалубочный щит 3300х500	6
Щ-6	Опалубочный щит 3300х720	6

Состав звена

Номер	Наименование профессии	Количество человек
1	Плотник-бетонщик 4р	2
2	Плотник-бетонщик 3р	2
3	Плотник-бетонщик 2р	2
4	Арматурщик 4р	2
5	Арматурщик 3р	2
6	Сварщик 5р	2

Ведомость потребности в машинах и механизмах

Номер	Наименование	Марка	Техническая Характеристика	Назначение	Кол-во
1	Башенный кран	КБ-504	Грузоподъёмность -6,2т Вылет стрелы -45м	Арматурные сетки и каркасы, опалубочные щиты и оборудование, бадья с бетоном	2
2	Стационарный бетононасос	БН-80	Максимальный объём подачи - 71 м3/ч	Подача раствора к смонтированной опалубке	1
3	Сварочный аппарат	САИ-250	Сварочный ток- от 10 до 250 А Напряжение сети- 220 В	Сварочные работы	1
4	Компрессор	ДК-9А	-	Подача сжатого возраста	1
5	Глубинный вибратор	ИВ-91А	-	Уплотнение бетонной смеси	4
6	Виброрейка	ВР-17	-	Выравнивание бетонной смеси	4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Грязев В.А.			
Консульт.		Терехова И.И.			
Руководит.		Лях Н.И.			
Норм.контр.		Лях Н.И.			
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.			

БР-08.03.01.01-2023 - ТСП

ФГАОУ ВО " Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт

Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А+" класса в г. Красноярске с применением ТИМ

Стадия	Лист	Листов
БР	9	

Технологическая схема устройства монолитных железобетонных колонн и ограждающих конструкций

Кафедра СКиУС

Технологическая схема устройства монолитных железобетонных плит

График производства работ

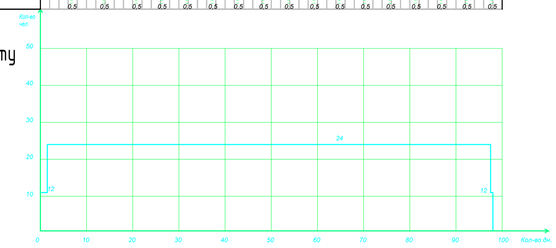
Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Кол-во	Затраты труда рабочих, чел-см	Затраты труда маш-ов, чел-см	Продолжительность работ, дн	Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав бригады
Захватка 1								
Устройство железобетонных колонн и отметка инвентарной опалубки	100 м³	4,06	463,69	62,32	21	2	12	
Устройство железобетонных перекрытий с покрытием толщиной до 200 мм и инвентарной опалубки (плиты балконов и лоджий) на отдельных опорах площадью до 4 м² (ГЭСН 06-08-008-01)	100 м³	10,16	1072,30	42,31	49	2	12	
Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок: опалубки (плиты балконов и лоджий) прямолинейных (ГЭСН 06-08-008-07)	100 м²	0,24	69,83	1,83	7	2	12	
Устройство железобетонных монолитных лестниц и инвентарной опалубки (опалубка)	100 м²	0,1	37,22	2,88	7	2	12	
Захватка 2								
Устройство железобетонных колонн и отметка инвентарной опалубки	100 м³	4,06	463,69	62,32	21	2	12	
Устройство железобетонных перекрытий с покрытием толщиной до 200 мм и инвентарной опалубки (плиты балконов и лоджий) на отдельных опорах площадью до 4 м² (ГЭСН 06-08-008-01)	100 м³	10,16	1072,30	42,31	49	2	12	
Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок: опалубки (плиты балконов и лоджий) прямолинейных (ГЭСН 06-08-008-07)	100 м²	0,24	69,83	1,83	7	2	12	
Устройство железобетонных монолитных лестниц и инвентарной опалубки (опалубка)	100 м²	0,1	37,22	2,88	7	2	12	

Календарные дни: Май (9–31), Июнь (1–30), Июль (1–31), Август (1–9)

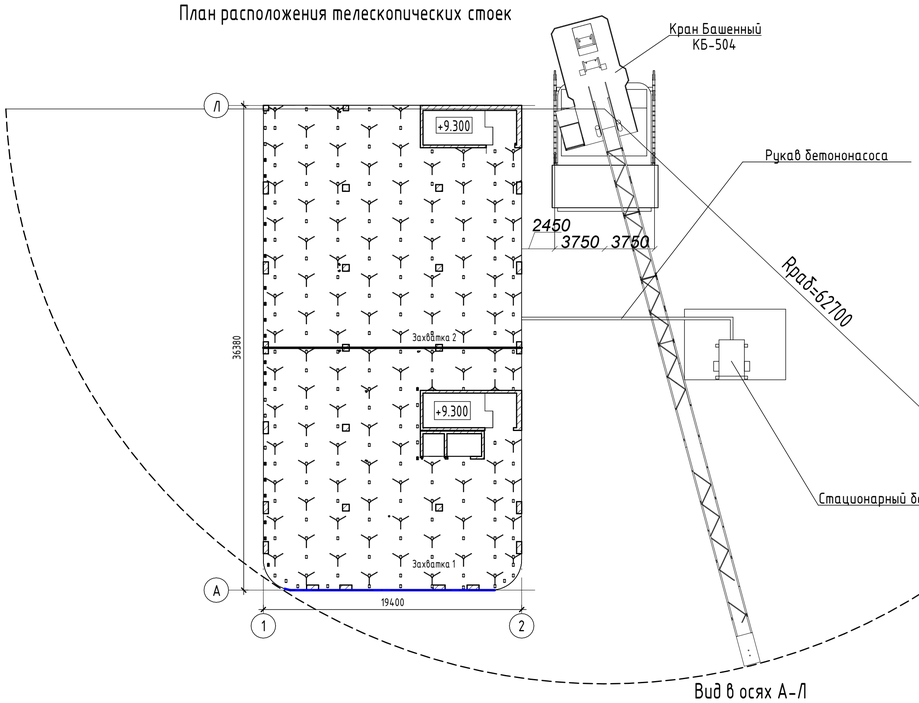
Рабочие дни: 2–100

Плотник-бетонщик 4р — 12 чел.; Плотник-бетонщик 3р — 1,5 чел.; Плотник-бетонщик 2р — 3,5 чел.; Арматурщик 4р — 12 чел.; Арматурщик 3р — 1,5 чел.; Сварщик 5р — 0,5 чел.

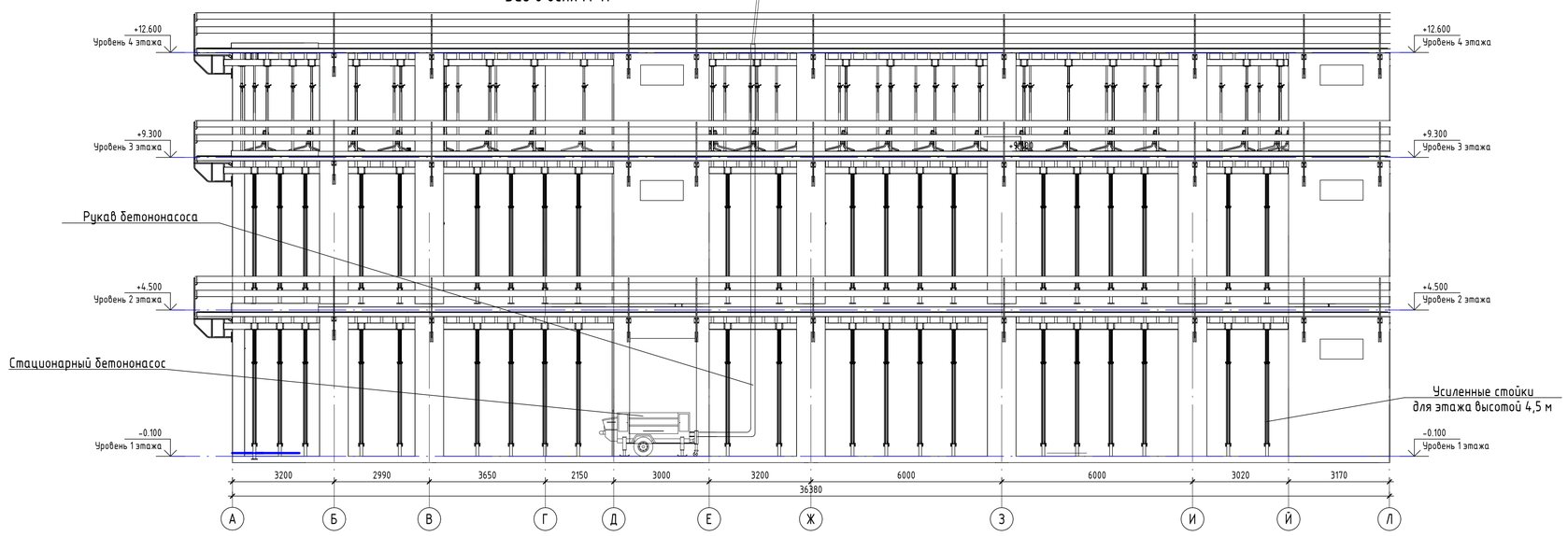
График движения рабочих кадров по объекту



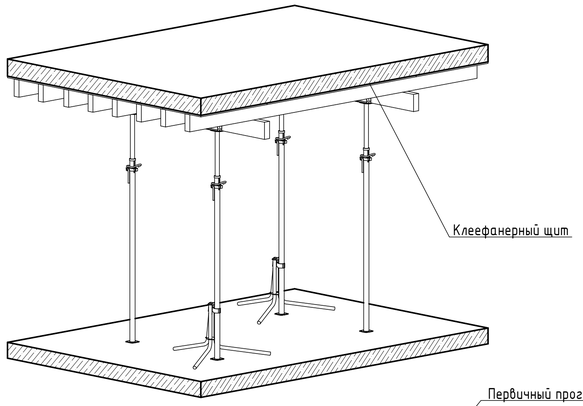
План расположения телескопических стоек



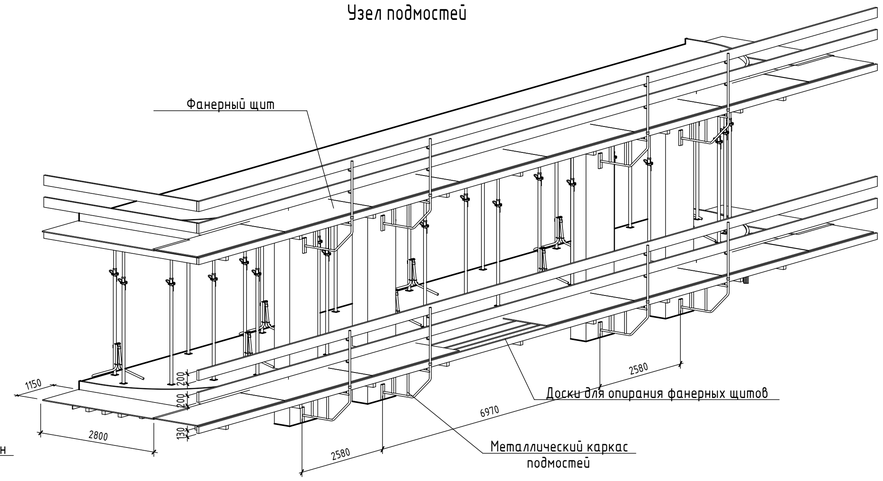
Вид в осях А-Л



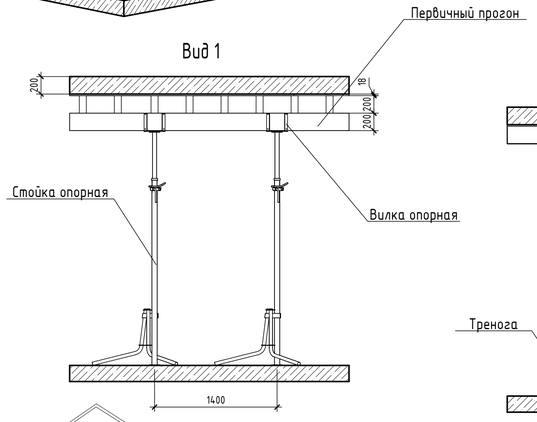
Узел опалубки перекрытий



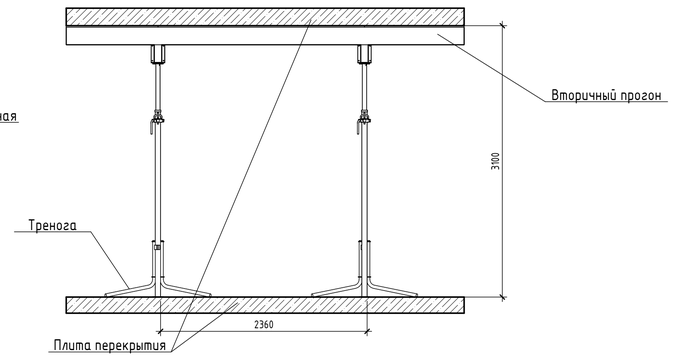
Узел подмостей



Вид 1



Вид 2



Состав звена

Номер	Наименование профессии	Количество человек
1	Плотник-бетонщик 4р	2
2	Плотник-бетонщик 3р	2
3	Плотник-бетонщик 2р	2
4	Арматурщик 4р	2
5	Арматурщик 3р	2
6	Сварщик 5р	2

Ведомость потребности в машинах и механизмах

Номер	Наименование	Марка	Техническая Характеристика	Назначение	Кол-во
1	Башенный кран	КБ-504	Грузоподъёмность -6,2т Вылет стрелы -45м	Арматурные сетки и каркасы, опалубочные щиты и оборудование, бадья с бетоном	2
2	Стационарный бетононасос	БН-80	Максимальный объём подачи - 71 м3/ч	Подача раствора к смонтированной опалубке	1
3	Сварочный аппарат	САИ-250	Сварочный ток- от 10 до 250 А Напряжение сети- 220 В	Сварочные работы	1
4	Компрессор	ДК-9А	-	Подача сжатого возраста	1
5	Глубинный вибратор	ИВ-91А	-	Уплотнение бетонной смеси	4
6	Виброрейка	ВР-17	-	Выравнивание бетонной смеси	4
7	Стрела бетононасоса	-	-	Распределение бетонной смеси	1

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

							БР-08.03.01.01-2023 - ТСП
							ФГАОУ ВО " Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Грязев В.А.				Проектирование гостинично-апартаментного комплекса "А+" класса в г. Красноярске с применением ТИМ	Стадия: БР; Лист: 10; Листов:
Консульт.		Терехова И.И					
Руководит.		Лях Н.И.					
Норм.контр.		Лях Н.И.				Технологическая схема устройства монолитных железобетонных плит	Кафедра СМиТС
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.					

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«26» 06 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Проектирование гостиничного - апартаментного комплекса «А+» класса в г. Красноярске с применением ТИМ

Руководитель 26.06.2023 к.т.н., доц. каф. СКиУС И.И. Лев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник 23.06.23 В.А. Гриев
подпись, дата инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа БР по теме Проектирование собственно-эксплуатационного комплекса "А+" школа в г. Красноярске с применением ТИМ

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный (наименование раздела)	22.06.23 (подпись, дата)	Е.Н. Сорокина (инициалы, фамилия)
расчетно-конструктивный	15.05.23 (подпись, дата)	К.И. Лях (инициалы, фамилия)
фундаменты	4.05.23 (подпись, дата)	К.И. Лях (инициалы, фамилия)
технология строит. производства	23.06.23 (подпись, дата)	Ш.Терехова (инициалы, фамилия)
организация строит. производства	25.06.23 (подпись, дата)	Ш.Терехова (инициалы, фамилия)
экономика строительства	23.06.23 (подпись, дата)	Е.В. Кремина (инициалы, фамилия)

Нормоконтролер 26.06.2023 (подпись, дата) К.И. Лях (инициалы, фамилия)