

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
« ____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта
проекта, работы

_____ 08.03.01 «Строительство» _____
код, наименование направления

Административное здание ФНС в г. Ярославль

_____ тема

Руководитель _____
подпись, дата

_____ к.т.н. доц. каф. СКиУС _____
должность, ученая степень

_____ А.В. Ластовка _____
инициалы, фамилия

Студент _____
подпись, дата

_____ К.М. Матерняк _____
инициалы, фамилия

Красноярск 2022 г.

Содержание

Реферат.....	5
Введение.....	6
1. Архитектурно-строительный раздел.....	9
1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	9
1.2. Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений...9	
1.4. Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	10
1.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	13
1.7 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	13
1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров.....	14
1.9 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	17
1.10 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полёта воздушных судов.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	18
2.1 Расчет монолитной плиты перекрытия типового этажа.....	18
Сбор нагрузок.....	18
Расчетная схема монолитной плиты перекрытия.....	19
Назначение материалов плиты перекрытия.....	19
Результаты расчета.....	19
3 Проектирование фундаментов.....	23
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	23
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	24
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках.....	24
грунта в основании объекта капитального строительства.....	24
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность.....	24
грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	24

					БР-08.03.01.-2022 ПЗ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата			
Разработал		Матерняк.К.М			Лит.	Лист	Листов
Руководитель		Ластовка.А.В					
Н.контроль		Ластовка.А.В.			Кафедра СКиУС		
Зав. кафедр.		Деордиев.С.В					
«Административное здание ФНС России в г. Ярославль»							

3.5 Характеристики грунта.....	25
3.6 Анализ грунтовых условий	27
3.7 Нагрузка. Исходные данные	27
3.8 Проектирование свайного фундамента из забивных свай	28
3.9 Определение несущей способности свай.....	29
3.10 Определение количества свай и размещение их в фундаменте.....	30
3.11 Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	31
$NI' = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 2474 + 2,7 \cdot 2,7 \cdot 5,5 \cdot 20 \cdot 1,1 = 3356,1 \text{ кН};$..	31
3.12 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	31
3.13 Конструирование ростверка.....	32
$NI' = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 2474 + 2,7 \cdot 2,7 \cdot 5,5 \cdot 20 \cdot 1,1 = 3356,1 \text{ кН};$..	40
3.26 Подсчет объемов и стоимости работ.....	43
4. Технология строительного производства	44
4.1 Технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия	44
4.1.1 Область применения	44
4.1.2 Общие положения	45
4.1.4 Требования к качеству работ	51
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	53
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования	55
4.1.9 Техничко-экономические показатели	57
5. Организация строительного производства	59
5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части.....	59
5.1.1 Область применения стройгенплана	59
5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов.....	59
5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	59
5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов.....	60
5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	60
5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке	62
5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе	63
5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии.....	64
5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении.....	65
5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов.....	67
5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	67
5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	68
5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....	69
5.2 Определение нормативной продолжительности строительства.....	70

6 Экономика строительства.....	70
6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства.....	70
6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству устройство монолитного железобетонного перекрытия и ее анализ	75
6.3 Техничко-экономические показатели проекта	78
Заключение	81
Список использованных источников.....	84
Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР перекрытия)	
Приложение Б Спецификация окон и дверей	
Приложение В Экспликация полов	
Приложение Г Локальный сметный расчет	

Реферат

Дипломный проект на тему: «Административное здание ИФНС России г. Ярославле» содержит 7 листов графического материала, 105 страниц текстового документа вместе с приложениями.

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

Цель проекта: здание с созданием комфортных условий обеспечения для работы.

Актуальность, новизна, эффективность: создание эффективного здания.

В результате дипломного проектирования:

- разработаны архитектурно-планировочные решения;
- выполнены теплотехнические расчеты наружной стены, кровли, окна;
- выполнен расчёт монолитной плиты перекрытия типового этажа;
- выполнены в результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Принимаются 9 свай С60.30 сечением 350х350 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 2700х2700х1500(h);

-разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

- представлена локальная смета на устройство монолитного железобетонного перекрытия

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

Введение

Здание проектируемого «Административное здание ИФНС России г. Ярославле»

Проектная документация выполнена на новое строительство

Цель проекта: создание комфортных условий обеспечения комфортных условий для работы и проживания.

Актуальность, новизна, эффективность: создание эффективного здания.

«Административное здание ИФНС России г. Ярославле», разработано на основании задания на проектирование и проекта приказа ФНС России «О подготовке и реализации бюджетных инвестиций в объекты капитального строительства и объекты недвижимого имущества государственной собственности Российской Федерации, не включенные в федеральные целевые программы, находящиеся в ведении Федеральной налоговой службы, на 2014 - 2020 годы», а также в соответствии с действующими строительными нормами, санитарно-гигиеническими требованиями и ведомственными нормативными документами:

Административное здание ИФНС представляет собой восьмиэтажный объект П-образой формы в плане с техническим подземным этажом.

Общие размеры здания в осях 64,0 x 44,2 м.

Высота основных административных помещений – 2,8 метра (до низа подвесного потолка), высота операционных залов и помещений для работы с налогоплательщиками – 3,1 м (до низа подвесного потолка), высота конференцзала – 4 м (до низа подвесного потолка).

Максимальная отметка верха парапета на кровле: +32.650 м.

Структура здания:

Технический этаж (подвал):

Зона для разгрузки-загрузки документов – для заезда в подвал автотранспорта предусмотрена крытая рампа, зона сортировки документов, комната отдыха водителей, складские и технические помещения.

1- й этаж:

Входная зона для посетителей с подсобными помещениями, два операционных зала, два отдела работы с налогоплательщиками, переговорные, кабинет доврачебной помощи, входная зона для персонала с подсобными помещениями и пищеблоком.

2- й этаж:

Пять отделов камеральных проверок, переговорные, помещения общего пользования, технические помещения.

3- й этаж:

Три отдела урегулирования задолженностей, контрольно-аналитический отдел, помещения для хранения документов, учебный класс, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения общего пользования, технические помещения.

4- й этаж:

Отдел регистрации, ведения реестров и обработки данных, отдел по работе с заявителями при государственной регистрации, отдел учета налогоплательщиков, отдел информационных технологий, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения для хранения документов, помещения общего пользования, технические помещения.

5- й этаж:

Отдел финансового обеспечения, отдел кадров и безопасности, отдел хозяйственного обеспечения, помещения для хранения документов, зал совещаний, касса, прессцентр, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения общего пользования, технические помещения.

6- й этаж:

Отдел правового обеспечения государственной регистрации, правовой отдел, отдел обеспечения процедуры банкротства, аналитический отдел, помещения для хранения документов, переговорная, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения общего пользования, технические помещения.

7- й этаж:

Четыре отдела выездных проверок, помещения для хранения документов, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения общего пользования, технические помещения.

8- й этаж:

Отдел оперативного контроля, общий отдел, конференц зал на 200 мест, склад, помещения общего пользования, технические помещения.

Связь между этажами осуществляется по трем лестницам и четырем лифтами.

Отделка ограждающих конструкций

Принятые решения по утеплению ограждающих конструкций обоснованы теплотехническим расчетом, приведенным в разделе Раздел 10 (1) проектной документации, альбом «1369-18-ЭЭФ».

Наружные ограждающие конструкции стены:

Навесной вентилируемый фасад «Краспан»;

Утеплитель - ТЕХНОВЕНТ Экстра (ТУ 5762-017-74182181-2015) - 50 мм;

Утеплитель - ТЕХНОЛАЙТ Экстра (ТУ 5762-010-74182181-2012) - 100 мм;

Кирпичная стена толщиной 250 мм / железобетонная стена 200 мм.
Наружные ограждающие конструкции стены цокольной части:

Навесной вентилируемый фасад «Краспан», Штукатурка по сетке - 30 мм;

Утеплитель - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ5767-006-54349294-2014) - 100 мм;

Обмазка горячим битумом за два раза, Монолитная стена – 200 (280) мм.

Наружные ограждающие конструкции стены в грунте:

Обратная засыпка грунтом;

Мембрана PLANTER-standart (СТО 72746455-3.4.2-2014) - 8 мм;

Утеплитель - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ5767-006-54349294-2014) - 100 мм;

Обмазка горячим битумом за два раза, Монолитная стена – 200 (280) мм.

Ограждающие конструкции перегородки:

Кирпичная перегородка 120 мм (монолитная стена 200 мм);

Утеплитель - ТЕХНОВЕНТ Экстра (ТУ 5762-017-74182181-2015) - 50 мм.

За условную отметку 0.000 здания принята отметка чистого пола 1-го этажа соответствующая абсолютной отметке.

Проект разработан на основании архитектурно-планировочного задания на проектирование.

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

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Согласно СП 131.13330.2012 "Строительная климатология" расчетная температура наружного воздуха в холодный период года для условий г. Ярославль $t = -29^{\circ}\text{C}$

Средняя температура отопительного периода $t_{\text{пер}} - -8,0^{\circ}\text{C}$

Продолжительность отопительного периода $n - 215$ сут.

Характеристика здания.

Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа 168.10 в проекте условно принята за относительную отметку 0.000.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3 Степень огнестойкости здания - II

Класс ответственности здания - нормальный (ГОСТ27751-2014) Класс конструктивной пожарной опасности здания - С.0

Технико-экономические показатели:

№ п/п	Наименование помещения	Ед. изм.	Количество
1	Этажность	шт.	9
2	Высота этажа: 1-8 этажа Подвал	м м	3,3 3,3
4	Общая площадь здания:	м ²	14118,0
5	Строительный объем В том числе ниже отм. 0,000 В том числе выше отм.0,000	м ³	63198,0 7391,0 55807,0
6	Полезная площадь здания	м ²	12620,0
7	Расчетная площадь здания	м ²	10277,0
8	Площадь застройки	м ²	2381,0

1.2. Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений

«Административное здание ИФНС России г. Ярославле», разработано на основании задания на проектирование и проекта приказа ФНС России «О

подготовке и реализации бюджетных инвестиций в объекты капитального строительства и объекты недвижимого имущества государственной собственности Российской Федерации, не включенные в федеральные целевые программы, находящиеся в ведении Федеральной налоговой службы, на 2014 - 2020 годы», а также в соответствии с действующими строительными нормами, санитарно-гигиеническими требованиями и ведомственными нормативными документами: СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения".

Типовые рекомендации по проектированию и строительству, реконструкции и капитальному ремонту зданий и сооружений Федеральной налоговой службы, ее территориальных органов и организаций, находящихся в ведении ФНС России, утвержденными Приказом ФНС России № ММВ-7-10/230 от 09.04.2012г.

Руководство по организации и оформлению помещений ФНС России для приема и обслуживания налогоплательщиков.

СанПиН 2.2.1/2.2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий".

Основные характеристики здания:

Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа 168.10 в проекте условно принята за относительную отметку 0.000.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3 Степень огнестойкости здания - II

Класс ответственности здания - нормальный (ГОСТ27751-2014) Класс конструктивной пожарной опасности здания - С.0

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

Проектируемое здание размещается в городе Ярославле. Данный проспект является магистралью городского значения. Объекты недвижимости, размещаемые на данном проспекте, формируют линию застройки и архитектурную среду города, а соответственно имеют повышенные

Объёмно-пространственное решение здания продиктовано нормативными требованиями к земельному участку.

Согласно градостроительному плану земельного участка RU42305000-6814 участок с кадастровым номером 42:24:0000000:2312 расположен в зоне

О-1 (зона делового, общественного и коммерческого назначения), с одним из основных видов разрешенного использования под размещение объектов общественного управления.

Предельные параметры разрешенного строительства (минимальная площадь здания, максимальный процент застройки земельного участка, количество этажей, минимальный отступ от границ земельного участка) не превышают требуемые.

Размеры сооружения не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и обеспечивают нормируемую освещенность помещений.

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

Требования к архитектуре фасадов.

Административное здание ИФНС представляет собой восьмиэтажный объект П-образой формы в плане с техническим подземным этажом.

Фасад здания выполнен в светлых тонах и сочетает в себе белые объемы главного фасада, с заполнением ассиметрично расположенными оконными проемами, а также светло серые объемы бокового фасада с ровным ритмом окон.

Наружные стены облицовываются навесным вентилируемым фасадом: плитка из искусственного камня "КраспанБрикФорм" белая БФ 706, плитка из искусственного камня "КраспанБрикФорм" серая БФ 701..

Кровля здания плоская неэксплуатируемая. Общие размеры здания в осях 64,0 x 44,2 м.

Высота основных административных помещений – 2,8 метра (до низа подвесного потолка), высота операционных залов и помещений для работы с налогоплательщиками – 3,1 м (до низа подвесного потолка), высота конференцзала – 4 м (до низа подвесного потолка).

Максимальная отметка верха парапета на кровле: +32.650 м.

Структура здания:

Технический этаж (подвал):

Зона для разгрузки-загрузки документов – для заезда в подвал автотранспорта предусмотрена крытая рампа, зона сортировки документов, комната отдыха водителей, складские и технические помещения.

1- й этаж:

Входная зона для посетителей с подсобными помещениями, два операционных зала, два отдела работы с налогоплательщиками, переговорные,

кабинет доврачебной помощи, входная зона для персонала с подсобными помещениями и пищеблоком.

2- й этаж:

Пять отделов камеральных проверок, переговорные, помещения общего пользования, технические помещения.

3- й этаж:

Три отдела урегулирования задолженностей, контрольно-аналитический отдел, помещения для хранения документов, учебный класс, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения общего пользования, технические помещения.

4- й этаж:

Отдел регистрации, ведения реестров и обработки данных, отдел по работе с заявителями при государственной регистрации, отдел учета налогоплательщиков, отдел информационных технологий, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения для хранения документов, помещения общего пользования, технические помещения.

5- й этаж:

Отдел финансового обеспечения, отдел кадров и безопасности, отдел хозяйственного обеспечения, помещения для хранения документов, зал совещаний, касса, прессцентр, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения общего пользования, технические помещения.

6- й этаж:

Отдел правового обеспечения государственной регистрации, правовой отдел, отдел обеспечения процедуры банкротства, аналитический отдел, помещения для хранения документов, переговорная, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения общего пользования, технические помещения.

7- й этаж:

Четыре отдела выездных проверок, помещения для хранения документов, кабинеты зам. начальника Инспекции, помещения общего пользования, технические помещения.

8- й этаж:

Отдел оперативного контроля, общий отдел, конференц зал на 200 мест, склад, помещения общего пользования, технические помещения.

Связь между этажами осуществляется по трем лестницам и четырем лифтами.

1.5. Описание и обоснование использованных приёмов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.

Художественная выразительность здания достигается контрастом глухих и остекленных поверхностей, ритмом и рисунком оконных переплетов, фактурой и цветом отделочных материалов.

Наружные стены облицовываются навесным вентилируемым фасадом с применением композитных стальных панелей «КраспанКомпозит-ST» двух цветов: белый (RAL 9010), серый (RAL 7036).

Козырьки – металлическая рама с покрытием из многослойного морозостойкого стекла, на тросах. Наружные дверные блоки запроектированы в стальном утеплённом (усиленном) варианте ГОСТ 31173-2016.

Наружные витражи выполнены из алюминиевого профиля серого цвета RAL 9036.

Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей с однокамерным стеклопакетом СПО 4М-16Ar-К4 по ГОСТ 30674-99. Цвет оконного профиля серого цвета RAL 9036.

Водосток с кровли - организованный наружный и внутренний.

Отделка крылец и пандуса - неполированные керамогранитные плиты с шероховатой поверхностью.

Внутренний интерьер выполнен согласно "Руководства по организации и оформлению помещений ФНС России для приема и обслуживания налогоплательщиков".

Внутренние дверные блоки выполняются по ГОСТ 475-2016, для технических помещений по ГОСТ 31173-2016 и противопожарные по ГОСТ Р 57327-2016. Также имеются цельно стеклянные перегородки и двери фирмы "NAYADA".

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

Естественное освещение помещений, с постоянным пребыванием людей обеспечивается за счет оконных проемов в наружных стенах.

Недостающее естественное освещение надземных, а также подземных частей зданий дополняется электрическим освещением.

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

Основными источниками шума и вибрации внутри помещений являются технологическое и инженерное оборудование (система вентиляции, электрическое и электронное оборудование). Снижение шума обеспечивается планировочными решениями применением различных технических средств и способов. Высокое значение динамических модулей упругости позволяет эффективно снижать уровень ударного шума в межэтажных перекрытиях.

Проектируемые конструкции обеспечивают нормативные показатели в соответствии с требованиями

1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Используемые при отделке материалы и изделия соответствуют требованиям государственных стандартов и имеют гигиеническое заключение, выданное органами государственной санитарно - эпидемиологической службы, а так же сертификаты соответствия пожарной безопасности.

Согласно Федеральному закону от 10 июля 2012 года №117-ФЗ, на путях эвакуации в вестибюлях и

лестничных клетках класс пожарной опасности отделочных материалов не более чем: для стен и потолков – КМ0, полов – КМ1; для общих коридоров класс пожарной опасности отделочных материалов не более чем: для стен и потолков – КМ1, полов – КМ2; в зальных помещениях вместимостью не более 300 человек для стен и потолков – КМ2, для полов – КМ3.

Принятые отделочные материалы на путях эвакуации

Вестибюли:

потолок – Armstrong Duna NG (КМ 0);

стены – окраска ОГНЕЗ®-ВИАН (КМ0) ТУ 2329-014-53904463-2011 с изм.№1;

полы – керамогранит (КМ 0) с противоскользящей поверхностью.

Лестничные клетки:

потолок – грунтовка «ФЕНИКС КОНТАКТ» ТУ2316-013-66959951-2011, огнезащитное покрытие«ФЕНИКС СТВ» ТУ5768-014-66959951-2011, окраска ОГНЕЗ®-ВИАН (КМ0) ТУ 2329-014-53904463-2011 с изм.№1;

стены – окраска ОГНЕЗ®-ВИАН (КМ0) ТУ 2329-014-53904463-2011 с изм.№1;

полы – керамогранит (КМ 0) с противоскользящей поверхностью.

Общие коридоры:

потолок – Armstrong Duna NG (КМ 0),

стены – стеклохолст, окраска акриловой краской ВД-АК-2254, полы – керамогранит (КМ 0) с противоскользящей поверхностью;

Отделка помещений основного назначения

Кабинеты:

потолок – подвесной потолок КНАУФ П 113, окраска акриловой краской ВД-АК-2111, стены – стеклохолст, окраска акриловой краской ВД-АК-2254;

пол – коммерческий натуральный гомогенный линолеум Marmoleum.

Конференц зал:

потолок – потолочные панели ROCKFON MediCare Standard A24 (КМ1);

стены – стеклохолст, окраска акриловой краской ВД-АК-2254;

пол – флокированное ковровое покрытие Flotex (КМ2).

Отделка помещений вспомогательного и обслуживающего назначения

Пищеблок, обеденный зал:

потолок в обеденном зале – Armstrong Bioguard Plain (КМ1);

потолок – окраска акриловой краской ВД-АК-2111;

стены в обеденном зале – стеклохолст, окраска акриловой краской ВД-АК-2254;

стены – керамическая плитка, окраска акриловой краской ВД-АК-2254;

пол в обеденном зале – керамогранит (КМ0) с противоскользящей поверхностью;

пол – керамическая плитка (КМ 0) с противоскользящей поверхностью.

Уборные и комнаты уборочного инвентаря:

потолок – реечный алюминиевый потолок Албес А100АS;

стены – керамическая плитка;

пол – керамическая плитка (КМ 0) с противоскользящей поверхностью.

Отделка помещений технического назначения

Инженерные помещения:

потолок окраска акриловой краской ВД-АК-2111;

стены – окраска акриловой краской ВД-АК-2254;

пол – керамическая плитка (КМ 0) с противоскользящей поверхностью;

пол серверной и кроссовых – токопроводящее напольное покрытие MIROPOLAM ELEGANCE EL5.

Отделка ограждающих конструкций

Принятые решения по утеплению ограждающих конструкций обоснованы теплотехническим расчетом, приведенным в разделе Раздел 10 (1) проектной документации, альбом «1369-18-ЭЭФ».

Наружные ограждающие конструкции стены:

Навесной вентилируемый фасад «Краспан»;
Утеплитель - ТЕХНОВЕНТ Экстра (ТУ 5762-017-74182181-2015) - 50 мм;

Утеплитель - ТЕХНОЛАЙТ Экстра (ТУ 5762-010-74182181-2012) - 100 мм;

Кирпичная стена толщиной 250 мм / железобетонная стена 200 мм.
Наружные ограждающие конструкции стены цокольной части:
Навесной вентилируемый фасад «Краспан», Штукатурка по сетке - 30 мм;

Утеплитель - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ5767-006-54349294-2014) - 100 мм;

Обмазка горячим битумом за два раза, Монолитная стена – 200 (280) мм.

Наружные ограждающие конструкции стены в грунте:
Обратная засыпка грунтом;
Мембрана PLANTER-standart (СТО 72746455-3.4.2-2014) - 8 мм;
Утеплитель - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ5767-006-54349294-2014) - 100 мм;

Обмазка горячим битумом за два раза, Монолитная стена – 200 (280) мм.

Ограждающие конструкции перегородки:
Кирпичная перегородка 120 мм (монолитная стена 200 мм);
Утеплитель - ТЕХНОВЕНТ Экстра (ТУ 5762-017-74182181-2015) - 50 мм;

Облицовка листами ГСП в два слоя по металлическому каркасу системы «КНАУФ».

Перекрытие над неотапливаемым подвалом:
Покрытие пола:
Стяжка из цементно-песчаного раствора М300, армированная сеткой - 40 мм;

Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ (ТУ 5774-005-96067115-2010);
Теплоизоляция - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ 5767-006-54349294-2014) - 50 мм,

Плиты перекрытия - 250 мм.
Выступающее перекрытие:
Навесной вентилируемый фасад «Краспан»;
Утеплитель - ТЕХНОРУФ В ПРОФ (ТУ 5762-017-74182181-2015) – 50 мм;

Утеплитель - ТЕХНОЛАЙТ Экстра (ТУ 5762-010-74182181-2012) - 120 мм;

Плита перекрытия -250 мм.

Покрытие:

Техноэласт ЭКП (СТО 72746455-3.1.11-2015), Техноэласт ЭПП (СТО 72746455-3.1.11-2015);

Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ № 01 (ТУ 5775-011-17925162-2003);

Стяжка из бетона В25 армированная сеткой 4С 5Вр1 150х150/5Вр1 150х150 - 50 мм;

Уклонообразующий слой из керамзитового гравия – от 100 мм;

Рубероид (ГОСТ 30547-97);

Утеплитель - ТЕХНОРУФ В ПРОФ (ТУ 5762-017-74182181-2015) – 50 мм;

Утеплитель - ТЕХНОРУФ Н ПРОФ (ТУ 5762-017-74182181-2015) – 100 мм;

Пароизоляция - Биполь ЭПП (СТО 72746455-3.1.13-2015) - 3 мм, Плита перекрытия -250 мм.

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

При проектировании здания применены методы, помогающие обеспечить помещения с постоянным пребыванием людей и рабочие кабинеты от шума и вибрации.

В проекте запроектированы перегородки системы КНАУФ. Перегородка С112 толщиной 125 мм, обшитая двумя слоями гипсовых плит ГСП с обеих сторон, с заполнением звукоизоляцией KNAUF Insulation "Акустическая Перегородка" 52 дБ (ТУ 5763-001-73090654-2009 с изм.4).

В полах на 2-8 этажах заложен звукоизоляционный материал SonaFloor толщиной 5 мм в два слоя (ТУ 22.21.41-001-7904414-2017).

Лифты с лифтовым холлом отделены от помещений коридорами, что не позволяет шуму и вибрации влиять на помещения с постоянным пребыванием людей. Помещения венткамер не расположены над и под помещениями с постоянным пребыванием людей. Для устранения шума, возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушители и гибкие вставки (содержащие звукопоглощающие материалы).

Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 "Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003".

1.10 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полёта воздушных судов.

Уровень верхней отметки здания ≈ 33 м от отметки земли, что ниже 45м, поэтому светоограждение объекта, обеспечивающее безопасность полётов воздушных судов, не предусмотрено.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет монолитной плиты перекрытия типового этажа

Сбор нагрузок.

Таблица 2.1. сбор нагрузок на 1 м^2 монолитного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Постоянная			
Покрытие - плитки керамогранитные на клею, $\delta=10\text{мм}$, $\gamma=25\text{кН/м}^3$.	0,25	1,1	0,3
Стяжка армированная из цементно-песчаного раствора М150; $\delta=40\text{мм}$, $\gamma=18\text{кН/м}^3$	0,72	1,3	0,94
Теплоизоляция - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО $\delta=50\text{мм}$, $\gamma=1\text{кН/м}^3$	0,05	1,2	0,06
Итого:	1,02		1,3
Временная			
Временная эксплуатационная (по табл.8.3, пп.2, СП 20.13330.2016)	3,0	1,2	3,6
Итого:	2		2,4
Вес перегородок (п. 8.2.2, СП 20.13330.2011)	2	1,2	2,4
Итого:	2		2,4

Коэффициенты надежности по нагрузке приняты согласно табл.7.1 СП 20.13330.2016.

Временная эксплуатационная нагрузка принята согласно табл.8.3 СП 20.13330.2016. Собственный вес конструкции задан автоматически в программе SCAD

Расчетная схема монолитной плиты перекрытия.

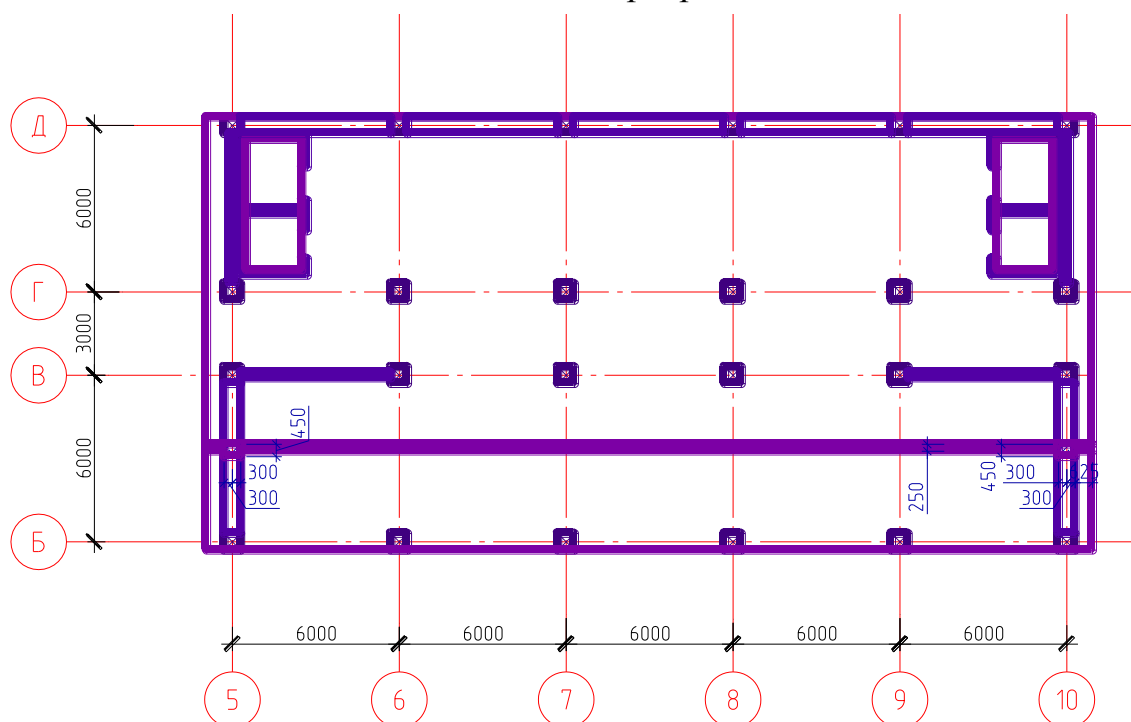


Рис.2.1 Расчетная схема монолитной плиты перекрытия.

Назначение материалов плиты перекрытия.

Бетон тяжелый класса В25 естественного твердения ($R_b=14,5$ МПа; $R_{bt}=1,05$ МПа; $E_b=30$ МПа).

Рабочая продольная арматура класса А400 ($R_s=355$ МПа; $E_s=20 \cdot 10^4$ МПа), поперечная арматура класса А240 ($R_{sw}=215$ МПа).

Принимаем толщину плиты перекрытия – 200 мм.

Балки сечением 400x450(h)

Результаты расчета

Расчеты произведены в программном комплексе SCAD.

Расчет конструкции плиты произведен по предельным состояниям первой и второй группе предельных состояний с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок. Коэффициент сочетания нагрузок принят согласно п.6 СП 20.13330.2011 ($\psi=1$). Вычисление расчетных сочетаний усилий производится на основании критериев, характерных для соответствующих типов конечных элементов – стержней, плит, оболочек, массивных тел. В качестве таких критериев приняты экстремальные значения напряжений в характерных точках

поперечного сечения элемента. При расчете учитываются требования нормативных документов и логические связи между нагрузками.

Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Таблица 2.2 Имена нагрузок

Номер	Наименование
1	с.вес
2	покрытие полов
3	полезная
4	перегородки

Таблица 2.3 Нагрузки, т.

№ загрузки	Вид	Направление	Список	Значения
1	96	Z	Элементы: 25-5630	1,1
1	96	Z	5631-5666	1,1
2	16	Z	25-5630	0,13
3	16	Z	25-5630	0,36

Таблица 2.4 Комбинации нагрузок

Номер	Формула
1	$(L1) \times 0.91 + (L2) \times 0.77 + (L3) \times 0.83 + (L4) \times 0.83$
2	$(L1) \times 1 + (L2) \times 1 + (L3) \times 1 + (L4) \times 1$

Таблица 2.5 Выборка величины перемещений от комбинаций, мм, град

Фактор	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Комбинация	Значение	Узел	Комбинация
Z	0,008	230	2	-2,124	4667	2
UX	0,048	5172	2	-0,048	792	2
UY	0,04	3808	2	-0,04	3756	2

Таблица 2.6 Выборка величины усилий и напряжений (комбинации), т, м

Фактор	Максимальные значения				Минимальные значения			
	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация
Mk	1,969	5665	1	2	-1,969	5647	1	2
My	3,797	5657	3	2	-7,917	5666	3	2
Qz	7,461	5649	1	2	-8,613	5665	3	2
MX	2,264	5335	1	2	-6,728	5327	1	2
MY	2,578	4474	1	2	-8,241	5345	1	2
MXY	1,85	5454	1	2	-1,85	5477	1	2
QX	36,689	5344	1	2	-36,689	5367	1	2
QY	24,95	250	1	2	-26,49	5327	1	2

Арматура плиты нижняя по оси X:

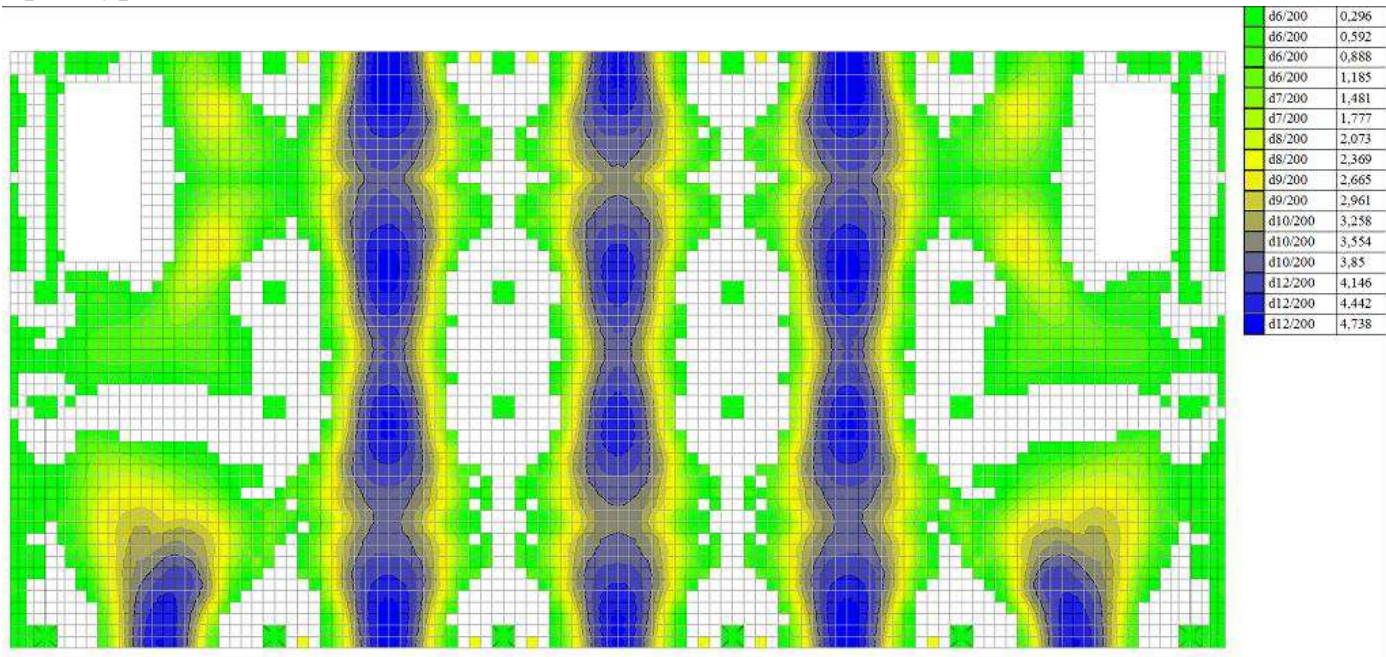


Рисунок 2.2 Схема нижнего армирования плиты по оси x.

Арматура плиты нижняя по Y:

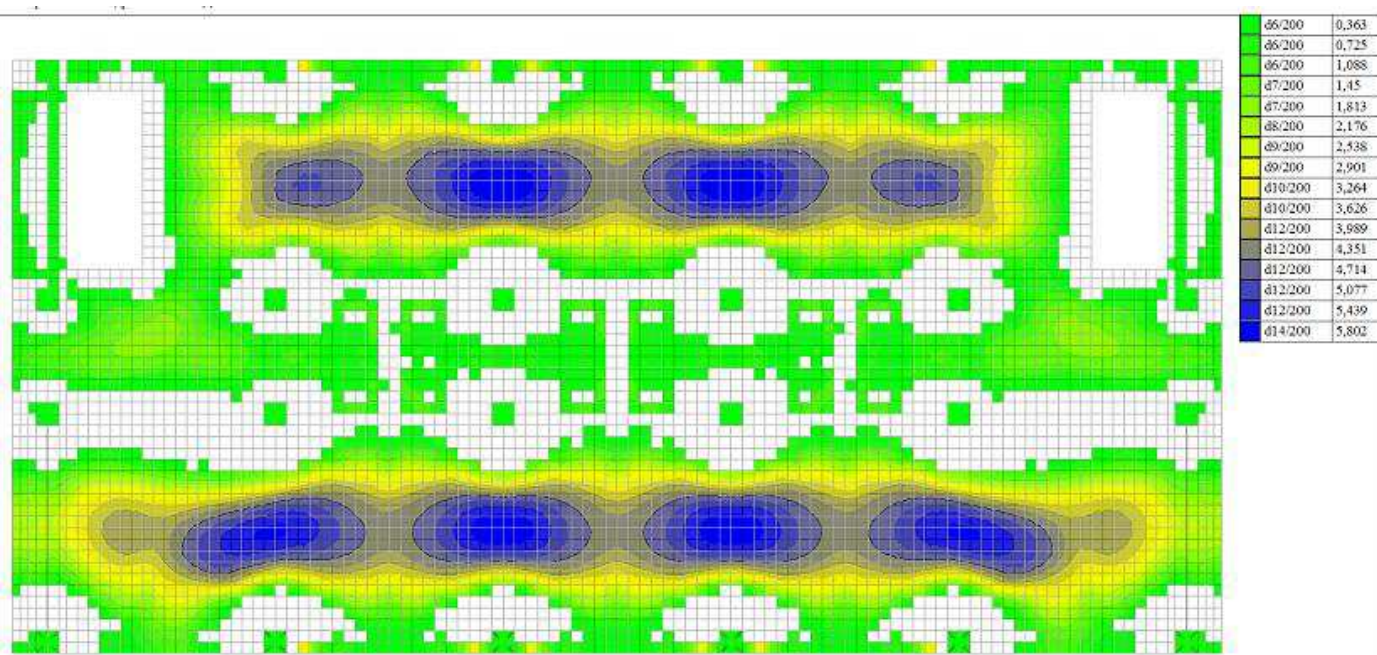


Рисунок 2.3 Схема нижнего армирования плиты по оси y

Принимаем основную нижнюю арматуру диаметром 12A500 с шагом 200мм в обоих направлениях.

Арматура верхняя по оси X:

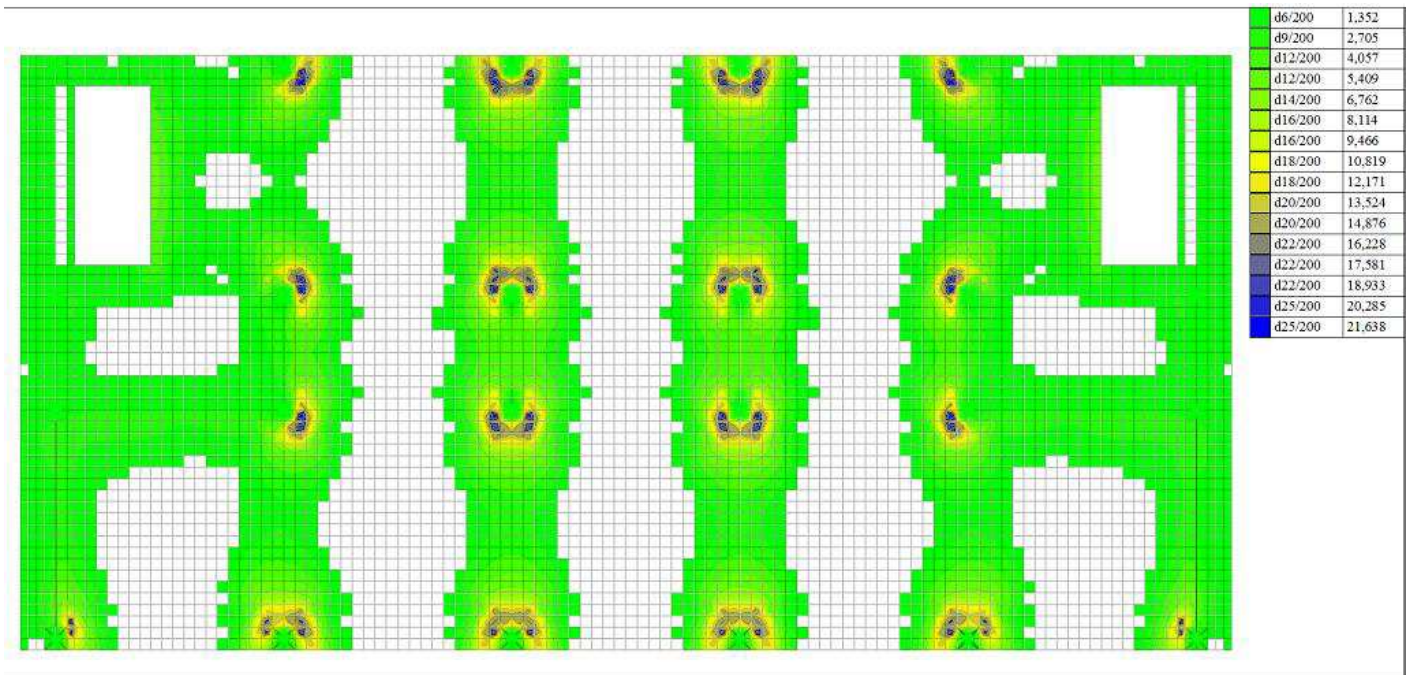


Рисунок 2.4 Схема верхнего армирования плиты по оси x

Арматура верхняя по оси Y:

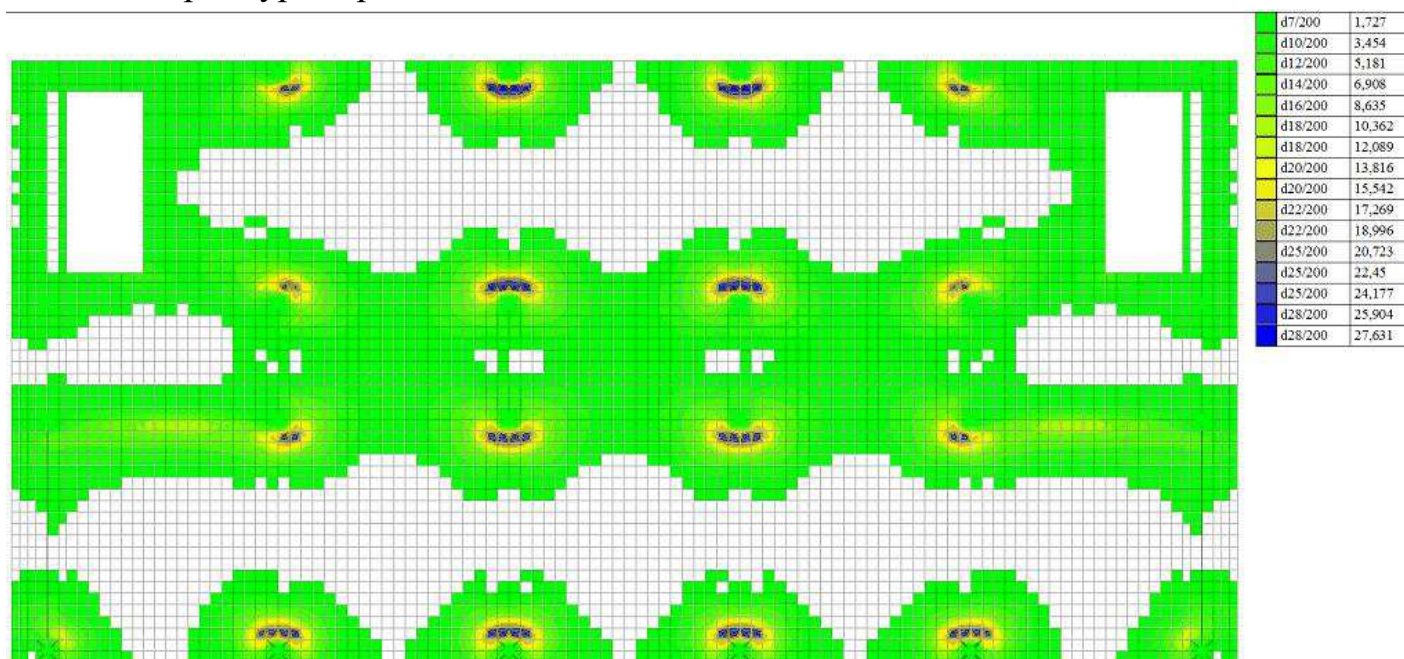


Рисунок 2.5 Схема верхнего армирования плиты по оси y

Принимаем основную верхнюю арматуру диаметром 12A500 с шагом 200мм в обоих направлениях и дополнительно диаметром 16A500 с шагом 200мм в обоих направлениях на опорах.

Максимальные деформации плиты перекрытия (Комбинация С1)

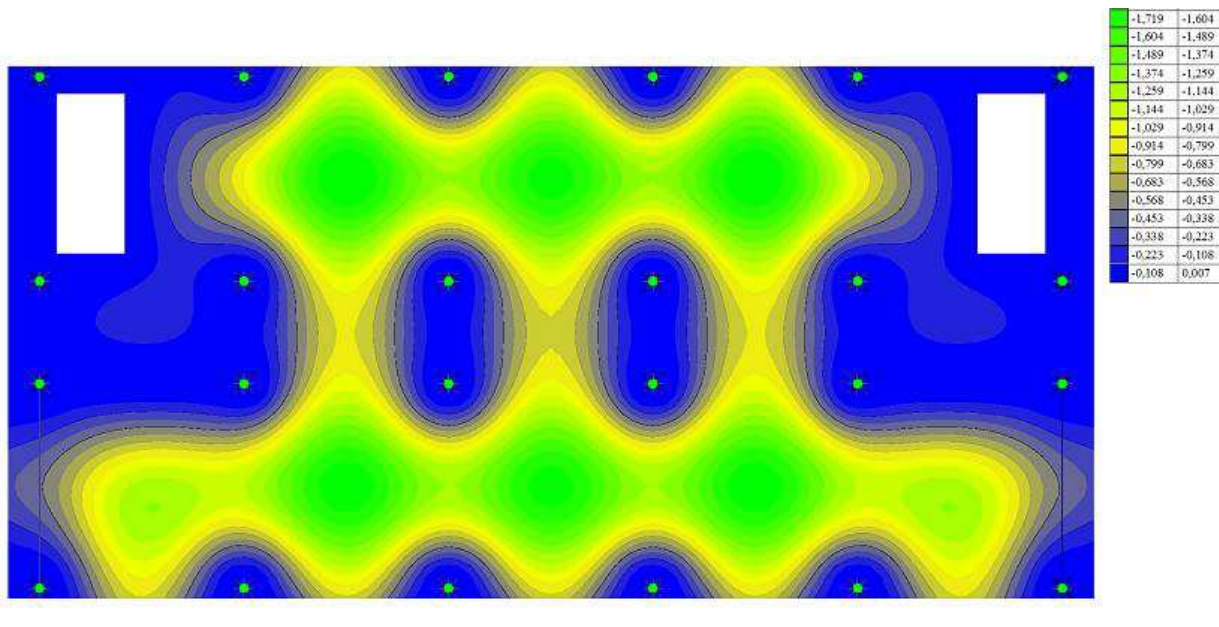


Рисунок 2.6 Максимальные прогибы плиты.

Максимальные деформации не превышают предельных.

$f_u = 6000/200 = 30 \text{ мм} < 1,72 \text{ мм}$ – условие выполняется.

Вывод: монолитная плита удовлетворяет требованиям прочности и жесткости.

3 Проектирование фундаментов

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

Местоположение района проектирования объекта: Россия, город Ярославль. Ярославль расположен в центральной части Восточно-Европейской равнины (точнее, на Ярославско-Костромской низине) на обоих берегах Волги при впадении в неё реки Которосли; в 282 километрах к северо-востоку от Москвы. Средняя высота центра города — 100 м над уровнем моря.

- район строительства - ПБ (г. Ярославль); согласно СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»;

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

- нормативная ветровая нагрузка для I района – 0,23 кПа, согласно СП 20.13330.2016;

- сейсмичность площадки – 5 баллов.

Территория преимущественно спланирована, представляет собой городскую застройку.

Рельеф площадки равнинный, низкий.

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

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

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

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

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

ИГЭ-1. Насыпной грунт.

ИГЭ-2. Галечниковый грунт.

ИГЭ-3. Песок мелкий.

ИГЭ-4. Супесь полутвердая.

ИГЭ-5. Скальный грунт.

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

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

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

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

3.5 Характеристики грунта

Инженерно-геологический разрез

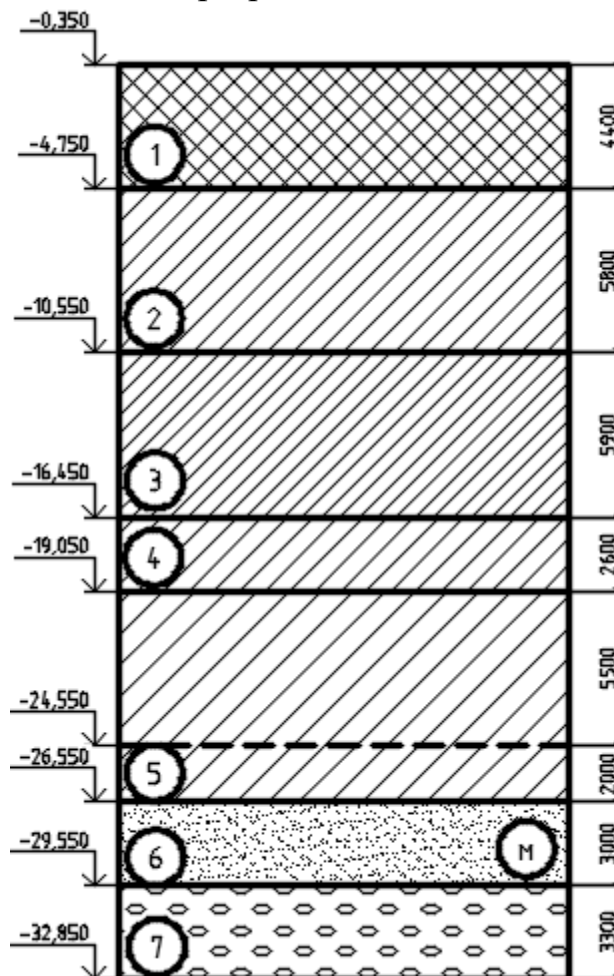


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ , т/м ³	ρ_s , т/м ³	ρ_d , т/м ³	e	S_r	γ , кН/м ³	γ_{sb} , кН/м ³	W_P	W_L	I_L	c , кПа	φ , град	E , МПа	$R_{0,}$ кПа
1	Насыпной грунт	4,4	-	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7	6	5	4	3	2
Галечниковый грунт	Песок мелкий, ср.плотности влажный	Суглинок тугопластичный	Суглинок мягкопластичный	Суглинок мягкопластичный	Суглинок полутвердый
3,3	3,0	7,5	2,6	5,9	5,8
-	0,2	0,239	0,16	0,13	0,214
2,12	1,92	1,93	1,95	1,9	1,67
-	2,66	2,71	2,71	2,68	2,71
-	1,6	1,57	1,4	1,59	1,39
-	0,7	0,73	0,93	0,68	0,95
-	0,76	0,890	1,13	0,5	0,692
21,2	19,2	19,3	19,5	19,6	16,7
-	-	-	-	-	-
-	-	0,228	0,19	0,15	0,208
-	-	0,341	0,24	0,18	0,301
-	-	0,416	0,55	0,5	0,011
0,5	2	34	14,4	19	29
31	30	22,1	14,4	20	20,7
36	23	18,2	6,8	20	10,7
500	200	215	160	253	208

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; ρ_d - плотность сухого грунта; e - коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W_p - влажность на

границе раскатывания; W_L - влажность на границе текучести; I_L - показатель текучести; I_p - число пластичности; c - удельное сцепление грунта; φ - угол внутреннего трения; E - модуль деформации; R_o - расчетное сопротивление грунта.

3.6 Анализ грунтовых условий

1. С поверхности сложен слабый насыпной грунт (4,4 м.).
2. Грунты не просадочные.
3. Подземные воды обнаружены на глубине 25,2 м (отметка - 25,550).
4. Расчетная глубина сезонного промерзания равна: $df = df_n \cdot kh = 1,28 \cdot 0,4 = 0,51$ м, где df_n - нормативная глубина сезонного промерзания грунта: - 128 см для суглинков, $kh = 0,4$ - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, табл. 5.2 СП22.13330.2016.

3.7 Нагрузка. Исходные данные

Сбор нагрузок на наиболее нагруженную колонну на оси 13/Д

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м² кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкции покрытия					
1	Верхний слой техноэласта ЭКП	29,25	0,0053	1,2	0,19
2	Нижний слой техноэласта ЭПП	29,25	0,005	1,2	0,18
3	ЦПС армированная – 50 мм	29,25	0,036	1,1	1,16
4	Разуклонка керамзита – 150 мм	29,25	0,08	1,2	2,81
5	Утеплитель – 150мм	29,25	0,025	1,2	0,88
6	Пароизоляция - 3мм	29,25	0,005	1,2	0,18
7	ЖБ плита – 250 мм	29,25	0,45	1,1	14,48
	Итого постоянная				19,86
Временная					
	Снеговая	29,25	0,2	1,4	8,19
	Итого временная				8,19
	Всего				28,05

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия первого этажа

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкций этажа					

1	Линолеум	29,25	0,003	1,2	0,11
2	ЦПС армированная – 40 мм	29,25	0,01	1,1	0,32
3	ЖБ плита – 250 мм	29,25	0,45	1,1	14,48
	Итого на чердачный этаж				14,91
	Временная				
	Полезная	29,25	0,15	1,2	5,27
	Итого временная				5,27
	Всего				20,17

Таблица 3.4 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытий этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
	Постоянные нагрузки				
	Нагрузка от конструкций 1го этажа				
1	Линолеум	29,25	0,005	1,2	0,11
2	ЦПС армированная – 60 мм	29,25	0,04	1,1	0,48
3	Звукоизоляция	29,25	0,005	1,1	0,16
4	ЖБ плита – 250 мм	29,25	0,45	1,1	14,48
	Итого на чердачный этаж				15,23
	Временная				
	Полезная	29,25	0,15	1,2	5,27
	Итого временная				5,27
	Всего				20,49

Таблица 3.5 – Нагрузка от стен этажа и колонн

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчетная нагрузка, т
	Постоянные нагрузки			
	Нагрузка от стен первого этажа			
1	Стены	1,8	1,1	1,98
2	Колонны	3,7	1,2	4,21
	Итого			6,19

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:

$$28,05+20,17+20,49*7+6,19*9=247,4 \text{ Т}=2474 \text{ кН.}$$

3.8 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Глубину заложения ростверка d_p принимаем минимальной из конструктивных требований. Отметка пола цокольного этажа -3,900. Высоту ростверка принимаем $h_p = 1,5$ м. Отметка подошвы фундамента $d_p = -5,850$ м.

Отметку головы сваи принимаем – 5,550 м. Отметка головы после разбивки -5,800. Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок мягкопластичный, грунт.

Заглубление свай в суглинок мягкопластичный должно быть не менее 1,0 м, поэтому длину свай принимаем 6 м. С60.30.

Отметка нижнего конца сваи –11,650м.

Сечение сваи принимаем 350×350 мм.

3.9 Определение несущей способности свай

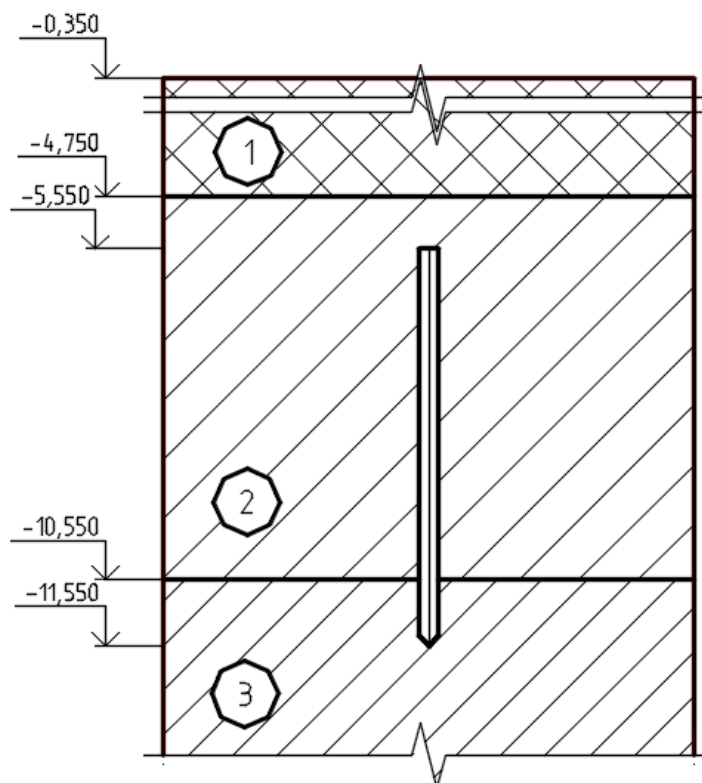


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей свайей, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

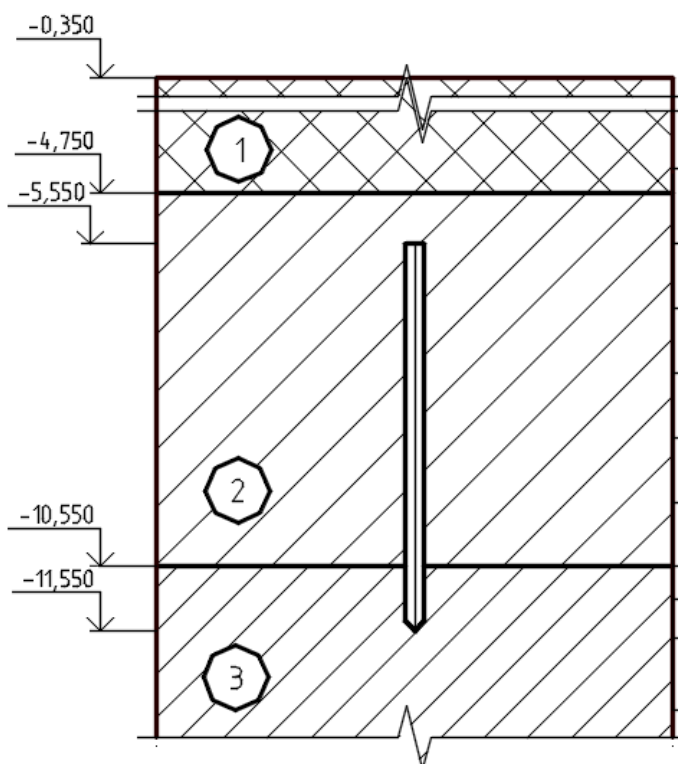
$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR}RA + u\sum\gamma_{cf}f_i h_i) = 1,0(1,0 \cdot 1540 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 333,1) = 534,8 \text{ кН}, \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое 1540 кПа, согласно табл.7.2 [28]; $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи; γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой,

равный 1,0; $i = 1,2$ м – периметр поперечного сечения сваи; γ_{cf} – коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.7.3 [2]; h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.6.

Таблица 3.6 - Определение несущей способности свай



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН
1,0	5,7	57,5	57,5
1,0	6,7	59,4	59,4
1,0	7,7	61,4	61,4
1,0	8,7	63,05	63,05
1,0	9,7	64,55	64,55
0,5	10,45	27,09	13,55
0,5	10,95	27,2	13,6
до острия – 11,200 м $R=1540$ кПа			$\Sigma=333,1$ кН

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d/\gamma_k = 534,8/1,4 = 382,1$ кН, где $\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности сваи по нагрузке.

3.10 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{2474}{382,1 - 0,9 \cdot 5,5 \cdot 20} = 8,73 \approx 9 \text{ свай,}$$

где $\Sigma N = N_{max} = 2474$ кН – расчетная нагрузка, F_d/γ_k – допускаемая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ – нагрузка, приходящаяся на одну сваю, м², $0,9$ – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м², $d_p = 5,5$ м – глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м – усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем исходя из условия рис. 3.4.

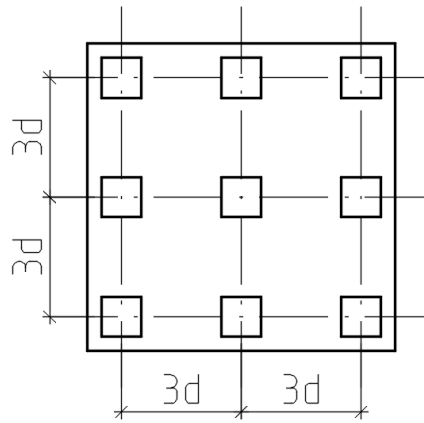


Рисунок 3.3 – Схема расстановки свай

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай - 2700x2700мм.

3.11 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_I = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 2474 + 2,7 \cdot 2,7 \cdot 5,5 \cdot 20 \cdot 1,1 = 3356,1 \text{ кН};$$

3.12 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{CB} \leq F_d / \gamma_k; \\ N_{CB}^{kp} \leq 1,2 F_d / \gamma_k; \\ N_{CB}^{kp} \geq 0; \end{cases} \quad (3.2)$$

где N_{CB}^{kp} - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{CB} = \frac{N'}{n}; \quad (3.3)$$

где n – количество свай в кусте; y – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м; y_i – расстояние от оси куста до каждой сваи, м.

$$\Sigma(y_i^2) = y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_7^2 + y_8^2 + y_9^2 = 6,615 \text{ м}^2$$

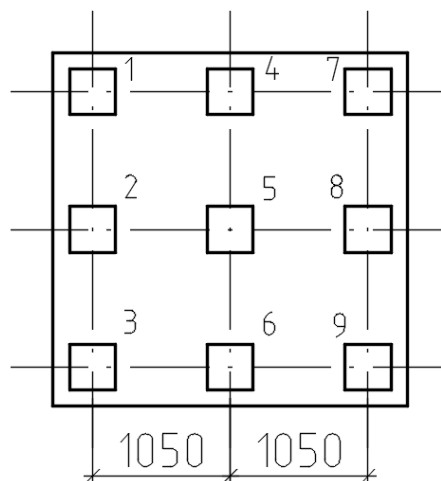


Рисунок 3.4 – Схема расстояний от оси куста до каждой из свай

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.7.

Таблица 3.7 Нагрузки на сваи

№свай	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	$N_{св}$, кН	
1,2	372,9	(458,52)
3	372,9	382,1
4,5	372,9	(458,52)

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 9 свай.

3.13 Конструирование ростверка

Колонна монолитная железобетонная 600х600 устанавливается на подколонник высотой 600 мм и размерами 1200х1200. Связь с ростверком происходит через арматурные стержни диаметром 25 мм. Размер основания подошвы ростверка 2700х2700. Высота ростверка 1500 мм.

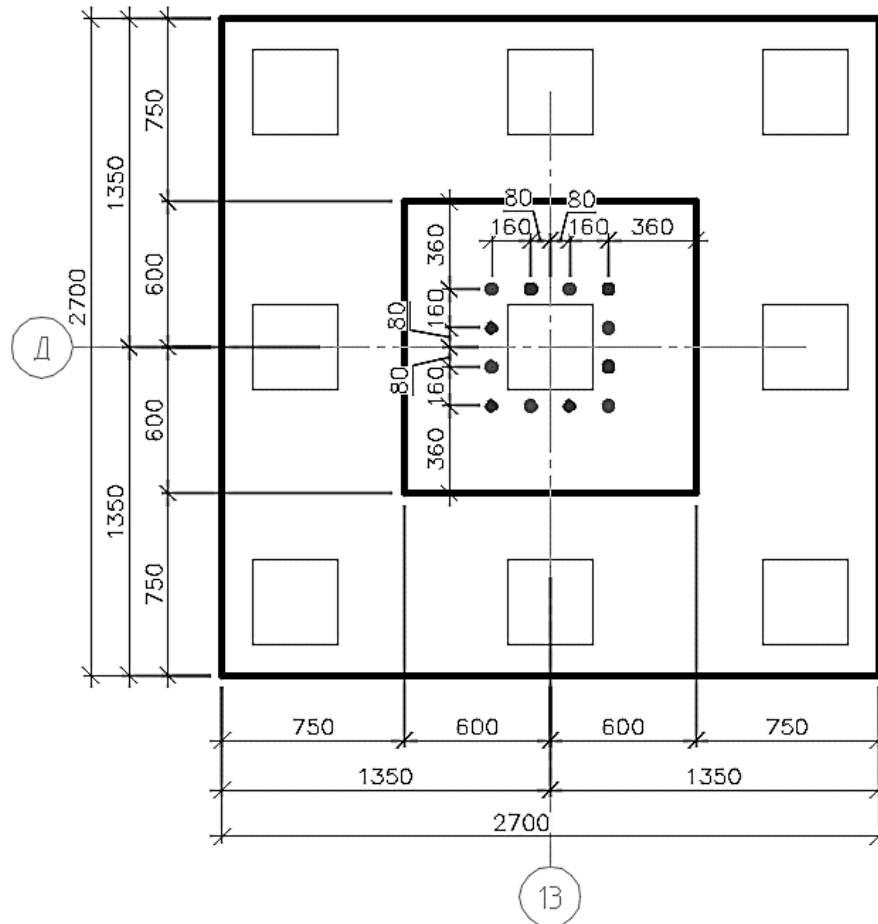


Рисунок 3.5 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.14 Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.4)$$

где $F = 2(N_{св1} + N_{св2} + N_{св3}) = 2237,4$ кН - расчетная продавливающая сила; $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20; h_{op} - рабочая высота ступени ростверка; α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,6 + 0,6)0,85}{2237,4} = 0,67 < 0,85.$$

Принимаем $\alpha = 0,85$.

b_k, l_k - размеры сечения колонны, м; c_1, c_2 - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более $h_{op} = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,46$ м. Принимаем $c_1 = 0,575$ м, $c_2 = 0,575$ м.

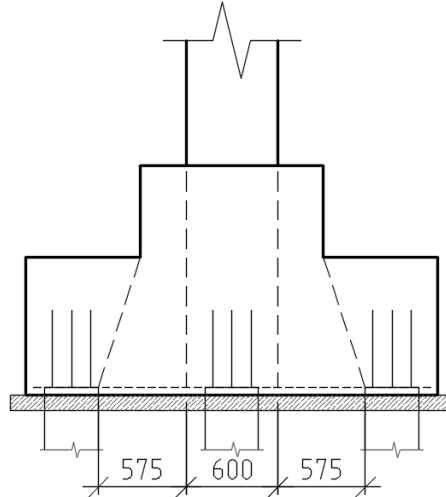


Рисунок 3.6 – Схема пирамиды продавливания

$$F = 2237,4 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,85}{0,85} \left[\frac{0,85}{0,575} (0,6 + 0,575) + \frac{0,85}{0,575} (0,6 + 0,575) \right] = 6253 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.15 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$\begin{aligned} M_{xi} &= N_{сви} x_i, \\ M_{yi} &= N_{сви} y_i, \end{aligned} \quad (3.5)$$

где $N_{сви}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН; x_i, y_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.6)$$

где h_{oi} - рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

R_s - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III - $R_s = 365$ МПа;

ξ - коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b},$$

(3.7)

b_i – ширина сжатой зоны сечения.

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В30 - $R_b = 17$ МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{св} i x_i$ и $M_{yi} = N_{св} i y_i$, тогда

$M_{1-1} = 372,9 * 3 * 0,575 = 643,2$ кНм

$M'_{1-1} = 372,9 * 3 * 0,575 = 643,2$ кНм

Таблица 3.8 Результаты расчета армирования плитной части фундамента.

Сечение	М, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	643,2	0,019	0,991	0,85	20,9
1'-1'	643,2	0,019	0,991	0,85	20,9

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200 мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 14Ø14 А-III с $A_s = 21,5$ см², в направлении b - 14Ø14 А-III с $A_s = 21,5$ см². Длины стержней принимаем соответственно 2650 мм и 2650 мм.

3.16 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-996.

Отношение массы ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,5 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи $m_2 = 1,9$ т, принимаем массу молота $m_4 = 3,65$ т. Расчетный отказ свай желательно должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (3.8)$$

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 3,65 \cdot 1 = 36,5$ кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов, $m_4 = 3,65$ т - масса молота, $H_{\text{под}} = 1$ м - высота подъема молота; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м²; $A = 0,12$ м² - площадь поперечного сечения свай; $F_d = 382,1 \cdot 1,4 = 534,94$ кН - несущая способность свай; $m_1 = m_4 = 3,65$ т - полная масса молота для дизель молота; $m_2 = 1,9$ т - масса свай; $m_3 = 0,2$ т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{36,5 \cdot 1500 \cdot 0,12}{534,9(534,9 + 1500 \cdot 0,12)} \cdot \frac{3,65 + 0,2(1,9 + 0,2)}{3,65 + 1,9 + 0,2} = 0,012 \text{ м.}$$

Расчетный отказ свай имеет значение больше $0,002$ м.

3.17 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 3.9 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
ФЕР 05-01-001-05	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной: до 8 м в грунты группы 2	м3	6,84	685,45	4688,47	4,35	29,75
ФЕР 05-01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площадью сечения до 0,1 м2	свая	9	73,44	660,96	1,4	12,6
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,008	55590	444,72	180	1,44
ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3	100 м3	0,07	90417	6329,19	337,48	23,62

СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,35	10927	3824,45	-	-
Итого:					15948	-	67,4

3.18 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Высоту ростверка принимаем $h_p = 1,5$ м. Отметка подошвы фундамента $d_p = -5,850$ м.

Отметку головы сваи принимаем $-5,800$ м. Заделка сваи в ростверк происходит на 50 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок мягкопластичный.

Заглубление свай в суглинок должно быть не менее $1,0$ м. Длину свай принимаем 6 м.

Отметка нижнего конца сваи $-11,800$ м.

Диаметр сваи 320 мм.

3.19 Определение несущей способности свай

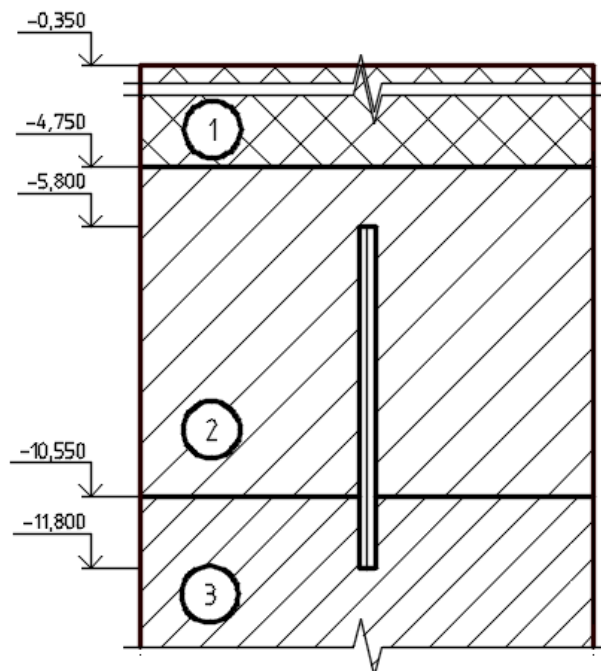


Рисунок 3.7 - Схема расположения буронабивной сваи в грунте

Определяем несущую способность сваи по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum f_i \cdot h_i) \quad (3.9)$$

где $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи в грунте;
 $\gamma_{cR} = 1$ – коэффициент условия работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С;

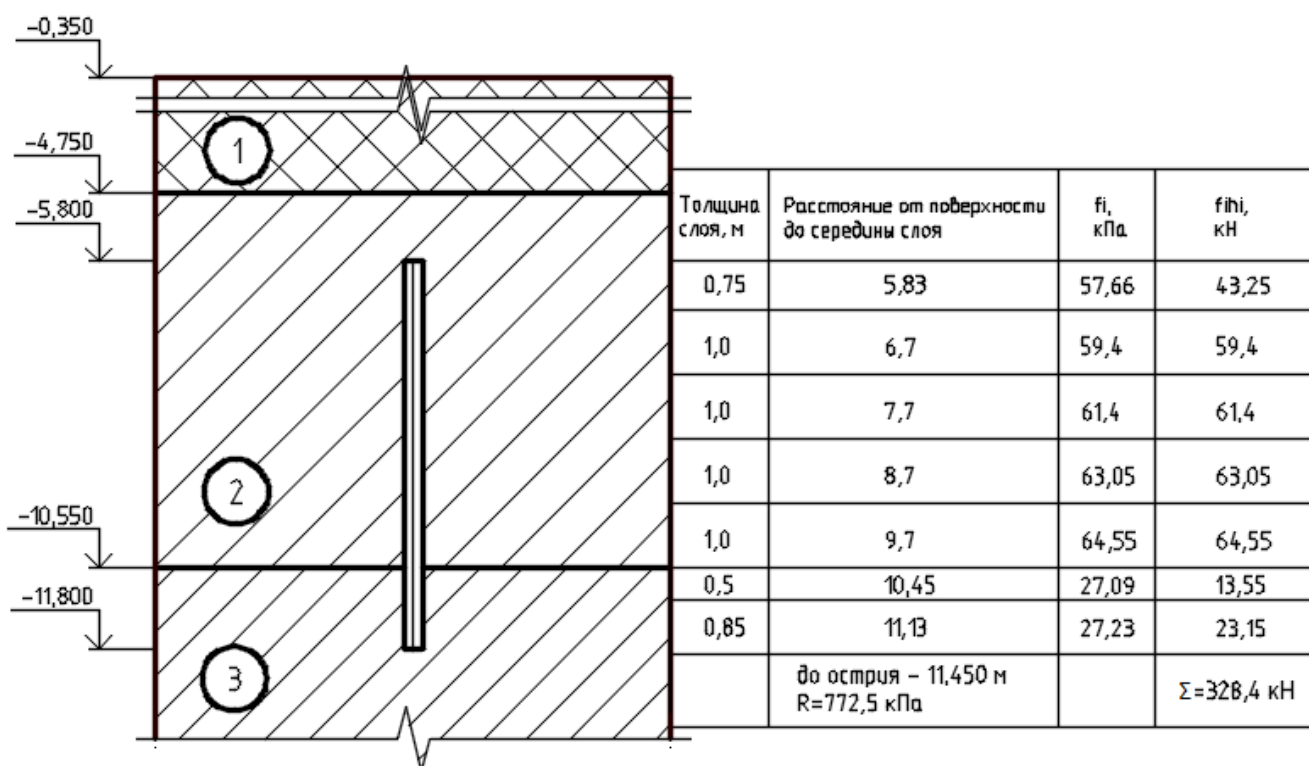
R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, [2, табл. 7.8],

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$u = 2\pi R = 1,0 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи;

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.10.

Таблица 3.10 - Определение несущей способности свай 6 м.



$\gamma_c = 1$;

$\gamma_{cR} = 1$;

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2$;

$u = 2\pi R = 1,0 \text{ м}$;

$\gamma_{cf} = 0,8$ [2, п. 7.2.6];

$d = 0,32 \text{ м}$ – диаметр сваи;

R – определяем по табл. 7.8 [1].

$F_d = 772,5 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 328,4 = 455,9 \text{ кН}$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d/\gamma_k = 455,9/1,4 = 325,6$ кН, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

3.20 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

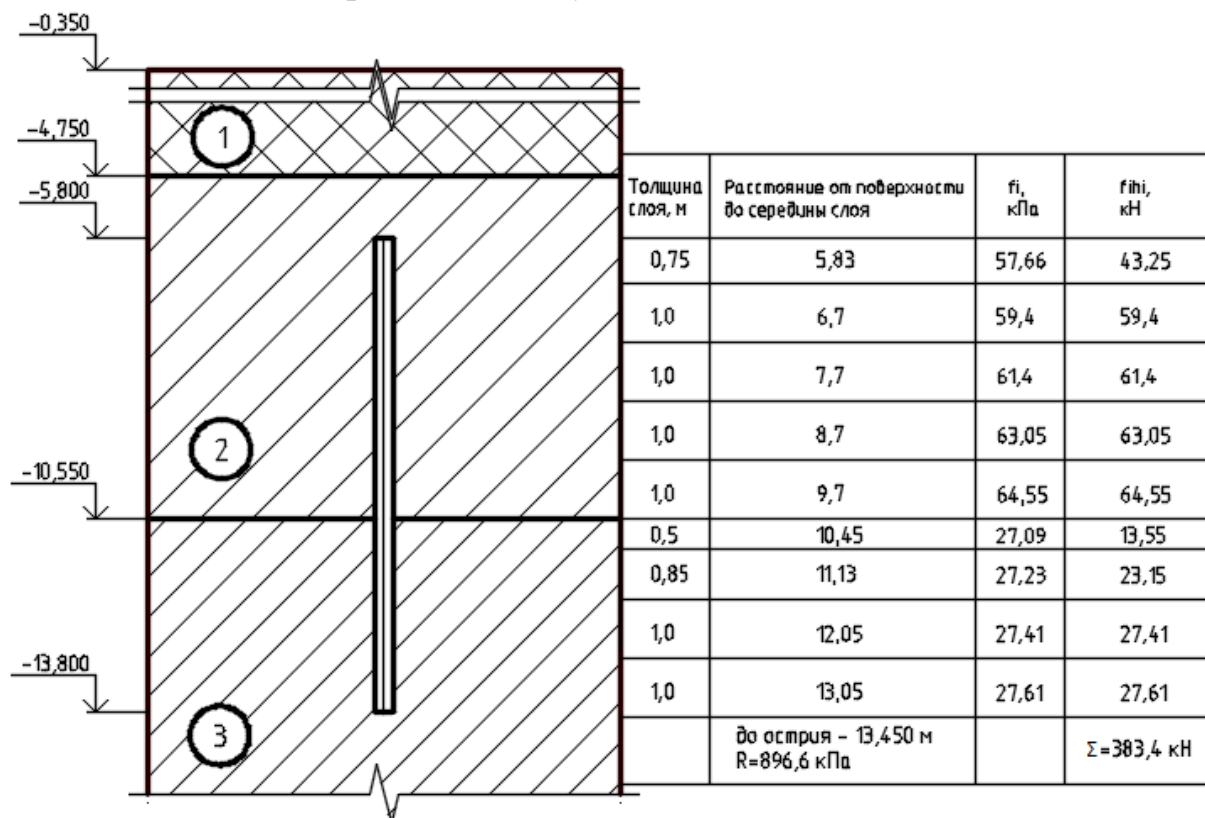
Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{2474}{325,6 - 0,9 \cdot 5,5 \cdot 20} = 10,9 \approx 11 \text{ свай,}$$

где $\Sigma N = N_{max} = 2474$ кН - расчетная нагрузка, F_d/γ_k - допускаемая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, m^2 , $0,9$ - площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, m^2 , $d_p = 5,5$ м - глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м - усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Увеличим длину свай, чтобы уменьшить их количество. Примем сваю длиной 8 м.

Таблица 3.11 - Определение несущей способности свай 8 м.



$$F_d = 896,6 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 383,4 = 531,8 \text{ кН}$$

$$F_d/\gamma_k = 531,8/1,4 = 379,9 \text{ кН,}$$

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{2474}{379,9 - 0,9 \cdot 5,5 \cdot 20} = 8,8 \approx 9 \text{ свай,}$$

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние в свету между буронабивными сваями было не менее 1 м.

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани - 2700x2700мм.

3.21 Приведение нагрузок к подошве ростверка.

$$N'_i = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 2474 + 2,7 \cdot 2,7 \cdot 5,5 \cdot 20 \cdot 1,1 = 3356,1 \text{ кН;}$$

3.22 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{кр} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{кр} \geq 0; \end{cases} \quad (3.10)$$

где $N_{cb}^{кр}$ - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n}; \quad (3.11)$$

где n – количество свай в кусте; y – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м; y_i – расстояние от оси куста до каждой сваи, м.

$$\Sigma(y_i^2) = y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_7^2 + y_8^2 + y_9^2 = 6,615 \text{ м}^2$$

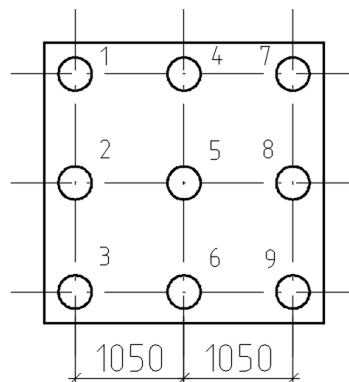


Рисунок 3.8 – Схема расстояний от оси куста до каждой из свай

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.11.

Таблица 3.12 Нагрузки на сваи

№свай	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	N_{cb} , кН	

1,2	372,9	(455,9)
3,4	372,9	379,9
5,6	372,9	(455,9)

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 9 свай.

3.23 Конструирование ростверка

Колонна монолитная железобетонная 600х600 устанавливается на подколонник высотой 600 мм и размерами 1200х1200. Связь с ростверком происходит через арматурные стержни диаметром 25 мм. Размер основания подошвы ростверка 2700х2700. Высота ростверка 1500 мм.

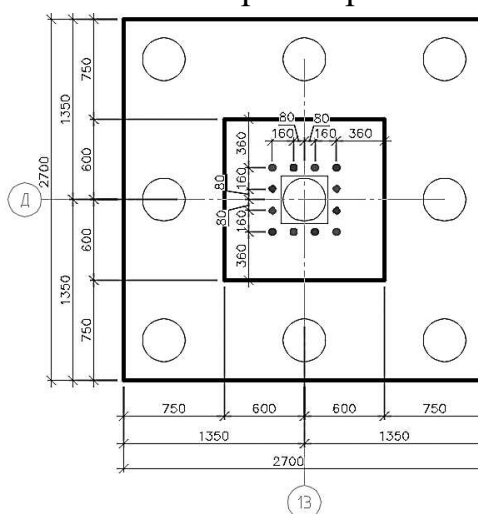


Рисунок 3.9 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.24 Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.12)$$

где $F = 2(N_{св1} + N_{св2} + N_{св3}) = 2237,4$ - расчетная продавливающая сила; $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20; h_{op} - рабочая высота ступени ростверка; α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,6 + 0,6)0,85}{2237,4} = 0,67 < 0,85.$$

Принимаем $\alpha = 0,85$.

b_k, l_k - размеры сечения колонны, м; c_1, c_2 - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более $h_{op} = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,46$ м.

Принимаем $c_1 = 0,59$ м, $c_2 = 0,59$ м.

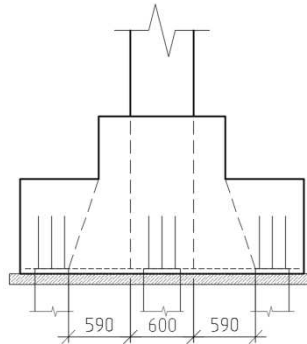


Рисунок 3.10 – Схема пирамиды продавливания

$$F = 2237,4 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,85}{0,85} \left[\frac{0,85}{0,59} (0,6 + 0,59) + \frac{0,85}{0,59} (0,6 + 0,59) \right] \\ = 6171,8 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.25 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = N_{cvi} x_i, \\ M_{yi} = N_{cvi} y_i, (3.13)$$

где N_{cvi} – расчетная нагрузка на сваю, кН; x_i, y_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{Si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, (3.14)$$

где h_{oi} - рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

R_s - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III - $R_s = 365$ МПа;

ξ - коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.15)$$

b_i - ширина сжатой зоны сечения.

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В30 - $R_b = 17$ МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{св} i x_i$ и $M_{yi} = N_{св} i y_i$, тогда

$M_{1-1} = 372,9 * 3 * 0,575 = 643,2$ кНм

$M_{1'-1'} = 372,9 * 3 * 0,575 = 643,2$ кНм

Таблица 3.13 Результаты расчета армирования плитной части фундамента.

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	643,2	0,019	0,991	0,85	20,9
1'-1'	643,2	0,019	0,991	0,85	20,9

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200 мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 14Ø14 А-III с $A_s = 21,5$ см², в направлении b - 14Ø14 А-III с $A_s = 21,5$ см². Длины стержней принимаем соответственно 2650 мм и 2650 мм.

3.26 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 3.14 Стоимость устройства фундамента на буронабивных сваях

Номер расценки	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
ФЕР 05-01-028-01	Устройство буронабивных свай в сухих устойчивых грунтах 1-3 групп с бурением скважин вращательным (ковшевым) способом диаметром: до 1000 мм, длина свай до 12 м	м ³	5,78	919,48	5314,59	2,45	14,16
СЦМ 204-0025	Арматура свай	т	0,54	10927	5900,58	-	-

СЦМ 401-0029	Бетон	т	4,8	708,45	3400,56	-	-
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,008	55590	444,72	18	0,14
ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	100 м ³	0,07	90417	6329,19	610,6	42,74
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,35	10927	3824,45	-	-
Итого:					25214	-	57,05

3.27 Сравнение забивной и буронабивной свай

Таблица 3.15 – ТЭП фундаментов

Показатель	Свайный фундамент на забивных сваях	Свайный фундамент на буронабивных сваях
Стоимость об. ед.	15948	25214
Трудоемкость чел-час	67,4	57,05

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Принимаются 9 свай С60.30 сечением 350х350 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 2700х2700х1500(н).

4. Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия

4.1.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на возведение монолитного железобетонного перекрытия административного здания ИФНС в г. Ярославле. Процесс включает в себя разгрузку материалов, устройство и разборку опалубки перекрытий, установку арматурных стержней и каркасов, подачу бетонной смеси стационарным бетононасосом, укладку и уплотнение бетонной смеси, а также уход за ней. Работы будут выполняться в две смены, время работы – летнее.

Данная технологическая карта разработана для конкретного объекта и конкретных условий производства работ: объемы работ подсчитаны и собраны в таблицу, проанализирована потребность в трудовых и материально-технических ресурсах.

4.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 г. № 883н.

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

До начала монтажа должны быть выполнены все подготовительные работы:

- разбиты и приняты оси здания;
- расчищена строительная площадка;
- возведены все необходимые временные сооружения;
- закончено устройство временных дорог, подъездных путей;
- проложены подземные коммуникации;
- осмотрены, налажены и приняты монтажные механизмы, приспособления и оборудование.

Опалубочные работы

Сборку опалубки под монолитные плиты перекрытия выполнять в соответствии с рабочими чертежами на возводимый этаж, проектом опалубки под бетонируемые конструкции проектной группой предприятия - изготовителя опалубки.

1.Формообразующим элементом опалубки, непосредственно соприкасающимся с бетоном и воспринимающим нагрузку от него, является ламинированная фанера размером 2500х1250х21мм.

2.Фанера укладывается на деревянные балки, образующие балочную клетку, которая выполняет роль поддерживающих конструкции для палубного настила, воспринимает нагрузку от давления бетонной смеси и передает ее на основание опалубки.

3.Основанием опалубки, воспринимающим нагрузку от собственного веса опалубки и давления бетонной смеси и служащим для регулировки горизонтальности положения палубы, является система металлических телескопических стоек регулируемой высоты.

1. Начинать опалубку рекомендуется с глубины помещений в направлении выхода или свободного пространства.

2. Стойки телескопические, унивилки и треноги при помощи крана перенести к месту монтажа (при соблюдении требований техники безопасности возможно перемещение элементов опалубки без использования крана).

3. При подъеме элементов опалубки краном обязательно закреплять подвижные части.

4. В основные стойки вставить унивилки.

5. Основные стойки раздвинуть на высоту немного больше проектной (примерно на 1-2 см), при этом необходимо следить за тем, чтобы ход гайки на стойке обеспечил последующее опускание опалубки на высоту не менее 5 см для распалубки.

6. Расстановка основных стоек осуществляется рядами, при этом на стойки сразу укладываются главные балки.

7. После раскладки главных балок к месту монтажа подаются второстепенные балки.

8. Второстепенные балки распределяются рядами с заданным шагом и по ходу движения накрываются листами фанеры (при необходимости фанера крепится гвоздями). Раскладку второстепенных балок рекомендуется вести снизу, а фанеры сверху.

9. Для устройства стыков между листами фанеры без гвоздей применяют спаренные второстепенные балки.

10. Доборные участки (около стен), требующие резки фанеры, рекомендуется выполнять из не ламинированной фанеры.

11. При сильном ветре обязательно закреплять листы фанеры гвоздями.

12. Фанеру рекомендуется резать мелкозубчатой пилой. Кромки покрывать 2-мя слоями полиуретанового лака или водостойкой краской.

13. Покрытие фанеры рекомендуется восстанавливать двухкомпонентной эпоксидной шпатлевкой.

14. Стыки фанеры для увеличения срока службы фанеры рекомендуется защищать от влаги (например - проклеивать скотчем).

15. По завершению процесса раскладки фанеры опалубка опускается на заданную отметку (использовать нивелир).

16. На последнем этапе промежуточные стойки подставляются под главные балки.

17. Узлы, в которых возможно опрокидывание опалубки, закрепить.

18. По наружному краю опалубки при необходимости устраивается ограждение.

19. При неблагоприятных погодных условиях не допускать образования снега и наледи на палубе (особенно в процессе армирования).

Работы по армированию

До начала работ на захватке должны быть закончены работы по установке опалубки плиты перекрытия, заготовлены мерные стержни арматуры, арматура очищена от ржавчины и грязи, устранены возможные неровности, проверена их маркировка.

Армирование конструкций плиты перекрытия выполнять в следующей технологической последовательности:

- подача мерных стержней на опалубку плиты перекрытия;
- установка фиксаторов защитных слоев на сетки, их монтаж в опалубку плит перекрытий;
- раскладка по шаблону стержней рабочей арматуры на бруски-подкладки;
- раскладка по шаблону стержней конструктивной арматуры и сварка нижней сетки;
- установка технологических стержней для заглаживания поверхности плиты перекрытия.

Основные указания по бетонированию перекрытий

1. Бетонирование перекрытий производится с использованием переставной опалубки по захваткам, после выполнения устройства кирпичных стен до нижней отметки перекрытия.

2. До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;
- все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и другие), а также правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты и соответствия с СП 48.13330.2019 «Организация строительства».

3. Перед бетонированием поверхность деревянной, фанерной или металлической опалубки следует покрыть эмульсионной смазкой, а поверхность бетонной, ж/бетонной и армоцементной опалубки смочить. Поверхность ранее уложенного бетона очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором.

4. Защитный слой арматуры выдерживается с помощью инвентарных пластмассовых фиксаторов, устанавливаемых в шахматном порядке.

5. Для выверки верхней отметки бетонизируемого перекрытия устанавливаются пространственные фиксаторы или применяют съемные

маячные рейки, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона.

6. Транспортирование бетонной смеси на объект производится автобетоносмесителями СБ-170-1 с выгрузкой бетона в автобетононасос на площадке его установки. Подача бетонной смеси в конструкцию перекрытия производится с помощью автобетононасоса.

7. При бетонировании ходить по заармированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.

8. Бетонную смесь следует укладывать горизонтально слоями шириной 1.5 – 2 м одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

9. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией.

10. При бетонировании плоских плит рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраивают в любом месте по оси стены. Поверхность рабочего шва (рисунок 4.5) должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки по толщине плиты.

При бетонировании плит с армокаркасом сверху укладывают легкие переносные щиты, служащие рабочим местом и предотвращающие деформацию арматуры.

11. Возобновление бетонирования в месте устройства рабочего шва допускается производить при достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа и удаления цементной пленки с поверхности шва механической щеткой с последующей поливкой водой.

12. Для уплотнения бетонной смеси используется виброрейка модели ЭВ-270А, длиной 4,2м.

Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями в 15... 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя. Наиболее распространен способ уплотнения бетона вибрированием. Вибраторы приводятся в действие электрическим током (электрические вибраторы) или сжатым воздухом (пневматические вибраторы). Поверхностными вибраторами уплотняют бетонные смеси в плитах перекрытий, полах и других подобных конструкциях. Продолжительность вибрирования в каждом месте установки вибратора зависит от пластичности (подвижности) бетонной смеси и составляет 30...60 с. Признаком достаточности вибрирования служит прекращение осадки бетона и

появление цементного молока на его поверхности. Чрезмерная вибрация бетонной смеси вредна, так как может привести к расслоению бетона.

Крупные конструкции бетонируют участками (блоками) с устройством рабочих (строительных) швов. Размеры блока в плане не более 50...60 м² и высота до 4 м.

13. Во время работы не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные детали монолитной конструкции. В местах непосредственной установки электротехнических коробочек виброуплотнение не производить.

14. Продолжительность вибрирования на каждой позиции должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого служат прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и прекращение выделения пузырьков воздуха.

15. В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, её следует дополнительно уплотнять штыкованием.

16. В процессе бетонирования и по окончании его необходимо применять меры к предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений.

Удаление несущей опалубки железобетонных конструкций допускается при достижении проектной прочности бетоном, %:

плиты и своды пролетом до 2 м.....	50
балки и прогоны пролетом до 8 м.....	70
плиты и своды пролетом 2...8 м.....	70
несущие конструкции пролетом более 8 м.....	100

Разборка опалубки плиты перекрытия

1. Перед началом должны быть выполнены следующие работы:

1.1. Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой прочности, согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», и с разрешения производителя работ

1.2. Убедится в отсутствии на забетонированные конструкции нагрузок, превышающих допустимые

1.3. Минимальная прочность при распалубке горизонтальных конструкций: при пролете до 6 м – 70 %.

1.4. При частичном удалении опалубки и установке промежуточных опор в пролете перекрытия прочность бетона может быть снижена. В этом случае прочность бетона, свободный пролет перекрытия, число, место и способ установки опор определяются ППР и согласовываются с проектной организацией

- 1.5. Подготовить площадки для чистки и смазки опалубки и для последующего монтажа
- 1.6. Подготовить необходимый инструмент
2. Демонтаж опалубки должен производиться по проекту производства работ
3. Последовательность демонтажа должна обеспечивать устойчивость и сохранность остающихся элементов
4. Обычно разборку начинают от входа и продолжают вглубь помещения, убирая с прохода демонтированные элементы
5. Выбирая способ демонтажа необходимо учитывать отрывные усилия, возникающие от сцепления материала палубы с бетоном, имея ввиду продолжительность выдержки бетона
6. Разбирают боковую опалубку торцов плиты
7. Снимают все промежуточные стойки
8. При помощи регулировочных гаек на оставшихся стойках опускают опалубку на 5 см
9. Второстепенные балки укладываются на бок и вынимаются, при этом балки под стыками листов фанеры оставляют на месте, когда освобождается пространство для демонтажа фанеры, их тоже укладывают на бок и вынимают фанеру
10. Снимают главные балки и освободившиеся главные стойки с унивилками и треногами
11. Демонтированные элементы складывают в зоне доступной для транспортировки краном или переносят на следующую захватку
12. Отсоединенную панель строят и переносят краном на новую захватку либо на площадку складирования;
13. После каждой распалубки необходимо очищать элементы системы от бетона и грязи
14. Для очистки палубы применять скребки и шпатели
15. Запрещается использовать для очистки палубы металлические щетки, острые предметы, шлифовальные электроинструменты и инструменты ударного действия
16. Сразу после очистки смазывать палубу (затрудняется передвижение людей при последующем армировании)
17. Обязательно постоянно следить за техническим состоянием комплектующих и при необходимости своевременно отбраковывать их и проводить ремонт.

4.1.4 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при производстве работ по устройству монолитного каркаса следует выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

На объекте ежемесячно должен вестись журнал бетонных работ. При приемке забетонированных конструкций, согласно требованиям действующих государственных стандартов, определять:

- качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте;

- качество поверхностей;

- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

- Контроль качества выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

- подготовительном;

- бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси) выдерживания бетона и разборка опалубки конструкций;

- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;

- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;

- результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;

- качество укладываемой смеси;

- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

- толщину укладываемых слоев;

- режим уплотнения бетонной смеси;

- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;

– своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

– у места приготовления - не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей;

– у места укладки - не реже двух раз в смену.

Бетонная смесь должна укладываться в конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрыва, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Испытание бетона на водонепроницаемость, морозостойкость следует производить по пробам бетонной смеси, отобраным на месте приготовления, а в дальнейшем - не реже одного раза в 3 месяца и при изменении состава бетона или характеристик используемых материалов.

Таблица 4.1 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных перекрытий

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:	Балок 10 мм Плит 20мм	Измерительный, металлической линейкой
Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Балок и плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:
Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой	Отклонения толщина защитного слоя бетона
Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов
Бетонирование перекрытий	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный

	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины показаны в таблице 4.2.

Необходимая оснастка, инвентарь, инструменты предоставлены в таблице 4.3.

Ведомость объемов смотреть в таблице 4.4

Таблица 4.2 – Машины и технологическое оборудование

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операции	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика	Кол-во
1	Возведение надземной части	Башенный кран КБ-515-04 стрела 45,0 м	Q=10 т	1
2	Приготовление раствора	Автобетоносмеситель СБ-170-1	Объем загрузочной воронки, 0.6 м ³	1
3	Подача сжатого воздуха	Компрессор FUBAG	В3600В/50 СМЗ	1
4	Прием материалов	Установка для приема раствора УПТР-2Т	Производительность 2-4 м ³ / час	1
5	Доставка материалов на строительную площадку	Бортовой автомобиль Камаз 4308	Грузоподъемность 20 т	2
6	Очистка стыков арматуры	Машина ручная шлифовальная Makita 9046	Мощность 600Вт, вес 3кг	2
7	Сварочные работы	Сварочный аппарат ПЛАЗМА ТДМ-505 CU 493	Мощность 27800Вт, ток 500А	2
8	Подготовка инструмента	Станок заточный ЭК-486	Диам. посад. отверстия 32 мм	1
9	Резка арматуры	Углошлифмашина Makita GA903OSF01	Мощность 2,4 кВт Диаметр круга 230 мм	2
10	Подача бетона	Автобетононасос СБ-126Б	Производительность, 65 м ³ /ч	2
11	Уплотнение бетонной смеси	Вибратор, ИВ-98Н	Масса 23кг, вын.сила 10кН	2

Таблица 4.3- Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
--	-------------------------------	-------------------------------------	------------

Монолитные работы	Лоток приемный	V =2,0 м3	1
	Маячная рейка	-	2
	Рейка 2(х) м. с уровнем	-	1
	Правило универсальное	-	2
	Гладилка стальная строительная	-	2
	Лопата стальная строительная	ЛП/ЛР	2
	Щетка механическая	-	1
	Приемная воронка	-	2
	Скребок металлический	-	2
	Рулетка металлическая	-	1
	Кельма	-	2
	Набор ключей гаечных с открытым зевом	-	6
	Ключ разводной	-	6
	Набор ключей гаечных торцевых	-	6
	Лестница-стремянка	-	6
	Уровень строительный УС1-300	-	6
	Уровень строительный УС1-300	-	6
	Краскораспылитель ручной пневматический СО-71	-	4
Строповка конструкции	Строп четырехветвевой 4СК-3,2/1600	-	2
	Строп двухветвевой 2СК-6,3/1500	-	2
Безопасность труда	Каска строительная	-	по количеству работающих
	Спецодежда	-	по количеству работающих
	Жилеты строительные	-	по количеству работающих

Таблица 4.4 – Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица изменения	Потребность на объем работ
Устройство монолитных железобетонных конструкций	БСТ В25 П2 F200W6 ГОСТ 7473-2010, м3	м ³	554,3
	6 А240 ГОСТ 5781-82	т	1,372
	8 А240 ГОСТ 5781-82		0,139
	12 А240 ГОСТ 5781-82		0,97
	10 А400 ГОСТ 5781-82		19,05

	12 А400 ГОСТ 5781-82		29,14
	14 А400 ГОСТ 5781-82		5,1
	16 А400 ГОСТ 5781-82		26,64
	20 А400 ГОСТ 5781-82		8,7
	22 А400 ГОСТ 5781-82		7,33
Устройство опалубки перекрытий	см. Спецификацию элементов на опалубку перекрытий в графической части		

4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является бадья с бетоном БН-1 грузоподъемностью 2,4 т. Вес бадьи БН-1 составляет 0,29 т.

Необходимо подобрать кран для подачи арматуры в здание на отметку +32,650 м (h=33,55 м).

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 (m=0,08985т, h_г=4м).

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу по формуле

$$M_m = M_э + M_г = 2,4 + 0,29 + 0,089 = 2,779 \text{ т}, \quad (4.1)$$

, где M_э – масса наиболее тяжелого элемента (бадья с бетоном БН-1), т;

M_г – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$h_k = h_0 + h_з + h_э + h_г = 33,55 + 2,3 + 1,55 + 3,6 = 41,0 \text{ м}, \quad (4.2)$$

где, h₀ – высота здания, м;

h_з – запас по высоте, м;

h_э – высота элемента, м;

h_г – высота грузозахватного устройства, м.

Кран подобран графическим методом (разрез по крану и зданию предоставлен на листе 5).

Для выполнения основных строительно-монтажных работ предусмотрен башенный кран КБ-515-03, имеющий следующие технические характеристики: длина стрелы 45 м; грузоподъемность при максимальном вылете стрелы (45 м) - 4,0 т; максимальная высота подъема стрелы крана – 72,3 м; минимальный вылет – 5,5 м.

4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 883н от 11.12.2020 (Правила по охране труда в строительстве, ремонте и реконструкции), СП 49.13330.2010

«Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II».

К работам допустить лиц, достигших 18 лет, прошедших медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по охране труда.

До начала и в процессе выполнения работ:

- всех рабочих проинструктировать на рабочем месте.
- всех рабочих обеспечить средствами индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, каска, сигнальный жилет, очки, перчатки или рукавицы).
- при работе на высоте обеспечить рабочих страховочными поясами.
- при работе с электрическими вибраторами при укладке бетонной смеси обеспечить рабочих диэлектрическими перчатками.
- участки производства работ обеспечить средствами коллективной защиты: инвентарные ограждения, строительные леса, лестницы и т. п.
- обеспечить требования электробезопасности.
- обеспечить требования пожаробезопасности.
- обеспечить требования по складированию материалов и конструкций.
- обеспечить защиту работников от воздействия вредных производственных факторов.
- обеспечить правильную эксплуатацию строительных машин, оборудования и инструментов.
- обеспечить требования безопасности при выполнении транспортных, погрузочных и разгрузочных работ.
- обеспечить требования безопасности при выполнении арматурных работ.
- обеспечить требования безопасности при выполнении опалубочных работ.
- обеспечить требования при выполнении бетонных работ.
- к работе на монтажных кранах допустить лиц, имеющих удостоверения на право управления краном данного типа.
- все грузозахватные монтажные приспособления (траверсы, захваты, стропы и пр.) до начала использования испытать и снабдить бирками с указанием их грузоподъемности;
- грузоподъемные краны и приспособления допустить к эксплуатации только после их регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора.
- при горизонтальном перемещении груз поднят не менее чем на 0,5 м. выше встречающихся на пути препятствий.

- элементы и конструкции, перемещаемые краном, удерживать от раскачивания и вращения оттяжками.
- при подъеме элементов с транспортных средств запрещается перемещать груз над кабиной водителя.
- запрещается пребывание людей в зоне перемещения грузов кранами.
- при работе на высоте монтажники должны пользоваться страховочными поясами безопасности.
- перед началом работ необходимо осмотреть, испытать и допустить к работе инвентарные средства подмащивания (лестницы, стремянки, леса, малярные подмости). Средства подмащивания испытывать 1 раз в 6 месяцев.
- сигналы крановщику должен подавать только один человек. Если с краном работают два и более стропальщиков, команды крановщику подает назначенный старший стропальщик.
- во время работ связь между машинистом крана и стропальщиком-сигнальщиком осуществлять посредством знаковой и звуковой сигнализации, применяемой при перемещении грузов кранами. Приложение 18 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».
- после завершения работ вибраторы и шланговые провода очистить от бетонной смеси и грязи, насухо вытереть. Запрещается обмывать вибраторы водой. Во избежание обрыва проводов и поражения бетонщиков электрическим током запрещается перетаскивать вибратор за шланговый провод или кабель. При перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое электровибраторы выключать.

4.1.9 Техничко-экономические показатели

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели. Таблица с ТЭП представлена в графической части.

Целью составления калькуляции является определение затрат труда и машинного времени при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом.

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количество	Норма времен и чел-час	Нвр, маш.-час	Трудоемкость, чел-час	Q, маш.-час
Е1-5	Разгрузка	100 т	1,5	2,3	4,6	3,45	6,9

Табл. 2а,б	материалов							
Е4-1-34Г табл 5, 3а	Установка опалубки монолитных перекрытий	1 м2	2217,2	0,22	-	487,784	-	
Е4-1-34Г табл 5, 3б	Разборка опалубки монолитных перекрытий	1 м2	2217,2	0,09	-	199,548	-	
Е4-1-46 Табл 1, 7б	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 8 мм	т	1,511	32	-	48,352	-	
Е4-1-46 Табл 1, 7бв	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 12 мм	т	49,16	16	-	786,56	-	
Е4-1-46 Табл 1, 7г	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 18 мм	т	31,74	13	-	412,62	-	
Е4-1-46 Табл 1, 7г	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 18 мм	т	16,03	8,6	-	137,858	-	
Е4-1-48В, табл. 5,1	Подача бетонного раствора в перекрытия и стены автобетононасосом	100 м3	5,5	6,10	18	33,55	99	
Е4-1-49Б, табл.2, 11	Укладка бетонного раствора в стены и перекрытия	1 м3	554,3	1,6	-	886,88	-	
Е5-1-54	Уход за бетонной смесью	100 м2	22,17	0,13	-	2,8821	-	
Е4-1-54, табл.1,10	Покрытие бетонной поверхности рогожами или матами	100 м2	22,17	0,19	-	4,2123	-	
Е4-1-54, табл.1,12	Снятие с бетонной поверхности рогожи или матов	100 м2	22,17	0,2	-	4,434	-	
ИТОГО						3008,13	105,9	

Объем работ по технологической карте составляет 554,3 м³ бетонной смеси.

Трудоемкость определена по калькуляции затрат труда и равна 376,0 чел-см.

Продолжительность устройства монолитного железобетонного перекрытия согласно графику производства работ – 22 дня.

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

График производства работ и технико-экономические показатели предоставлены на листе 5 графической части.

5. Организация строительного производства

5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения стройгенплана

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

Строительный генеральный план для административного здания ИФНС разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Возведение кирпичного здания осуществляется поточным методом по захватно-ярусной системе.

Подача конструкций и их монтаж производится башенным краном с 1 стоянки. Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана.

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

5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов

Для монтажа конструкций подобран башенный кран КБ-515-03, имеющий следующие технические характеристики: длина стрелы 45 м; грузоподъемность при максимальном вылете стрелы (45 м) - 4,0 т; максимальная высота подъема стрелы крана – 72,3 м; минимальный вылет – 5,5 м.

5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном, фундаментом крана и здания.

Привязка выполнена графическим методом исходя из оптимального размещения башенного крана относительно здания. Расстояние от оси крана до оси здания D составляет 10,0 м.

5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

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

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

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{мз} = L_{отл} + L_{г} = 5,5 + 3,0 = 8,5 \text{ м}, \quad (4.3)$$

где $L_{г}$ – габарит груза, падение которого возможно со здания (щит подмости, $l=3$ м);

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

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{рз} = 40,0 \text{ м}.$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл} = 45 + 0,5 \cdot 1,33 + 1,33 + 8,2 = 55,19 = 55,2 \text{ м}, \quad (4.4)$$

где $B_{г}$ – ширина перемещаемого груза (бадьа БН-1), м;

$L_{отл}$ – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м.

5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий

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

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

Рабочие – 84,5%

ИТР – 11%

Служащие – 3,6%

МОП, ПСО – 1,5%

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 24 чел. (84,5%);

ИТР и служащие – 4 чел. (14,6%);

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

Количество работающих определяется:

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

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max} ;

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

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

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

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

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

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

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

Гардеробная

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

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

Душевая:

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

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

Умывальная:

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

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:

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

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:

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

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

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

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

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

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

Для инвентарных зданий административного назначения (прорабская):

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

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

N - численность ИТР в наиболее многочисленную смену.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения (столовая):

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

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

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

$S_{п} = 0,7$ - нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел.}$

Таблица 5.1 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м^2	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м^2	Число инвентарных зданий
Гардеробная	16,8	ЛВ-157	2,4х4,0	9	2
Душевая, сушильная, умывальная	16,16	ЛВ-157	2,4х4,0	9	2
Туалет	1,5	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	2
Столовая	16,0	ЛВ-157	2,4х4,0	9	2
Прорабская	12,0	4078	6,5х2,6	15	1

5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.1)$$

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

T_n – норма запаса материала в днях;

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

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

Таблица 5.2 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Кирпич	Тыс.штук	3295,4
2	Арматурные стержни	т	40000

Таблица 5.3 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	T_n , дн	T , дн	$P_{скл}$
1	Кирпич, тыс.штук	5	396	59,5
2	Арматурные стержни, т	5	440	650

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V, \quad (5.2)$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на $1m^2$ площади склада.

– кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=59,5/0,7=85 \text{ м}^2;$$

– арматурные стержни (открытый способ хранения)

$$F=650/4,2=154,7 \text{ м}^2;$$

Итого требуемая площадь открытых складов – 240 м^2

5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строящемся объекте используют для работы пневматического оборудования и инструментов.

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле

$$Q = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1,1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 0,82 = 7,22 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (5.3)$$

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

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $m^3/\text{мин}$, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i - количество однородных механизмов;

K_i -коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке:

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

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

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

$$P=Lx \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_M}{\cos E} + \sum K_3 \cdot P_{o.v} + \sum K_4 \cdot P_{o.n} + \sum K_5 \cdot P_{c.b} \right), \quad (5.4).$$

, где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_M – мощность силовых потребителей, кВт;

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

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

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

Таблица 5.4 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
Сварочные аппараты	шт	2	20	0,6	24
Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,5/0,7	0,51
Пила дисковая		2	1,8	0,5/0,7	2,57
Перфоратор		2	1,5	0,5/0,7	2,14
Компрессор ЗИФ-55		4	25	0,5/0,7	35,71
Трамбовки электрические ИЭ-		2	1,6	0,5/0,7	2,28

4504					
Глубинный вибратор ЭПК 1300		2	1,3	0,5/0,7	0,92
Кран башенный КБ-515-03		1	79,6	0,5/0,7	56,8
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м ²	84,1	0,015	0,8	1
открытые склады	м ²	240	0,003	0,8	0,58
Наружное освещение:					
территория строительства	100 м ²	92	0,003	0,9	0,25
Итого:					126,76

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 9200}{1500} = 3,68 = 4 \text{ шт.}, \quad (5.5)$$

где P – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт/м²

Принимаем для освещения строительной площадки 4 прожектора для равномерного освещения.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 150 кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

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

5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении

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

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.6)$$

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

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

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{п}} \cdot P_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} = 3600, \quad (5.7)$$

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

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

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

t – 8 ч в смене;

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

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

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

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

Расход воды на хозяйственно-питьевые потребности определяется согласно формуле:

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

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

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

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

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

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

t – 8 ч в смене;

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

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

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

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) \quad (5.8)$$

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

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

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

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

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot \vartheta}}, \quad (5.9)$$

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

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

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

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

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

5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально использованы существующие и проектируемые дороги.

Для строительства административного здания устраивается двухполосная дорога шириной 6 м с разворотной площадкой размерами 12x12 м. Въезд организован со стороны межквартального проезда.

5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При выполнении работ обеспечить выполнение требований следующих документов:

- Трудовой кодекс Российской Федерации.

- Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 N 461 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

- СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» часть 2.

- СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ».

- Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации".

При производстве строительно-монтажных работ должны соблюдаться требования СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве». К строительно-монтажным работам на объекте разрешается приступать только при наличии проекта производства работ (ППР), в котором должны быть разработаны все мероприятия по обеспечению техники безопасности.

Все работающие на стройке должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Предусмотрено ограждение площадки строительства сплошным забором, защитно-охранного типа, высотой 2 м по ГОСТ Р 57278-2016, что обеспечивает закрытие доступа посторонних лиц на строительную площадку.

В местах массового прохода людей предусмотрен забор с тротуаром и козырьком.

Предусмотрено освещение площадки строительства прожекторами, установленных на деревянных опорах высотой 9 м из расчёта освещенности 2 лк.

Границы опасных зон (участков территорий вблизи здания, над которым происходит перемещение грузов краном) должны иметь сигнальные ограждения, удовлетворяющие требованиям ГОСТ Р 57278-2016.

5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

- «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г.;

- «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании»,

- ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»;

- СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства»;

- Водный кодекс РФ.

В процессе строительства на отводимой территории источниками загрязнения атмосферного воздуха являются:

- строительные машины и механизмы, как с двигателями внутреннего сгорания, так и с электроприводом, погрузочно-разгрузочные механизмы;

- монтажные работы (сварочные и др.).

Для проезда строительной техники и автотранспорта будут использоваться как существующие дороги и проезды, так и временные. Покрытие временных дорог, проезды стройплощадки подвергаются периодически влажной уборке с последующим вывозом мусора и грязи на свалку ТБО по договору с заказчиком.

Все оборудование и машины, занятые на строительстве, должны проходить регулярный контроль на содержание вредных веществ в выхлопных газах. При превышении допустимых норм выбросов транспорт и оборудование к работе не допускаются. Контроль осуществляется на автопредприятии.

До начала строительства объекта необходимо произвести работы по защите деревьев, растущих в непосредственной близости от возводимого объекта, но не мешающих строительству.

Необходимо составить ППР с отражением всех деревьев и кустарников, подлежащих защите, а также с описанием мер по их защите.

На территории строительной площадки не допускаются непредусмотренные проектной документацией сведения древесно-кустарниковой растительности, повреждение корней деревьев и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

Не допускается сжигание отходов на строительной площадке.

5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	9200,0
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	2381,0
Площадь под временными сооружениями	м ²	84,1
Площадь открытых складов	м ²	240,0
Площадь закрытых складов	м ²	18,0
Протяженность временных автодорог	км	0,2
Протяженность временных электросетей	км	0,2
Протяженность временного водопровода	км	0,05
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,4

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства административного здания ИФНС в г. Ярославле.

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

Строительный объем проектируемого здания – 63 512,0м³,

Согласно п. 4.3 Административные здания. Таблица 3, Продолжительность строительства здания объемом 15900 м³ составляет 10 мес.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1. Доля увеличения мощности:

$$\frac{63,5-15,9}{15,9} \cdot 100\% = 300 \%,$$

2. Прирост нормы продолжительности:

$$300 \cdot 0,3 = 90,0 \%,$$

3. Увеличение продолжительности на забивку свай (Необходимо учесть наличие дополнительных условий – свайный фундамент. На каждые 100 шт. добавляется 10 дней продолжительности):

$$\frac{989}{100} \cdot \frac{10}{22} = 4,49 \text{ мес.},$$

4. Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{10 \cdot (100+90)}{100} + 4,49 = 23,49 = 23,5 \text{ мес}$$

Итоговая продолжительность строительства проектируемого здания составляет 23,5 месяца, включая 2 месяца подготовительного периода.

6 Экономика строительства

6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства

Стоимость строительства по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами[1]

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

Для расчета были использованы НЦС 81-02-02-2022 Административные здания [2], НЦС 81-02-16-2022 Малые архитектурные формы [3], НЦС 81-02-17-2022 Озеленение [4]. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения

административных зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для административных зданий – 1 м² общей площади).

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

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

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

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

где НЦС_i – используемый показатель государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N – общее количество используемых показателей государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству объекта (1 м² общей площади);

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

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

$K_{пер/зон}$ – коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской

Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанную для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

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

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

Z_p – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

$НДС$ – налог на добавленную стоимость.

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

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

Необходимо рассчитать стоимость строительства административного здания ИФНС России г. Ярославле общей площадью 14118,00 м².

Выбираются показатели НДС 81-02-02-2022 Административного здания на 9450 м² соответственно 46,48 тыс. руб. в таблице 02-01-001 «Административные здания».

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

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

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

где А – арендная плата, которая, по сути, является налогом;

К – кадастровая стоимость земли;

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

Кадастровая стоимость земельного участка RU42305000-6814 расположенного по адресу: обл. Ярославская, г. Ярославль, ш. Тутаевское, дом 54 - кадастровый номер - 76:23:010701:17 составила **25 663 758,59** на **01.01.2020** г. [6]

$$A = 25\,663\,758,59 \cdot 1,5\% = 384\,956,38$$

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

Таблица 6.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. По состоянию на 01.01.2022, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1	Административные здания					
1.1.	Административное здание ИФНС	Показатель НЦС 81-02-04-2021, табл. 02-01-001, расценка 02-01-001-04	1 м2	14118,00	46,48	656204,64
	Коэффициент на стесненность	Сборник НЦС 81-02-04-2022, Техническая часть пн.26		1,06		
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Ярославской области) (Кпер)	Сборник НЦС 81-02-04-2022, Техническая часть пн.27 г. Ярославль		0,85		

	Регионально-климатический коэффициент (Крег1)	Сборник НЦС 81-02-03-2022, Техническая часть пн.28		1		
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе (Крег2)	Сборник НЦС 81-02-01-2022, Техническая часть пн.29, (г.Ярославль – температурная зона III)		1		
	Коэффициент, учитывающий сейсмичность (Кс)	Сборник НЦС 81-02-01-2022, техническая часть, пункт №30, (г.Ярославль – 5 баллов)		1		
	Итого					591240,38
2	Малые архитектурные формы					
2.1.	Ограждения по металлическим столбам из готовых металлических панелей высотой до 1,7 м	Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-05-003, показатель 1605-00301	100 пог.м.	9,36	430,56	1076,4
	Коэффициент стесненность на	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23		1,09		
2.2.	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,56 м с покрытием:из асфальтобетонной смеси 2х слойные	Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-001, показатель 16-0600102	100 м ² покр.	3,51	460,99	1618,07
	Коэффициент стесненность на	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23		1,1		
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Ярославской области) (Кпер)	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.24, г.Ярославль		0,83		
	Регионально-климатический коэффициент (Крег1)	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.25		1,00		
	Итого					2446,63
3	Плата за землю	Расчет 1				384,96
4	Стоимость подключения (технологического присоединения)	Расчет 2				59124,04
	Всего по состоянию на					653196,00

	01.01.2022					
	НДС	Налоговый кодекс	%	20		130639,20
	Всего с НДС					783835,20

Стоимость строительства административного здания ИФНС России общей площадью 14118,00 м² расположенного по адресу: обл. Ярославская, г. Ярославль, ш. Тутаевское, д. 54 составила 783835,20 тыс. рублей согласно расчету НДС.

6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству монолитного железобетонного перекрытия и ее анализ

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

Основной методикой определения сметной стоимости строительства выступает «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденная Приказом Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. № 421/пр [5], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

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

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

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2022 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Ярославской области СМР 9,19, (для административных зданий) согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №11596-ИФ/09 от 22.03.2022[7]

Накладные расходы определены в соответствии с [8] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ и составила 108% на бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки.

Сметная прибыль определена в соответствии с [9] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ составила 55% на бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для социально-культурного назначения – 1,8% [10, пн. 50]

2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для объектов общественного, социально-культурного и коммунально-бытового назначения – 1,5 % [11, пн.85]

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% [5, пн.179].

– Налог на добавленную стоимость составляет 20% [12]

Локальный сметный расчет на устройство монолитного железобетонного перекрытия административного здания ИФНС России, расположенного по адресу: обл. Ярославская, г. Ярославль, ш. Тутаевское, д. 54 представлен в Приложении А.

В таблице 6.2 представлена структура локального сметного расчета на устройство монолитного железобетонного перекрытия по составным элементам.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного железобетонного перекрытия по составным элементам

Вид затрат	Общая стоимость, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	1 411 576,46	12 972 387,67	72,12
в том числе			
материалы	1 315 318,71	12 087 778,94	67,08
эксплуатация машин	86 205,39	792 227,53	0,91
оплата труда рабочих	10 052,36	92 381,19	4,13
Накладные расходы	16 052,43	147 521,82	4,60
Сметная прибыль	8 174,85	75 126,85	2,34
Лимитированные затраты	8 174,85	136 594,28	4,26
НДС	302 648,88	2 781 343,19	16,67
Итого	1 815 893,27	16 688 059,12	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета в процентах на устройство монолитного железобетонного перекрытия по составным элементам.

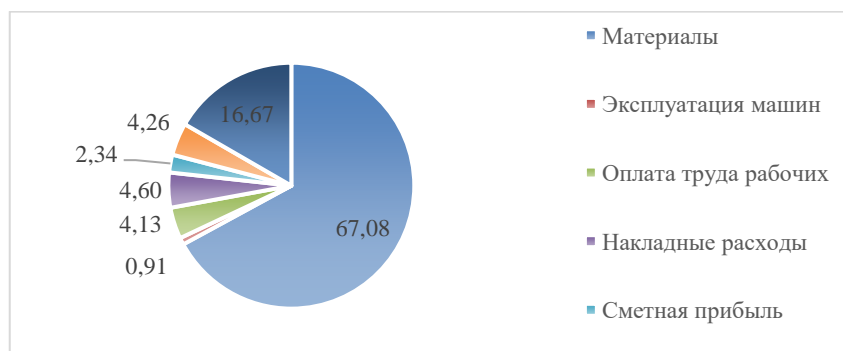


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета в процентах на устройство монолитного железобетонного перекрытия по составным элементам

На основе анализа структуры локального сметного расчета по составным элементам, показывающего удельный вес каждого элемента, выраженного в процентах, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на материалы 67,08%, наименьший – на эксплуатацию машин 0,91%.

На рисунке 6.2 представлена гистограмма отображения уровня сметной стоимости на устройство монолитного железобетонного перекрытия по составным элементам.

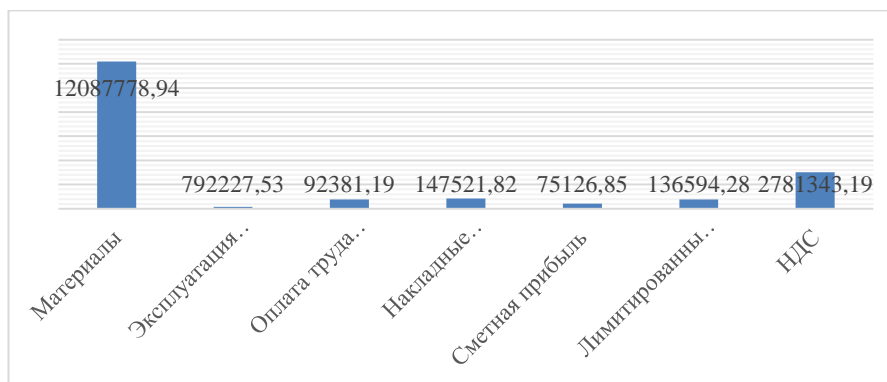


Рисунок 6.2 – Гистограмма отображения уровня сметной стоимости на устройство монолитного железобетонного перекрытия по составным элементам в рублях

Анализируя рисунок 6.2 делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 12 087 778,94 руб., а меньшая доля приходится на эксплуатацию машин – 792 227,53 руб.

6.3 Техничко-экономические показатели проекта

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

1) Планировочный коэффициент для всего здания

$$K_n = \frac{S_{рас}}{S_{общ}}, \quad (6.4)$$

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

$S_{общ}$ – общая площадь, $м^2$.

Принимаем: $S_{рас} = 10277,00 \text{ м}^2$; $S_{общ} = 14118,00 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (6.3), получим:

$$K_n = \frac{10277,00}{14118,00} = 0,73$$

2) Объемный коэффициент для всего здания

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{рас}}, \quad (6.5)$$

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

$S_{рас}$ – расчетная площадь, $м^2$.

Принимаем: $V_{стр} = 63198,00 \text{ м}^3$; $S_{рас} = 10277,00 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (6.5), получим:

$$K_{об} = \frac{63198,00}{10277,00} = 6,15;$$

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

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}}, \quad (6.6)$$

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

$S_{общ}$ – общая площадь, $м^2$.

Принимаем: $C_{нцс} = 783835200,00 \text{ руб.}$; $S_{общ} = 14118,00 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (6.6), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{783835200,00}{14118,00} = 55520,27 \text{ руб.};$$

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

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

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

$S_{пол}$ – полезная площадь, $м^2$.

Принимаем: $C_{нцс} = 783835200,00 \text{ руб.}$; $S_{пол} = 12620,00 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{783835200,00}{12620,00} = 62110,55 \text{ руб.};$$

5) Прогнозная стоимость 1 м² площади (расчетная)

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

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

$S_{рас}$ – расчетная площадь, м².

Принимаем: $C_{ниц} = 783835200,00 \text{ руб.}; S_{рас} = 10277,00 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{783835200,00}{10277,00} = 76270,82 \text{ руб.};$$

6) Прогнозная стоимость 1 м³ строительного объема

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

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

$V_{смр}$ – строительный объем, м³.

Принимаем: $C_{ниц} = 783835200,00 \text{ руб.}; V_{смр} = 63198,00 \text{ м}^3$

Подставим в формулу (6.9), получим:

$$C_{1м}^3 = \frac{783835200,00}{63198,00} = 12402,85 \text{ руб.};$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства административного здания ИФНС России, расположенного по адресу: г. Ярославль, ш. Тутаевское, д. 54 в таблице 6.3.

Таблица 6.3– Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м ²	2381,00
Количество этажей	эт	8
Высота этажа	м	3,3
Строительный объем здания $V_{стр}$		63198,00
В том числе :		
ниже отм.0,000	м ³	7391,00
выше отм.0,000		55807,00
Общая площадь здания	м ²	14118,00
Полезная площадь	м ²	12620,00
Расчетная площадь	м ²	10277,00
Планировочный коэффициент K_1		0,73
Объемный коэффициент K_2		6,15
2. Параметры застройки земельного участка		
Площадь участка	га	0,63
Площадь застройки	га	0,24
Площадь проездов и площадок	га	0,03
Коэффициент застройки		0,38
Коэффициент плотности застройки		0,8

3. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта	руб.	783835200,00
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общая)	руб.	55520,27
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (полезная)	руб.	62110,55
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (расчетная)	руб.	76270,82
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб.	12402,85
Стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитного железобетонного перекрытия	руб.	16688059,12
4. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства и на устройство монолитного железобетонного перекрытия	чел.-ч	9453,59
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб./чел.-ч	1921,34
5. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	23,5

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

Заключение

В результате дипломного проектирования были решены основные задачи проектирования и строительства «Административное здание ИФНС России г. Ярославле».

- Разработаны архитектурно – планировочные решения.

Административное здание ИФНС представляет собой восьмиэтажный объект П-образой формы в плане с техническим подземным этажом.

Общие размеры здания в осях 64,0 x 44,2 м.

Высота основных административных помещений – 2,8 метра (до низа подвесного потолка), высота операционных залов и помещений для работы с налогоплательщиками – 3,1 м (до низа подвесного потолка), высота конференцзала – 4 м (до низа подвесного потолка).

Максимальная отметка верха парапета на кровле: +32.650 м.

Прочность, устойчивость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается совместной работой несущих кирпичных наружных и внутренних стен с плитами перекрытий.

Устойчивость и восприятие горизонтальных нагрузок обеспечены наружными и внутренними стенами, стенами лестничных клеток, сборными железобетонными перекрытиями.

Конструктивная система здания стеновая – с продольными несущими наружными и внутренними кирпичными стенами. Здание имеет жёсткую конструктивную схему.

Фундаменты:

Фундаменты – на забивных сваях.

Принимаются 9 свай С60.30 сечением 350x350 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 2700x2700x1500(h).

Стены:

Навесной вентилируемый фасад «Краспан»,

Утеплитель - ТЕХНОВЕНТ Экстра (ТУ 5762-017-74182181-2015) - 50 мм,

Утеплитель - ТЕХНОЛАЙТ Экстра (ТУ 5762-010-74182181-2012) - 100 мм,

Кирпичная стена толщиной 250 мм / железобетонная стена 200 мм;

Наружные ограждающие конструкции стены цокольной части:

Навесной вентилируемый фасад «Краспан», Штукатурка по сетке - 30 мм,

Утеплитель - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ 5767-006-54349294-2014) - 100 мм,

Обмазка горячим битумом за два раза, Монолитная стена – 200 (280) мм;

Наружные ограждающие конструкции стены в грунте:

Обратная засыпка грунтом,

Мембрана PLANTER-standart (СТО 72746455-3.4.2-2014) - 8 мм,
Утеплитель - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ5767-006-54349294-2014) - 100 мм,
Обмазка горячим битумом за два раза, Монолитная стена – 200 (280) мм;
Ограждающие конструкции перегородки:

Кирпичная перегородка 120 мм (монолитная стена 200 мм),

Утеплитель - ТЕХНОВЕНТ Экстра (ТУ 5762-017-74182181-2015) - 50 мм,

Перекрытия:

Перекрытия железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016.

Перекрытие:

Перекрытие выполнено монолитными

Лестницы:

Лестничные клетки выполнены из сборных железобетонных ступеней (по ГОСТ 8717-2016) по металлическим косоурам.

Крыша и кровля:

Плоская Техноэласт ЭКП с внутренним организованным водостоком
В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Принимаются 9 свай С60.30 сечением 350х350 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 2700х2700х1500(н).

- разработана технологическая карта устройство монолитного железобетонного перекрытия, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

- представлена локальная смета устройство монолитной плиты перекрытия

Продолжительность работ по технологической карте – 22 дня.

- Разработан объектный стройгенплан на основной период строительства. На стройгенплане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для мойки колес, КПП, временные дороги, временные сооружения, временный водопровод и электросеть.

Прогнозная стоимость строительства объекта «Административное здание ИФНС России г. Ярославле» составила **689207150,00** рублей согласно расчету НЦС.

Стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитного перекрытия **18163519,48** рублей

Составлен и проведен анализ локального сметного расчета в ценах 1 кв. 2022 года; определена стоимость проекта на основании сборников ФЕР, собраны основные технико-экономические показатели.

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

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

Список использованных источников

Оформление проектной документации по строительству

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

Архитектурно-строительный раздел

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)*; введ. 01.09.2014. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.
8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.
9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.

10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.
11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г.
12. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 1.06.2004. – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.
13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.
14. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.
15. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.
16. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.
17. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.
18. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.
19. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.
20. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. –введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.

Расчетно-конструктивный раздел

21. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2)// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-Сервис». – Послед. обновление: 04.06.2020.
22. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к

воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартиформ – 2008 г.

23. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2015 г.

24. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (с Поправкой, с Изменением N 1) // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.

25. СП 14.13330.2018 "Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*" (с Поправкой, с Изменением N 1) // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2018 г.

26. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии, актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.

Основания и фундаменты

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

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

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

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

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

Технология строительного производства

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

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

34. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.
35. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.
36. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.
37. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
38. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
39. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
40. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
41. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
42. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.
43. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

Организация строительного производства

44. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
45. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.
46. 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.
47. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.

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

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

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

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

Экономика строительства

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

53. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-04-2021. Сборник № 04. Объекты здравоохранения – Введ. приказ №131/пр от 11 марта 2021 – Москва: Минстрой России, 2021. – 69 с.

54. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2020. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №139/пр от 12 марта 2021года – Москва: Минстрой России, 2021. – 57 с.

55. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2020. Сборник № 17. Озеленение – Введ. приказ № 128/пр от 11 марта 2021 года – Москва: Минстрой России, 2021. –20 с.

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

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

58. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйств РФ №№11596-ИФ/09 от 22.03.2022 г. Об индексах изменения сметной

стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2022 года.

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

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

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

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

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

Приложение А

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Ярославль

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

Тип здания или помещения: Административные и бытовые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

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

3. Расчет:

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

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

$$Ro^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - административные и бытовые $a=0.0003; b=1.2$

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

$$GCOП=(t_B-t_{от})z_{от}$$

где t_B -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$$t_B=21^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - административные и бытовые

$$t_{ов}=-3.5^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - административные и бытовые

$$z_{от}=215 \text{ сут.}$$

Тогда

$$GCOП=(21-(-3.5))215=5267.5^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

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

$$R_o^{TP}=0.0003\cdot 5267.5+1.2=2.78\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

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

Состав конструкции:

1. ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta_1=0.05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=0.039\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2. ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА, толщина $\delta_2=0.1\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.04\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

3. Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_3=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=0.81\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.05/0.039 + 0.1/0.04 + 0.25/0.81 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 4.25 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

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

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 4.25 \cdot 0.92 = 3.91 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($3.91 > 2.78$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Вид ограждающей конструкции: Перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов)

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b = 21\text{°C}$

3. Расчет:

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

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

$$Ro^{mp}=a \cdot \Gamma COП + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов) и типа здания - административные и бытовые $a=0.00035; b=1.3$

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

$$\Gamma COП=(t_b-t_{от})z_{от}$$

где t_b -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_b=21^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - административные и бытовые

$$t_{об}=-3.5^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - административные и бытовые

$$z_{от}=215 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\Gamma COП=(21-(-3.5))215=5267.5^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

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

$$R_o^{тп}=0.00035 \cdot 5267.5+1.3=3.14 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

Состав конструкции:

1. Техноэласт ЭКП, толщина $\delta_1=0.0012\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=0.17\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2. Техноэласт ЭПП, толщина $\delta_2=0.0012\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.17\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

3. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.05\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=0.93\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

4. Бетон на гравии или щебне из природного камня (ГОСТ 26633), толщина $\delta_4=0.1\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б4}=1.86\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

5. ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ В60, толщина $\delta_5=0.05\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б5}=0.041\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

6. ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ Н 35, толщина $\delta_6=0.1\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б6}=0.041\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

7. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_7=0.25\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б7}=2.04\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_o^{усл}$, ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{усл}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=12$ -согласно п.3 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для перекрытий чердачный (с кровлей из рулонных материалов).

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.0012/0.17+0.0012/0.17+0.05/0.93+0.1/1.86+0.05/0.041+0.1/0.041+0.25/2.04+1/12$$

$$R_0^{\text{усл}}=4.1\text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

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

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}}=4.1 \cdot 0.92=3.77\text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($3.77 > 3.14$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Приложение Б

Спецификация элементов заполнения проемов

Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во										Масса ед. кг	Приме- чание	
			Подол	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего			
Окна															
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2800x800 (СПО 4М-16Аг-К4)	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2800x740 (СПО 4М-16Аг-К4)	-	-	2	8	4	16	4	12	18	66			
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2800x2120 (СПО 4М-16Аг-К4)	-	-	1	8	10	4	10	12	13	58			
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2200x800 (СПО 4М-16Аг-К4)	-	1	2	2	2	2	2	2	2	15			
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2200x2120 (СПО 4М-16Аг-К4)	-	2	4	-	-	-	-	-	-	6			
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2200x740 (СПО 4М-16Аг-К4)	-	2	8	-	-	-	-	-	-	10			
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2200x2120 (СПО 4М-16Аг-К4)	-	10	12	2	2	2	2	2	2	34			
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП 1000x3850 (СПО 4М1-16-4М1)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП 1000x2300 (СПО 4М1-16-4М1)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2			
ОК-10	ГОСТ 30674-99	ОП 1500x2000 (СПО 4М1-16-4М1)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
Подоконные доски															
ПД-1	ГОСТ 30673-2018	ПД-1000-200-50 п.м.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	366,0			

Витражи наружные из алюминиевого профиля															
ВН-1	1369-18-КР4	ВА 740x9400(h) Е15	-	-	36	-	-	-	-	-	-	-	36		
ВН-2	1369-18-КР4	ВА 740x5800(h) Е15	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	20		
ВН-3	1369-18-КР4	ВА 740x2200(h) Е15	-	-	28	-	-	-	-	28	20	76			
ВН-5	1369-18-КР4	ВА 46400x2750(h) Е15	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
ВН-6	1369-18-КР4	ВА 29000x2750(h) Е15	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
ВН-7	1369-18-КР4	ВА 29000x2750(h) Е15	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
ВН-8	1369-18-КР4	ВА 46400x2750(h) Е15	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
ВН-4	1369-18-КР4	ВА 17400x17070(h) Е15	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1			
ВН-9	1369-18-КР4	ВА 5600x3590(h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
ВН-10	1369-18-КР4	ВА 5800x3590(h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
ВН-11	1369-18-КР4	ВА 5400x3590(h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
ВН-12	1369-18-КР4	ВА 4880x13000(h) Е15	-	-	-	2	-	2	-	-	-	4			
ВН-13	1369-18-КР4	ВА 620x2200(h) Е15	-	-	4	-	-	-	-	8	8	20			
ВН-14	1369-18-КР4	ВА 620x5800(h) Е15	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8			
ВН-15	1369-18-КР4	ВА 620x9400(h) Е15	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8			
ВН-15, ВН-16	1369-18-КР4	ВА 16750x2700(h)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2			
ВН-17	1369-18-КР4	ВА 1550x2400(h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-			

Стеклопакетные перегородки (Литражи внутренние)														
BB-1	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: Мусас: (гус:1) с зеркалом 5400x2570H;	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
BB-2	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: Мусас: (гус:1) с зеркалом 3900x2570H;	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
BB-3	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: Мусас: (гус:1) с зеркалом 2400x2570H;	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2		
BB-3*	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: Мусас: (гус:1) с зеркалом 2400x2570H;	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
BB-4	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: Мусас: (гус:1) с зеркалом 5400x2570H;	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
BB-5	"NAYADA"	Противоударная светопрозрачная перегородка: Е1W 45 Аргис, с противоударной светопрозрачной защитой из Эблоры Е1W 30 Аргис. 2400 x2570H;	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
BB-6	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: Мусас: (гус:1) с зеркалом 2400x2270H;	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
BB-6*	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: Мусас: (гус:1) с зеркалом 2400x2270H;	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
BB-7, BB-7*	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: Мусас: (гус:1) с зеркалом 3900x2270H;	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	
BB-8	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: Мусас: (гус:1) 5400x2270H;	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	
BB-9	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: E60 2350x550H;	-	2	9	8	10	4	10	12	-	-	55	Эфф. ОК: 3, ОК: 6
BB-10	"NAYADA"	Цельностеклянная перегородка: E60 950x550H;	-	-	7	9	5	17	5	15	-	-	58	Эфф. ОК: 1, ОК: 2, ОК: 5

Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во										Масса ед. кг	Приме- чение	
			Подоб.	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего			
Двери наружные															
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дп Прз Пр Н Псп М5 2100-1300	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
2	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дп Прз Л Н Псп М5 2100-1300	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
32	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп Прз Л Н Псп М5 2100-1050	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6		
33	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп Прз Л Н Псп М5 1750-1050	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
34	"DoorHan"	Ворота скоростные спиральные: НССО 3400-2500H;	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		с приводом
35	"DoorHan"	Секция в "заказе" ISOC: 5400-3550H - Дверь 1000x2100x1;	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		с приводом
Двери внутренние															
3	"NAYADA"	Цельностеклянная дверь из закаленного стекла 2'00x'000 (правая)	-	5	13	10	7	5	10	9	4	63			
4	"NAYADA"	Цельностеклянная дверь из закаленного стекла 2'00x'000 (левая)	-	4	12	4	4	2	3	3	2	34			
5	"NAYADA"	Цельностеклянная дверь из закаленного стекла 2'00x2000 (правая)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1			
6	"NAYADA"	Цельностеклянная дверь из закаленного стекла 2'00x2000 (левая)	-	-	-	-	3	2	2	2	-	9			
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x10 Г ПрБ МВЗ	-	14	5	5	5	5	6	5	4	49			
8	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x10 Г ПрБ МВЗ	1	18	5	5	5	6	5	5	5	53			
9	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рп 21x12 Г ПрБ МВЗ	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
10	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рп 21x12 Г ПрБ МВЗ	-	2	-	-	-	-	-	-	1	3			
11	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рп 21x13 Г ПрБ МВЗ	-	1	1	1	1	1	1	1	1	8			
12	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рп 21x13 Г ПрБ МВЗ	-	1	2	2	2	2	2	2	2	15			
13	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x9 Г ПрБ МВЗ	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3			

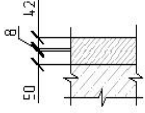
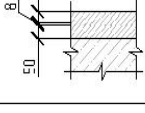
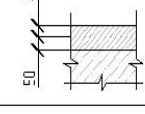
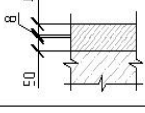

12	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рн 21х13 Г ПрБ МВЗ	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	15		
13	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рн 21х9 Г ПрБ МВЗ	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3		
14	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рн 21х9 Г ПрБ МВЗ	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
15	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рн 21х8 Г ПрБ МВЗ (Влагостойка)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
16	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рн 21х15 Г ПрБ МВЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1		
17	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рн 21х15 Г ПрБ МВЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1		
18	ГОСТ 31173-2016	ДСЧЗ Он Пр Брз Псн М5 2100-1000	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1		Косса
19	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Он Пр Прз Псн М2 2100-1000	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
20	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Он Л Прз Псн М2 2100-1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
21	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Дн Пр Прз Псн М2 2100-1300	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
22	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Он Пр Прз Псн М2 1800-1050	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
23	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Дн Пр Прз Псн М2 2100-1550	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
24	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Дн Л Прз Псн М2 2100-1550	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
Двери внутренние противопожарные															
25	"NAYADA"	Противопожарная Е560 светопрозрачная двупольная дверь Е1п-30 АРпв, газобезопасная с вышибной порожек, 2100х1550 (левая)	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8		Зона беспл. МПН
26	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС О2 2100х1550 пр Е1560	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		Толщ. шлоз
27	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС О2 2100х1600 Е130	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		Серверная
28	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС О1 2100х1000 пр Е130	6	2	-	-	-	-	-	-	-	1	9		
29	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС О1 2100х1000 л Е130	2	-	2	3	3	3	3	3	3	3	22		
30	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС О2 2100х1500 пр Е130	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	6		
31	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС О2 2100х1500 л Е130	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	6		

Приложение В Экспликация полов

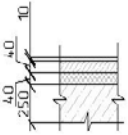
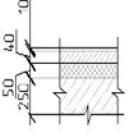
Экспликация полов

Таблица 1.6 – Экспликация полов

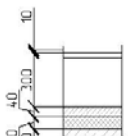
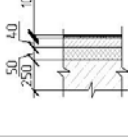
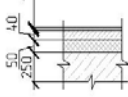
Экспликация полов (начало)

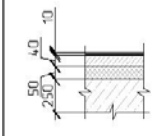
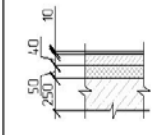
Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²	Плинтус	Примечание
Технический этаж с.с.м. 3900						
С.С.7, С.С.12, С.С.13, С.С.14, С.С.21, С.С.22	17		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамический плиточный лист "ArtLine" 2 мм 2. Стыжка из цементно-песчаного раствора М200 40 мм 3. Гипсокартон 2 слоя ПТехнический ЗПП! 8 мм 4. Баттумный праймер 5. Стыжка из цементно-песчаного раствора М200 толщиной 50 мм 6. Металлическая сетка 	954,0	Плинтус из цементно-песчаного раствора М200, h=100 мм 2,5 м ³	
С.С.1, С.С.2, С.С.3, С.С.8	18		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамический плиточный лист 600x600 мм 8 мм 2. Клей Ceresit CM 17 ITU 5745 015 58229148 2010! 2 мм 3. Водостойкий гипсовый лист Гипс R 777 ITU 2316 018 58229148 2010! 4. Выравнивающий стяжка из цементно-песчаного раствора М150 40 мм 5. Гипсокартон Технокарт БАРЬЕР А40Т 1 слой ISTO 72746455 3.18 2014! 6. Стыжка из цементно-песчаного раствора М200 50 мм 7. Металлическая сетка 	182,0	Плинтус комбинированный из окрашенного металла, h=100 мм, цвет серый, покрытие эпоксидный Resin Coel Grey 30, RAL 9002! и серый, покрытие эпоксидный Resin Coel Grey 80, RAL 7036! L - 14,0 м.п.	
С.С.9, С.С.10	19		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамический плиточный лист 400x400 мм 8 мм 2. Клей Ceresit CM 17 ITU 5745 015 58229148 2010! 2 мм 3. Водостойкий гипсовый лист Гипс R 777 ITU 2316 018 58229148 2010! 4. Выравнивающий стяжка из цементно-песчаного раствора М150 40 мм 5. Гипсокартон Технокарт БАРЬЕР А40Т 1 слой ISTO 72746455 3.18 2014! 6. Стыжка из цементно-песчаного раствора М200 50 мм 7. Металлическая сетка 	7,0	Гипсокартон водостойкий, h=300 мм. L - 14,0 м.п.	Цвет плитки серый, покрытие эпоксидный Resin Coel Grey 80, RAL 7036!
С.С.4, С.С.5, С.С.11, С.С.15, С.С.16, С.С.18, С.С.19	20		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамический плиточный лист 400x400 мм 8 мм 2. Клей Ceresit CM 17 ITU 5745 015 58229148 2010! 2 мм 3. Водостойкий гипсовый лист Гипс R 777 ITU 2316 018 58229148 2010! 4. Выравнивающий стяжка из цементно-песчаного раствора М150 40 мм 5. Гипсокартон Технокарт БАРЬЕР А40Т 1 слой ISTO 72746455 3.18 2014! 6. Стыжка из цементно-песчаного раствора М200 50 мм 7. Металлическая сетка 	310,0	Плинтус керамический плиточный, h=100 мм, цвет серый, покрытие эпоксидный Resin Coel Grey 30, RAL 9002! L - 226,0 м.п.	Цвет плитки серый, покрытие эпоксидный Resin Coel Grey 30, RAL 9002!
Техноэтаж с.с.м.	21 21*		<ol style="list-style-type: none"> 1. Стыжка из цементно-песчаного раствора М200 42 мм 2. Гипсокартон 2 слоя Технический ЗПП! 8 мм 3. Баттумный праймер 4. Стыжка из цементно-песчаного раствора М200 50 мм 5. Металлическая сетка 	430,0	Плинтус из цементно-песчаного раствора М200, h=100 мм 1,0 м ³	

Первый этаж

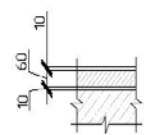
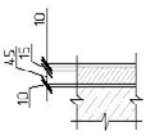
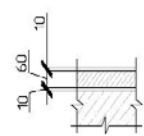
Тандура	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит 600x600 мм - 8 мм 2. Клей Ceresit CM 17 (ТУ 5745-015-58239143-2010) - 2 мм 3. Водно-дисперсионная эмульсия Thomast R 777 (ТУ 2316-018-58239143-2010) 4. Стыжка из цементно-песчаного раствора М 200 армированная сеткой 5С 58р-1-150/58р-1-150 - 40 мм 5. Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ (ТУ 5774-005-96067115-2010) 6. Теплоизоляция - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ 5767-006-54349294-2014) - 40 мм 7. Монолитное перекрытие - 250 мм 	30,0	Плинтус самоклеющийся из нержавеющей стали, h=100 мм, цвет серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) и серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 8C, RAL 7036) В данном решении не предусматривается кабель канала L = 20,0 м.п.	Цвет светло-серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) и серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 8C, RAL 7036) Грязеземная решетка 15,0 м ²
Коридор	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит 600x600 мм - 8 мм 2. Клей Ceresit CM 17 (ТУ 5745-015-58239143-2010) - 2 мм 3. Водно-дисперсионная эмульсия Thomast R 777 (ТУ 2316-018-58239143-2010) 4. Стыжка из цементно-песчаного раствора М 200 армированная сеткой 5С 58р-1-150/58р-1-150 - 40 мм 5. Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ (ТУ 5774-005-96067115-2010) 6. Теплоизоляция - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ 5767-006-54349294-2014) - 50 мм 7. Монолитное перекрытие - 250 мм 	98,0	Плинтус самоклеющийся из нержавеющей стали, h=100 мм, цвет серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) В данном решении не предусматривается кабель канала L = 610,0 м.п.	Цвет светло-серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) и серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 8C, RAL 7036)

Экспликация полов (продолжение)

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²	Плинтус	Примечание
Подium в оперзалах	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Коммерческий натуральный замковый линолеум Marmoleum 2. Клей Thomast L 240 D (ТУ 2385-044-89589540-2009)-2 мм 3. Фанера ФК Е / I Ш1 ГОСТ 3916.1-96 - 9 мм 4. Настил из досок ДП-27х140 ГОСТ 8242-88 - 27 мм 5. Конструкция подиума см. чертежи марки "КЖ" 6. Стыжка из цементно-песчаного раствора М 200 армированная сеткой 5С 58р-1-150/58р-1-150 - 40 мм 7. Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ (ТУ 5774-005-96067115-2010) 8. Теплоизоляция - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ 5767-006-54349294-2014) - 50 мм 9. Монолитное перекрытие - 250 мм 	130,0	Плинтус самоклеющийся из нержавеющей стали, h=100 мм, цвет серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) В данном решении не предусматривается кабель канала L = 40,0 м.п.	Цвет светло-бежевый (сословный цвет текстиля с цветовым ориентиром Pantone 728, RAL 1010)
Кабинеты и часть пола в оперзалах	4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Коммерческий натуральный замковый линолеум Marmoleum 2. Клей Thomast L 240 D (ТУ 2385-044-89589540-2009)-2 мм 3. Водно-дисперсионная эмульсия Thomast R 777 (ТУ 2316-018-58239143-2010) 4. Нилефицирующая смесь "Thomast DD" - 5 мм 6. Водно-дисперсионная эмульсия Thomast R 777 (ТУ 2316-018-58239143-2010) 7. Стыжка из цементно-песчаного раствора М 200 армированная сеткой 5С 58р-1-150/58р-1-150 - 40 мм 8. Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ (ТУ 5774-005-96067115-2010) 9. Теплоизоляция - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ 5767-006-54349294-2014) - 50 мм 10. Монолитное перекрытие - 250 мм 	368,0	Плинтус самоклеющийся из нержавеющей стали, h=100 мм, цвет серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) В данном решении не предусматривается кабель канала L = 290,0 м.п.	Цвет светло-бежевый (сословный цвет текстиля с цветовым ориентиром Pantone 728, RAL 1010)
Уборные	5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка 400x400 мм - 8 мм 2. Клей Ceresit CM 17 (ТУ 5745-015-58239143-2010) - 2 мм 3. Стыжка из цементно-песчаного раствора М 200 армированная сеткой 5С 58р-1-150/58р-1-150 - 40 мм 4. Гидроизоляция - Техноэласт БАРЬЕР ЛИИТ 1 слой (К 10 72746455-318-2014) 5. Теплоизоляция - ПЕНОПЛЭКС®ГЕО (ТУ 5767-006-54349294-2014) - 50 мм 6. Монолитное перекрытие - 250 мм 	233,0	Гидроизоляция завета на стены, h=300 мм L = 295,0 м.п.	Цвет темно-серый матовый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 8 C, RAL 7036)

Технические	6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка – 8 мм 2. Клей Cerest CM 17 (ТУ 5745-015-5823948-2010) – 2 мм 3. Водно-дисперсионная грунтовка Thomsit R 777 (ТУ 2316-018-5823948-2010) 4. Сляжка из цементно-песчаного раствора М200 армированная сеткой 5С 58р-1-50/58р-1-50 – 40 мм 5. Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ (ТУ 5774-005-96067115-2010) 6. Теплоизоляция – ПЕНОПЛЕКС®ГЕО (ТУ 5767-006-54349294-2014) – 50 мм 9. Монолитное перекрытие – 250 мм 	17,0	Плинтус из керамической плитки, h=100 мм, светло-серый матовый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) L = 17,0 м.л.	Цвет светло-серый матовый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002)
Красовые	6*		<ol style="list-style-type: none"> 1. Токопроводящее напольное ПВХ покрытие MPOLAM ELEGANCE EL5 2. Клей Thomsit L 240 D (ТУ 2385-044-89589540-2009)-2 мм 3. Водно-дисперсионная грунтовка Thomsit R 777 (ТУ 2316-018-5823948-2010) 4. Гибридизирующая смесь "Thomsit DD" – 5 мм 5. Водно-дисперсионная грунтовка Thomsit R 777 (ТУ 2316-018-5823948-2010) 6. Сляжка из цементно-песчаного раствора М200 армированная сеткой 5С 58р-1-50/58р-1-50 – 40 мм 7. Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ (ТУ 5774-005-96067115-2010) 8. Теплоизоляция – ПЕНОПЛЕКС®ГЕО (ТУ 5767-006-54349294-2014) – 50 мм 9. Монолитное перекрытие – 250 мм 	22,0	Плинтус самоклеющийся из нержавеющей стали, h=100 мм, цвет серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) В данном решении не предусматривается кабель канала. L = 19,0 м.л.	

Экспликация полов (продолжение)

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Линные элемент пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²	Плинтус	Примечание
2-8 этажи						
Коридоры	7		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка 600x600 мм – 8 мм 2. Клей Cerest CM 17 (ТУ 5745-015-5823948-2010) – 2 мм 3. Водно-дисперсионная грунтовка Thomsit R 777 (ТУ 2316-018-5823948-2010) 4. Сляжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5С 58р-1-50/58р-1-50 – 60 мм 5. Звукоизоляция – SonoFloor 1-5 мм в два слоя (ТУ 22.2141-001-790444-2017) – 10 мм 6. Монолитное перекрытие – 250 мм 	2188,0	Плинтус самоклеющийся из нержавеющей стали, h=100 мм, цвет серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) и серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 8C, RAL 7036) В данном решении не предусматривается кабель канала. L = 1772,0 м.л.	Цвет светло-серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) и серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 8C, RAL 7036)
Чайные	8		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка 400x400 мм – 8 мм 2. Клей Cerest CM 17 (ТУ 5745-015-5823948-2010) – 2 мм 3. Водно-дисперсионная грунтовка Thomsit R 777 (ТУ 2316-018-5823948-2010) 4. Выравнивающая сляжка из цементно-песчаного раствора М150 – 15 мм 4. Гидроизоляция – Техноласт БАРЬЕР АЙТ 1 слой (СТО 72746455-3.18-2014) 5. Сляжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5С 58р-1-50/58р-1-50 – 45 мм 6. Звукоизоляция – SonoFloor 1-5 мм в два слоя (ТУ 22.2141-001-790444-2017) – 10 мм 7. Монолитное перекрытие – 250 мм 	382,0	Гидроизоляция эпоксидной смолы, h=300 мм. L = 567,0 м.л.	Цвет темно-серый матовый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 8 C, RAL 7036)
Кабинеты, помещения для хранения документов	9		<ol style="list-style-type: none"> 1. Коммерческий натуральный ламинат Matteal 2. Клей Thomsit L 240 D (ТУ 2385-044-89589540-2009)-2 мм 3. Водно-дисперсионная грунтовка Thomsit R 777 (ТУ 2316-018-5823948-2010) 4. Гибридизирующая смесь "Thomsit DD" – 5 мм 6. Водно-дисперсионная грунтовка Thomsit R 777 (ТУ 2316-018-5823948-2010) 7. Сляжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 5С 58р-1-50/58р-1-50 – 60 мм 8. Звукоизоляция – SonoFloor 1-5 мм в два слоя (ТУ 22.2141-001-790444-2017) – 10 мм 9. Монолитное перекрытие – 250 мм 	6770,0	Плинтус самоклеющийся из нержавеющей стали, h=100 мм, цвет серый (цветовой ориентир Pantone Cool Gray 3C, RAL 9002) В данном решении не предусматривается кабель канала. L = 3400,0 м.л.	Цвет светло-бежевый (состояний цвет текстуры с цветowym ориентиром Pantone 728, RAL 1010)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 2022 года

" ____ " _____ 2022 года

Наименование редакции сметных нормативов

Изменения в сметные нормы, федеральные единичные расценки и отдельные составляющие к ним, включенные в федеральный реестр сметных нормативов приказами Минстроя России от 26 декабря 2019 г. № 871/пр, 872/пр, 873/пр, 874/пр, 875/пр, 876/пр (в ред. приказов от 30.03.2020 № 171/пр, 172/пр, от 01.06.2020 № 294/пр, 295/пр, от 30.06.2020 № 352/пр, 353/пр, от 20.10.2020 № 635/пр, 636/пр, от 09.02.2021 № 50/пр, 51/пр, от 24.05.2021 № 320/пр, 321/пр, от 24.06.2021 № 407/пр, 408/пр, от 14.10.2021 № 745/пр, 746/пр)

Наименование программного продукта

"ГРАНД-Смета 2021"

*(наименование стройки)**(наименование объекта капитального строительства)***ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №02-01-001**

устройство монолитного железобетонного перекрытия

*(наименование конструктивного решения)*Составлен базисно-индексным методомОснование БР-08.03.01.01.-2022-ТК
*(проектная и (или) иная техническая документация)*Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 квартал 2022

Сметная стоимость	<u> 16688,06 </u>	<u> (1815,89) </u> тыс.руб.
в том числе:		
строительных работ	<u> 13195,04 </u>	<u> (1435,8) </u> тыс.руб.
монтажных работ	<u> 0,00 </u>	<u> (0) </u> тыс.руб.
оборудования	<u> 0,00 </u>	<u> (0) </u> тыс.руб.
прочих затрат	<u> 0,00 </u>	<u> (0) </u> тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих	<u> 0,00 </u>	<u> (10,05) </u> тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих	<u> 1216,57 </u>	<u> 1216,57 </u> чел.час.
Нормативные затраты труда машинистов	<u> 358,12 </u>	<u> 358,12 </u> чел.час.
Расчетный измеритель конструктивного решения	<u> </u>	<u> </u>

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. устройство монолитного железобетонного перекрытия											
1	ФЕР06-16-005-08	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной: свыше 20 см (толщина перекрытий 250 мм) Объем=2217,2/10	10 м2			221,72					
		1 ОТ					21,86		4 846,80	9,19	44 542,09
		2 ЭМ					358,15		79 409,02	9,19	729 768,89
		3 в т.ч. ОТм					17,01		3 771,46	9,19	34 659,72
		4 М					11,89		2 636,25	9,19	24 227,14
		ЗТ	чел.-ч	2,53		560,9516					
		ЗТм	чел.-ч	1,26		279,3672					
		Итого по расценке					391,90		86 892,07		
		ФОТ							8 618,26		79 201,81
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки	%	108		108			9 307,72		85 537,95
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки	%	55		55			4 740,04		43 561,00
		Всего по позиции							100 939,83		
2	ФССЦ-01.7.16.03-0001	Палуба опалубки из бакелизированной фанеры	м2			2217,2	145,00		321 494,00	9,19	2 954 529,86
3	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350) Объем=2217,2*0,25*1,015	м3			562,6145	725,69		408 283,72	9,19	3 752 127,39
4	ФЕР06-16-006-06	Установка каркасов и сеток: в перекрытиях массой одного элемента до 200 кг Объем=1,372+0,139+0,97+19,05+29,14+5,1+26,64+8,7+7,33	т			98,441					
		1 ОТ					52,88		5 205,56	9,19	47 839,10
		2 ЭМ					69,04		6 796,37	9,19	62 458,64
		3 в т.ч. ОТм					10,56		1 039,54	9,19	9 553,37
		4 М					40,80		4 016,39	9,19	36 910,62
		ЗТ	чел.-ч	6,66		655,61706					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТм	чел.-ч	0,8		78,7528					
		Итого по расценке					162,72		16 018,32		
		ФОТ							6 245,10		57 392
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные	%	108		108			6 744,71		61 984
	Прил. п.6.1	конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки									
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные	%	55		55			3 434,81		31 566
	Прил. п.6.1	конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки									
		Всего по позиции							26 197,84		
5	ФССЦ-08.4.03.02-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 6 мм	т			1,372	7 418,82		10 178,62	9,19	93 541,52
6	ФССЦ-08.4.03.02-0002	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 8 мм	т			0,139	6 780,00		942,42	9,19	8 660,84
7	ФССЦ-08.4.03.02-0004	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 12 мм	т			0,97	6 508,75		6 313,49	9,19	58 020,97
8	ФССЦ-08.4.03.03-0021	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 10 мм	т			19,05	6 147,20		117 104,16	9,19	1 076 187,23
9	ФССЦ-08.4.03.03-0022	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 12 мм	т			29,14	5 950,00		173 383,00	9,19	1 593 389,77
10	ФССЦ-08.4.03.03-0023	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 14 мм	т			5,1	5 859,05		29 881,16	9,19	274 607,86
11	ФССЦ-08.4.03.03-0024	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 16-18 мм	т			26,64	5 650,00		150 516,00	9,19	1 383 242,04
12	ФССЦ-08.4.03.03-0025	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 20-22 мм	т			16,03	5 650,00		90 569,50	9,19	832 333,71
		Объем=8,7+7,33									
		Итого по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							1 411 576,46		12 972 387,67
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							10 052,36	9,19	92 381,19
		Эксплуатация машин							86 205,39	9,19	792 227,53
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							4 811,00	9,19	44 213,09
		Материалы							1 315 318,71	9,19	12 087 778,94
1		Строительные работы							1 435 803,74	9,19	13 195 036,37
		в том числе:									
		оплата труда							10 052,36	9,19	92 381,19
		эксплуатация машин и механизмов							86 205,39	9,19	792 227,53
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							4 811,00	9,19	44 213,09
		материалы							1 315 318,71	9,19	12 087 778,94
		накладные расходы							16 052,43		147 521,82

ГРАНД-Смета, версия 2021.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		сметная прибыль							8 174,85		75 126,85
		Итого ФОТ (справочно)							14 863,36		136 594,28
		Итого накладные расходы (справочно)							16 052,43		147 521,82
		Итого сметная прибыль (справочно)							8 174,85		75 126,85
		Возведение временных зданий и сооружений (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.50) 1,8%							25 844,47		237 510,65
		Итого							1 461 648,21		13 432 547,03
		Производство строительно-монтажных работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п. 85) 1,5%							21 924,72		201 488,21
		Итого							1 483 572,93		13 634 035,23
		Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 2%							29 671,46		272 680,70
		Итого с непредвиденными							1 513 244,39		13 906 715,94
		НДС (НК РФ) 20%							302 648,88		2 781 343,19
		ВСЕГО по смете							1 815 893,27		16 688 059,12

Составил: _____
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: _____
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

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
«27» 06 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Административное здание ФНС в г. Красноярль
тема

Руководитель

[подпись]
подпись, дата

доц. канд. тех. наук С.В. Деордиев
должность, ученая степень

С.В. Деордиев
инициалы, фамилия

Выпускник

[подпись]
подпись, дата

К.М. Материяк
инициалы, фамилия

Красноярск 2022 г.

Продолжение титульного листа БР по теме _____

Административное здание ФНС в
г. Ярославль

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

ИИ Валилов
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата

И.В. Сасюва
инициалы, фамилия

фундаменты

ИИ, 15.06.22
подпись, дата

И.А. Иванова
инициалы, фамилия

технология строит. производства

ИИ, 14.06.2022
подпись, дата

С.Ю. Петров
инициалы, фамилия

организация строит. производства

ИИ, 14.06.2022
подпись, дата

С.Ю. Петров
инициалы, фамилия

экономика строительства

ИИ, 14.06.22
подпись, дата

И.О. Александров
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

И.В. Сасюва
инициалы, фамилия