

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись *инициалы, фамилия*

« _____ » _____ 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

АБК №2 деревообрабатывающего завода «МЕКРАН» в г. Красноярске.
тема

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС Е.В. Данилович
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ У.З. Шарифов
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2021

Продолжение титульного листа БР по теме _____

АБК №2 деревообрабатывающего завода «МЕКРАН» в г. Красноярске.

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

Н.Н.Рожкова

инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

подпись, дата

А.А.Юрченко

инициалы, фамилия

фундаменты

подпись, дата

О.А.Иванова

инициалы, фамилия

технология строит. производства

подпись, дата

Е.В. Данилович

инициалы, фамилия

организация строит. производства

подпись, дата

Е.В.Данилович

инициалы, фамилия

экономика

подпись, дата

Е.В.Крелина

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Е.В. Данилович

инициалы, фамилия

Содержание

.....	1
Реферат	5
Введение.....	6
Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1. Общие данные	7
1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	7
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	8
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	9
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	9
1.3 Архитектурные решения	9
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации;	9
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства;.....	10
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства;	12
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения;	12
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей;.....	14
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия;.....	14
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения;	15
2.Расчетно-конструктивный раздел	16
2.1.Исходные данные	16

					БР-08.03.01.01-2021 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дата</i>				
Разработал	Шарифов.У.З				АБК №2 деревообрабатывающего завода «МЕКРАН» в г. Красноярске	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Руководитель	Данилович.Е.В.							
Н.контроль	Данилович.Е.В.					Кафедра СМиТС		
Зав. кафедр.	Енджиевская.И.Г.							

2.2. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	16
2.3. Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства	17
2.4. Сбор нагрузок на плиту перекрытия.....	18
2.5. Задание расчётной схемы в ПК SCAD.....	19
2.6. Подбор армирования балок плиты покрытия	23
3 Проектирование фундаментов	28
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	28
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	30
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.....	30
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность	30
грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	30
3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	31
3.6 Исходные данные	31
3.3 Анализ грунтовых условий	32
3.4 Нагрузка. Исходные данные	32
3.5 Проектирование свайного фундамента из забивных свай.....	33
3.7 Определение количества свай и размещение их в фундаменте	35
3.8 Приведение нагрузок к подошве ростверка	36
3.9 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай....	36
3.10 Конструирование ростверка.....	37
3.11 Расчет ростверка на продавливание колонной	37
3.12 Расчет и проектирование армирования	38
3.13 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа	40
3.14 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях	40
3.15 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай	41
3.16 Определение несущей способности свай	42
3.17 Определение количества свай и размещение их в фундаменте	44
3.18 Приведение нагрузок к подошве ростверка	44
3.19 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай..	44

3.20 Конструирование ростверка.....	45
3.21 Расчет ростверка на продавливание колонной	45
3.22 Расчет и проектирование армирования	46
3.23 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на буронабивных сваях	48
3.24 Сравнение забивной и буронабивной сваи.....	48
4. Технология и организация строительного производства	49
4.1 Технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия.....	49
4.1.1 Область применения	49
4.1.2 Общие положения	49
4.1.3 Организация и технология выполнения работ.....	49
4.1.4 Требования к качеству работ	54
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах	58
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	61
4.1.8 Техника безопасности и охрана труда	63
4.1.9 Техничко-экономические показатели	64
5. Организация строительного производства.....	67
5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части	67
5.1.1 Область применения стройгенплана.....	67
5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов.....	67
5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	68
5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов	68
5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	69
5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке	71
5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе.....	72
5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии	73
5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении	75
5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов	77
5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	78
5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	78
5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	79
5.2 Определение нормативной продолжительности строительства	80
6. Экономика строительства	81
6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства.....	81
6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству монолитных перекрытий и ее анализ.....	84
6.3 Техничко-экономические показатели проекта.....	87
Заключение	91

Список использованных источников

Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР окна)

Приложение Б Экспликация полов

Приложение В Спецификация окон и дверей

Приложение Г Ведомость перемычек

Приложение Д Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Приложение Е Локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия

Реферат

Дипломный проект на тему: «Административно-бытовой корпус по ул. Пограничников 21, г. Красноярск» содержит **6** листов графического материала, **114** 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 перекрытия, организация производства строительно-монтажных работ основного периода строительства, стоимость строительства и производства работ.

Цель проекта: создание комфортных условий труда для работы офисного персонала мебельной фабрики Мекран.

Актуальность, новизна, эффективность: создание эффективного здания, расширение строительства мебельной фабрики, которая бы выпускала продукцию премиум-класса в рекордном объеме — 20 000 кубометров готовых изделий в год.

В результате дипломного проектирования:

- разработаны архитектурно-планировочные решения;
- выполнены теплотехнические расчеты наружной стены, кровли, окна;
- выполнен расчёт и конструирование ребристой плиты перекрытия с учётом наиболее загруженного участка в осях 2-3/Б-В с подбором армирования плиты перекрытия;
- выполнены расчет сравнение устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях. Принимаются 4 сваи С120.30 сечением 300х300 мм;
- разработана технологическая карта и указания по методам производства работ, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.
- представлена локальная смета на устройство монолитной плиты.

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

Красноярск — один из крупнейших городов России, крупнейший культурный, образовательный, экономический и промышленный центр Центральной и Восточной Сибири. Является самым крупным городом Восточной Сибири и Дальнего Востока. По предварительным данным, на первое января 2019 года в городе проживало 1 096 073 человека. В Красноярской агломерации проживает более полутора миллионов жителей.

Успешная реализация приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов имеет важное значение для лесоперерабатывающего комплекса и экономики края.

Организация эффективного использования лесных ресурсов Красноярского края, обеспечивающего повышение поступления доходов в бюджетную систему Российской Федерации.

Не менее важной задачей программы является вовлечение в использование всех имеющихся лесных ресурсов, при этом рост объемов лесопромышленного производства, особенно плитной и целлюлозно-бумажной продукции, позволит вовлечь в использование мягколиственные насаждения и низкосортную древесину, а также лесосечные отходы.

В настоящее время на территории Красноярского края реализуется 9 приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов:

«Развитие бизнеса в лесопереработке на базе ООО «Енисейский фанерный комбинат» (ООО «Енисейский фанерный комбинат»);

«Развитие деревообрабатывающего комплекса в г. Красноярске» (ООО «КЛИМ-ЭКО»);

«Создание деревообрабатывающего производства полного цикла в г. Красноярске» (ООО «Управляющая компания «Мекран»);

«Создание и модернизация производственных комплексов по глубокой переработке леса в г. Сосновоборске и п. Верхнепашино Красноярского края» (ООО «Сиблес Проект»);

«Организация промышленного производства по глубокой переработке массивной древесины» (ООО фирма «Мастер»);

«Расширение лесоперерабатывающего производства на ЗАО «Новоенисейский лесохимический комплекс» путем выпуска нового вида продукции и создание лесной инфраструктуры с целью освоения новых лесных массивов» (ЗАО «Новоенисейский лесохимический комплекс»);

«Строительство ЛесоХимического Комплекса «Ангара Пейпа» в Енисейском районе Красноярского края» (ОАО «Ангара Пейпа»);

«Создание в Богучанском районе Красноярского края лесоперерабатывающего комплекса по производству беленой хвойной крафт-целлюлозы, крафт-лайнера, продукции лесопиления и деревообработки, МДФ» (ЗАО «Краслесинвест»);

Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

При разработке проектной документации приняты следующие исходные данные:

Выбранный участок расположен в Советском районе г. Красноярска. Рельеф участка - спокойный. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, которая соответствует абсолютной отметке 150.60 в Балтийской системе высот

Характеристика условий и объекта строительства

Проектируемое здание – Административно – бытовой корпус №2

Строится в г. Красноярск, который имеет следующие характеристики:

I строительный климатический район;

Климатический подрайон IV;

Зона влажности -3 (сухая);

Среднемесячная относительная влажность воздуха: в январе -69%;
в июле -56%;

Средние температуры: годовая – плюс 5 °С, в январе – минус 18 °С, в июле – плюс 19,1 °С

Расчетная снеговая нагрузка – 180 кгс/м² [СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [22], III снеговой район];

Нормативное значение ветрового давления – 38 кгс/м² [22, III ветровой район];

Коэффициент надежности по нагрузке – 1,4;

Сейсмичность района строительства – 6 баллов;

Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 37 °С.

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

Глубина сезонного промерзания грунтов принимается согласно СНиП 23-01-99*. «Строительная климатология» 2500 мм.

Архитектурно-планировочное решение разработано с учетом действующих градостроительных, планировочных, противопожарных и санитарно-технических норм проектирования.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.2 – Характеристика здания

Наименование объекта	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Класс функциональной пожарной опасности, согласно п. 5.21* (СНиП 21-0-97*) [8]	Уровень ответственности здания, согласно № 384 - ФЗ.	Этажность
Административно-Бытовой корпус №2	IV	С0	Ф 4.3 Ф 5.1	II	2

Объемно-планировочные показатели

Таблица 1.3 – Техничко-экономические показатели

Наименование помещения	Ед. изм.	Количество
Этажность	шт.	2
Высота этажа:	м	3,6
Общая площадь здания:	м ²	1 966,86
Строительный объем	м ³	8 543,32
Площадь застройки	м ²	1 141,76

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Характеристика района строительства

Строится в г. Красноярск, который имеет следующие характеристики:
I строительный климатический район;
Климатический подрайон IV;
Зона влажности -3 (сухая);
Среднемесячная относительная влажность воздуха: в январе -69%;
в июле -56%;
Средние температуры: годовая – плюс 5 °С, в январе – минус 18 °С, в июле – плюс 19,1 °С
Расчетная снеговая нагрузка – 180 кгс/м² [СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [22], III снеговой район];
Нормативное значение ветрового давления – 38 кгс/м² [22, III ветровой район];
Коэффициент надежности по нагрузке – 1,4;
Сейсмичность района строительства – 6 баллов;
Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 37 °С.
За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

1.3 Архитектурные решения

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

Административно-бытовая часть производственного здания представляет собой 2-х этажное сооружение, соединяющее производственный цех деревообрабатывающего производства компании "МЕКРАН" и существующее здание АБК. План здания сложной конфигурации с размерами в осях «1-6» и «А-Ж» 30х39м, в осях «1/1-3/1» и «Г/1-Д/1» 8.41х12.25м. Высота здания от уровня земли до верха парапета в осях «1-6» и «А-Ж» 8.76м, в осях «1/1-3/1» и «Г/1-Д/1» 8.00м.

Здание административно-бытовой части является связующим звеном между существующим административным корпусом и производственным цехом мебельной фабрики «МЕКРАН». В одной части здания, примыкающей к производственному корпусу продольной стороной, образуется блок бытовых помещений и центральная проходная, другая часть здания, примыкающая торцом к

существующему административному зданию, представляет собой проходную галерею для связи между корпусами. В объеме такое разделение на блоки выражается в различной высоте частей здания, пониженная часть которого является переходным звеном к более низкому существующему административному блоку.

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

Здание выполнено в виде самостоятельной полнокаркасной конструктивной системы из монолитного железобетона, все колонны приняты монолитными железобетонными сечением 400x400 мм, стены по периметру здания с отм. 0.000 выполнены толщиной 250, 380 мм из полнотелого кирпича. Стены поэтажно опираются на плиты перекрытий. Все перекрытия здания выполнены в виде монолитных железобетонных плит толщиной 200 мм. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, которая соответствует абсолютной отметке 182,24 в Балтийской системе высот. С наружной стороны стены снабжены дополнительной навесной фасадной конструкцией заполненной утеплителем ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА толщиной 160мм (коэффициент теплопроводности 0.045 Вт/(м·°С)). Отделка фасадов здания выполняется из стального профилированного листа цветом RAL 3016 на повышенной части здания, и цветом RAL 9016 на пониженной части. Парапеты здания приняты из стальной композитной панели цветом RAL 7037. В качестве заполнения оконных проемов применяются деревянные окрашенные в цвет RAL 7037 с открывающимися створками конструкции со стеклопакетами из прозрачного стекла и сопротивлением теплопередаче не ниже 0.57 м²·°С/Вт, производства «МЕКРАН» Витражи выполняются из алюминиевых окрашенных в цвет RAL 7037. Заполнение витражных конструкций выполнено стеклопакетами из прозрачного стекла с сопротивлением теплопередаче не ниже 0.57 м²·°С/Вт. Входные группы выполняются в алюминиевых окрашенных в цвет RAL 7037 конструкциях с заполнением стеклопакетами с сопротивлением теплопередаче не ниже 0.57 м²·°С/Вт из прозрачного стекла.

Административные помещения

Административная часть представлена следующими функциональными группами: помещение для совещаний (переговорная комната); кабинет охраны труда; офисы общественных организаций.

Состав помещений и их площадь определена заказчиком в задании на проектирование и в соответствии с расчетными нормативами, приведенными в приложении Д СНиП 31-05-2003, а также таблице 9 СП 44.13330.2011. Площадь на одного работника в помещениях офисов и кабинетов принята не менее 6 м² без учета площади, предназначенной для размещения оргтехоснастки. Состав оборудования, в том числе количество сантехприборов и площадь помещений вспомогательного и обслуживающего назначения определены с учетом установленных нормативов.

Высота помещений от пола до подвесного потолка принята не менее 2,5 м, высота коридоров и холлов принята не менее 2,2 м. Ширина коридоров в проекте принята не менее 1,2 м при длине 10 м; не менее 1,5 м - при длине свыше 10 м и не менее 2,4 м - при использовании их в качестве кулуаров или помещений ожидания для посетителей.

Бытовые помещения

Бытовые помещения в административно-бытовой части производственного здания предназначены для обслуживания работающих на деревообрабатывающем производстве и представлены следующим составом функциональных групп: санитарно-бытовые помещения, медпункт, столовая на 60 п/м и т.п.

В технологической части проекта установлена численность работающих - списочная – 300 чел., в наиболее многочисленной смене – 150 чел., которая принята для расчета бытовых помещений и устройств при этом в численность работающих включено число практикантов, проходящих производственное обучение. Геометрические параметры, минимальные расстояния между осями и ширины проходов между рядами оборудования бытовых помещений приняты согласно табл. 1 СП 44.13330.2011.

Санитарно-бытовые помещения

В состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробные, душевые, санузлы, помещения хранения и выдачи спецодежды. Санитарно-бытовые помещения для работающих, занятых непосредственно на деревообрабатывающем производстве, запроектированы в зависимости от групп производственных процессов согласно табл. 2 СП 44.13330.2011. Площади помещений на 1 чел., единицу оборудования, расчетное число работающих, обслуживаемых на единицу оборудования в санитарно-бытовых помещениях приняты по табл. 3 СП 44.13330.2011.

В здании предусмотрены помещения для хранения, очистки и сушки уборочного инвентаря, оборудованные системой горячего и холодного

водоснабжения. Площадь этих помещений принята из расчета 0,8 м² на каждые 100 м² площади этажа, но не менее 4 м².

Помещения здравоохранения

Согласно требований СП 44.13330.2011. в составе помещений административно-бытовой части предусмотрены медпункт и помещение личной гигиены женщин. Медицинский пункт представлен следующим составом помещений: коридор, кабинет врача, процедурный кабинет.

Помещения предприятия общественного питания

Число мест в столовой принято из расчета не менее одного места на четырех работающих в максимальную смену. Состав и площади помещений кухни и обеденного зала соответствуют нормативам.

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

Наружная отделка:

С наружной стороны стены снабжены дополнительной навесной фасадной конструкцией заполненной утеплителем ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА толщиной 160мм (коэффициент теплопроводности 0.045 Вт/(м·°С)). Отделка фасадов здания выполняется из стального профилированного листа цветом RAL 3016 на повышенной части здания, и цветом RAL 9016 на пониженной части. Парапеты здания приняты из стальной композитной панели цветом RAL 7037. В качестве заполнения оконных проемов применяются деревянные окрашенные в цвет RAL 7037 с открывающимися створками конструкции со стеклопакетами из прозрачного стекла и сопротивлением теплопередаче не ниже 0.57 м²·°С/Вт, производства «МЕКРАН» Витражи выполняются из алюминиевых окрашенных в цвет RAL 7037.

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

Используемые материалы и декоративно-художественные решения приняты согласно технического задания на проектирование с учетом композиционно-функциональных особенностей здания:

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации выполняются из негорючих материалов. Применяемые декоративно-отделочные, облицовочные материалы и покрытия полов на путях эвакуации в здании соответствуют требуемым классам пожарной опасности и не превышают следующих значений:

КМ2 (Г1, В1, ДЗ+, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в лестничных клетках и вестибюле;

КМ3 (Г2, В2, ДЗ, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в общих коридорах и холле;

КМ3 (Г2, В2, ДЗ, Т2, РП1) - для покрытий пола в лестничных клетках и вестибюле;

КМ4 (Г2, В2, ДЗ, Т3, РП2) - для покрытий пола в общих коридорах и холле.

Используемые материалы и декоративно-художественные решения приняты согласно техническому заданию на проектирование с учетом композиционно-функциональных особенностей здания:

- перегородки – кирпичные, монолитные диафрагмы жесткости, ГКЛ "KNAUF" на металлическом каркасе;

- витражи внутренние - светопрозрачные системы в алюминиевом профиле;

- двери внутренние – в алюминиевом профиле, производства МЕКРАН, противопожарные;

- наружные двери - светопрозрачные системы в алюминиевом профиле;

- подвесные потолки - подвесной акустический Heradesign Superfine, подвесной потолок АРМСТРОНГ, стальной композит;

- полы - керамический гранит, коммерческий ковролин;

- отделка элементов интерьера (стены перегородки колонны) – затирка и покраска колерованной акриловой эмульсией, керамогранитная плитка, акустические панели Heradesign Superfine.

Конструкция кровли

Кровля административно-бытовой части выполняется совмещенной по ж/б основанию. В качестве гидроизоляционного слоя принята ПВХ мембрана типа "PROTAN" соответствующая группе горючести Г1. Утепление кровли производится негорючим утеплителем типа ТЕХНОРУФ. Состав кровли принят на основании теплотехнического расчета и представляет собой следующую конструкцию:

- ПВХ мембрана =1.2 мм
- утеплитель ТЕХНОРУФ В 60 (165-195 кг/м³) =50мм
- утеплитель ТЕХНОРУФ В 30 (100-130 кг/м³) =140мм
- пароизоляция - слой стеклорубероида "БИКРОСТ" =3мм
- цементно-песчаная стяжка по уклону 2% =50мм(min)
- ж/б перекрытие =200мм

Вывод водяных паров обеспечивается полосовой приклежкой уложенной по скату ПВХ мембраны с выводом ее на вертикальную поверхность парапета и точечной приклежки к ним, при этом выход водяных паров осуществляется через не приклеенные к основанию полосы водоизоляционного ковра. Дополнительно по всей площади кровли располагаются кровельные аэраторы, равномерно распределенные по поверхности.

На участках примыкания кровли к парапетам и другим конструктивным элементам выполняются наклонные (под углом 45°) бортики высотой не менее 100мм из теплоизоляционного материала, приклеенные к основанию под кровлю.

1.3.5 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

Освещение помещений с постоянным пребыванием людей и имеющие постоянные рабочие места решается с помощью бокового естественного освещения. Это выполняется в основном установкой светопрозрачных конструкций окон.

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

При проектировании здания применены методы, помогающие обеспечить защиту рабочих кабин от шума и вибрации.

Согласно СП 51.13330.2011 «Защита от шума» Таблица 2 – требуемый нормативный индекс изоляции воздушного шума стен и перегородок между помещениями составляет 45 дБ. В проекте запроектированы

перегородки кирпичные перегородки толщиной 125мм., с индекс изоляции воздушного шума R_w : 45 ДБ, что соответствует нормативному значению индексов изоляции воздушного шума.

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

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

Отделка на путях эвакуации.

В здании административно-бытовой части отделка на путях эвакуации имеет характеристики не ниже:

КМ2 (Г1, В1, ДЗ+, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в лестничных клетках и вестибле;

КМ3 (Г2, В2, ДЗ, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в общих коридорах и холле;

КМ3 (Г2, В2, ДЗ, Т2, РП1) - для покрытий пола в лестничных клетках и вестибюле;

КМ4 (Г2, В2, ДЗ, Т3, РП2) - для покрытий пола в общих коридорах и холле.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации выполняются из негорючих материалов.

В коридорах на путях эвакуации отсутствует оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов.

Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации не менее: 0,7 м - для проходов к одиночным рабочим местам; 1,0 м - во всех остальных случаях.

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

Рекомендуется применение цветов:

стены и потолки окрашены в светлые тона. Стены и двери должны быть гладкими и предусматривать возможность влажной уборки. Цвет должен соответствовать характеру деятельности и функциональному назначению помещения.

2.Расчетно-конструктивный раздел

2.1.Исходные данные

Объект строительства – административная часть производственного здания.

Привязка несущих стен и колонн к координационным осям - центральная.

Место строительства –г. Красноярск.

Снеговой район – III [карта 1, прил. Е, 22];

Вес снегового покрова (нормативное значение) – 1,5 кПа [табл. 10.1, 22];

Ветровой район –III [карта 2, прил. Е, 22];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [табл. 11.1, 22];

Сейсмичность района – 6 баллов.

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

Проектируемый объект представляет собой 2-х этажное здание, пристраиваемое к существующему зданию АБК, сложной формы в плане. Размеры здания 39х30 м, высота 8,76 м.

Колонны каркаса - железобетонные, монолитные. Основная сетка колонн: 6х6 м, 6х9 м.

Несущие конструкции перекрытия и покрытия - железобетонные, монолитные, балочные и безбалочные.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо выполнить расчёт и конструирование ребристой плиты перекрытия с учётом наиболее загруженного участка в осях 2-3/Б-В с подбором армирования плиты перекрытия.

Геометрия расчётной модели точно соответствует плите перекрытия проектируемого здания на отм. +3,820. В расчётной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой.

Расчёт производится от следующих нагрузок:

- собственный вес конструкций плиты перекрытия;
- собственный вес полов и перегородок;
- кратковременная полезная нагрузка на перекрытие.

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

Здание административно-бытового комплекса непосредственно примыкает к производственному корпусу деревообрабатывающего производства и представляет собой 2-х этажный объем высотой 8,76 м и размерами в плане 39,00 х 30 м.

Высота помещений от пола до подвесного потолка принята не менее 3м, высота коридоров и холлов принята не менее 2,4 м. Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрены лестничные клетки и лифты.

Конструктивная система – каркасная с железобетонными колоннами и балками ребристого перекрытия.

Вертикальными элементами несущей системы являются железобетонные колонны и диафрагмы жёсткости. Основная сетка колонн: 6,0х6,0 м, 6,0х9,0 м

Горизонтальными элементами несущей системы являются монолитные железобетонные ребристые плиты перекрытия.

Пространственная жёсткость и устойчивость здания в целом обеспечивается:

- многоярусной рамой, образованной из колонн, ригелей и перекрытий и представляющей геометрически неизменяемую систему;
- стенами лестничных клеток, связанных с конструкциями каркаса;
- надёжным сопряжением элементов каркаса в стенах и узлах.

Фундаменты – монолитные железобетонные на свайном основании.

Колонны – Монолитные железобетонные сечением 400×400 мм из бетона класса по прочности на сжатие В25, марки бетона по морозостойкости F100.

Наружные ограждающие стены – кирпичная кладка выполнена из кирпича М150 толщиной 380 мм на цементно-песчаном растворе М75, с последующим утеплением наружной стороны конструкции плитами «ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА» общей толщиной 140 мм и облицовкой стальными композитными панелями Краспан с воздушной прослойкой 40мм.

Внутренние стены – перегородки из ГКЛ "KNAUF" по металлическому каркасу с заполнением негорючим утеплителем 100мм, и кирпичные из кирпича М150 на цементном растворе М75 толщиной 120 мм.

Перекрытия административной части здания – монолитная ребристая плита из бетона класса по прочности на сжатие В25, марки бетона по

морозостойкости F100 толщиной 200 мм с местным включением балок высотой 600 и 700 мм (включительно с толщиной плиты) и шириной 400мм с опиранием на колонны.

2.4. Сбор нагрузок на плиту перекрытия

Для проектирования монолитной ребристой плиты перекрытия необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола.

Согласно таблице 7.1 [26], коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f для веса строительных конструкций:

- бетонных (со средней плотность свыше 1600 кг/м³), железобетонных, каменных, армокаменных, деревянных – 1,1;
- бетонных (со средней плотность 1600 кг/м³ и менее), изоляционных, выравнивающих и отделочных слоёв (плит, материалов в рулонах, засыпок, стяжек и т.п.), выполняемых в заводских условиях – 1,2;
- бетонных (со средней плотность 1600 кг/м³ и менее), изоляционных, выравнивающих и отделочных слоёв (плит, материалов в рулонах, засыпок, стяжек и т.п.), выполняемых на строительной площадке – 1,3.

Согласно таблице 8.3 [26], на перекрытия приняты следующие полезные нормативные нагрузки:

- служебные помещения административного, инженерно-технического персонала учреждений, бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные), кухни общественных зданий – 0,2 т/м²
- вестибюли, фойе, коридоры, лестницы (с относящимися к ним проходами), примыкающие к вышеуказанным помещениям – 0,3 т/м².

Коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении более или равном 2,0 кПа и 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа.

Результаты расчётов сведём в таблицу 2.1.

Значения постоянной нагрузки принимается согласно таблицам 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия на отм. +3,820.

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1. Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес конструкций	Задается с помощью ПК SCAD	1,1	Задается с помощью ПК SCAD
2. Состав пола на отм. +3,820				
2.1	Выравнивающая стяжка ЦПР $\delta = 30$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	54,0	1,3	70,2
2.2	Клеевой состав для плитки $\delta = 20$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	36,0	1,3	46,8
2.3	Покрытие (керамогранит) $\delta = 12$ мм, $\gamma = 2400$ кг/м ³	28,8	1,2	34,6
2.4	Эквивалентная нагрузка от перегородок из ГКЛ	50	1,3	65
Итого от веса пола на отм. +3,820				216,6
3. Полезные нагрузки				
3.1	Полезная нагрузка в служебных помещениях административного, инженерно-технического персонала	200	1,2	240
3.2	Полезная нагрузка в вестибюлях, фойе, коридорах, лестниц (с относящимися к ним проходами), примыкающие к помещениям указанным в п. 3.1	300	1,2	360

2.5.Задание расчётной схемы в ПК SCAD

Статический расчёт ребристой плиты был произведён в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1. Расчётная схема изображена на рисунке 2.1.

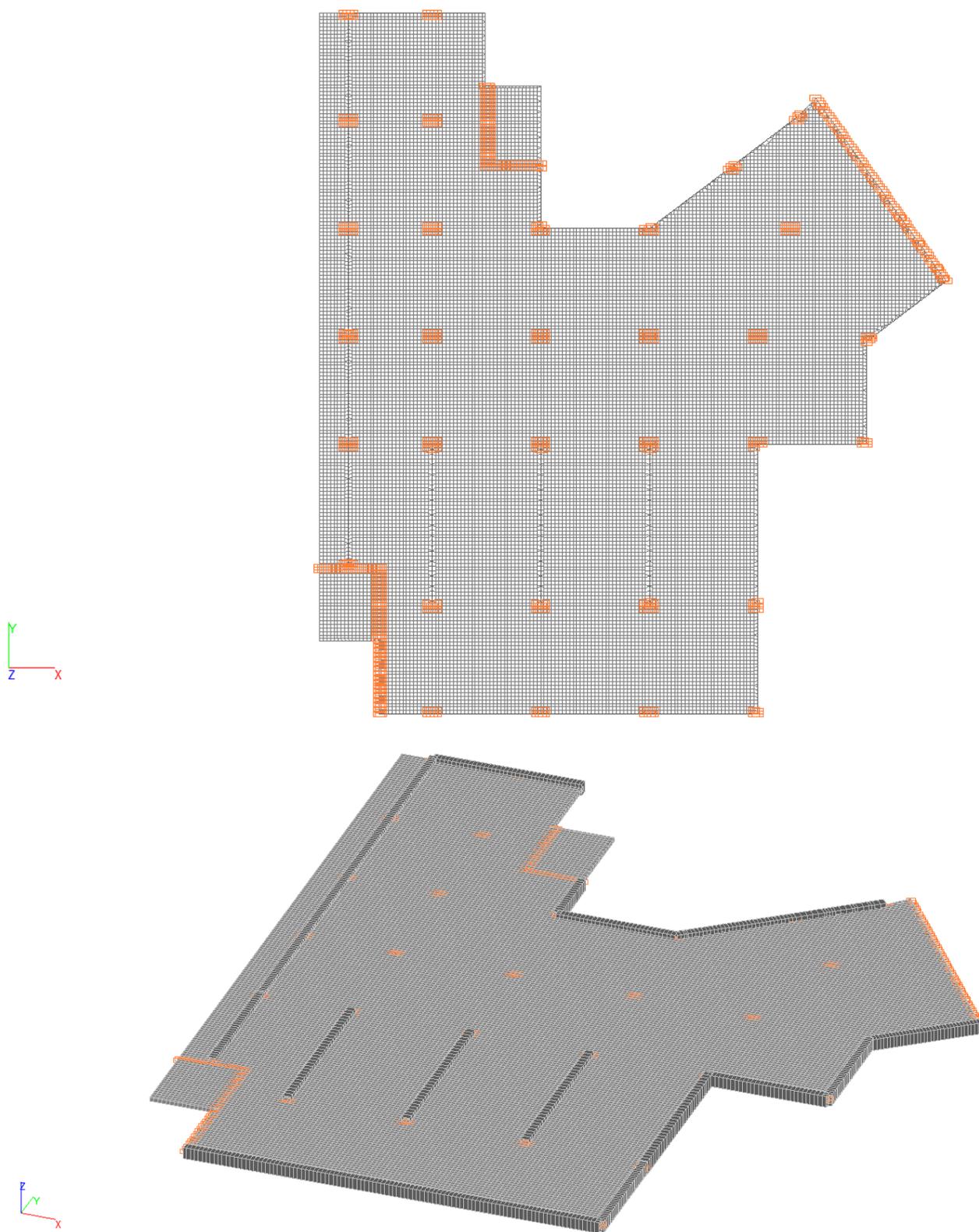


Рисунок 2.1 – Расчётная схема плиты:
1- в плоскости, 2- в пространстве

Пластинчатые конечные элементы (далее по тексту КЭ) имитируют работу плиты перекрытия. Стержневые КЭ имитируют работу балок плиты. В местах сопряжения плиты перекрытия с колоннами созданы условия жесткого закрепления, имитирующие жесткую заделку плиты перекрытия в колоннах. Узлы пластинчатых КЭ, которые по плану примыкают к балкам, имеют объединённые перемещения с узлами стержневых КЭ, имитирующих

балки. На рисунке 2.1 группы объединённых узлов отображены цветными маркерами.

Так как ПК SCAD Office построен на методе конечных элементов, пластинчатые КЭ имеют размер $0,1 \times 0,1$ м с целью получения промежуточных наиболее точных результатов внутренних усилий конструкции. КЭ больших размеров не дадут наиболее точных результатов. Поскольку сетка разбивочных осей позволяет разбить схему на равные по размерам элементы, пластинчатые КЭ были объединены в 4х узловые. Стержневые КЭ также имеют длину $0,1$ м для объединения с пластинчатыми КЭ.

На представленной расчётной схеме оранжевым цветом обозначены связи, установленные для имитации защемления балок на колонная и диафрагмах жёсткости. Для последующих расчётов загрузим нашу схему.

Загружение № 1: Постоянная нагрузка (Собственный вес несущих элементов)

Загружение № 2: Постоянная нагрузка (Собственный вес полов перекрытия и перегородок)

Задаём вертикальную равномерно распределённую нагрузку на плитные КЭ схемы. Значение нагрузки равно $0,15 \text{ Тс/м}^2$ рассчитанной в таблице 2.1.

Загружение № 3: Временная нагрузка (Полезная нагрузка на перекрытие)

Задаём вертикальную равномерно распределённую нагрузку на плитные КЭ схемы. Значение нагрузки равно $0,24$ и $0,36 \text{ Тс/м}^2$ (в зависимости от назначения помещений на этаже).

Исходя из видов загружений в нашем случае получается следующая комбинация загружений:

$$L1(1,0)+L2(1,0)+L3(1,0)$$

Далее мы произвели линейный расчёт с учетом вышеописанных комбинаций загружений в программном комплексе SCAD Office.

Произведём визуализацию внутренних усилий данного участка. Вертикальные прогибы балок плиты изображены на рисунке 2.5. Визуализация значений прогибов плиты отображена на рисунке 2.6.

Как видно из представленных эпюр, максимальные отрицательные изгибающие моменты располагаются в зонах опирания на колонны, а максимальные положительные моменты достигаются в середине пролёта балок, что соответствует условиям жёсткого закрепления.

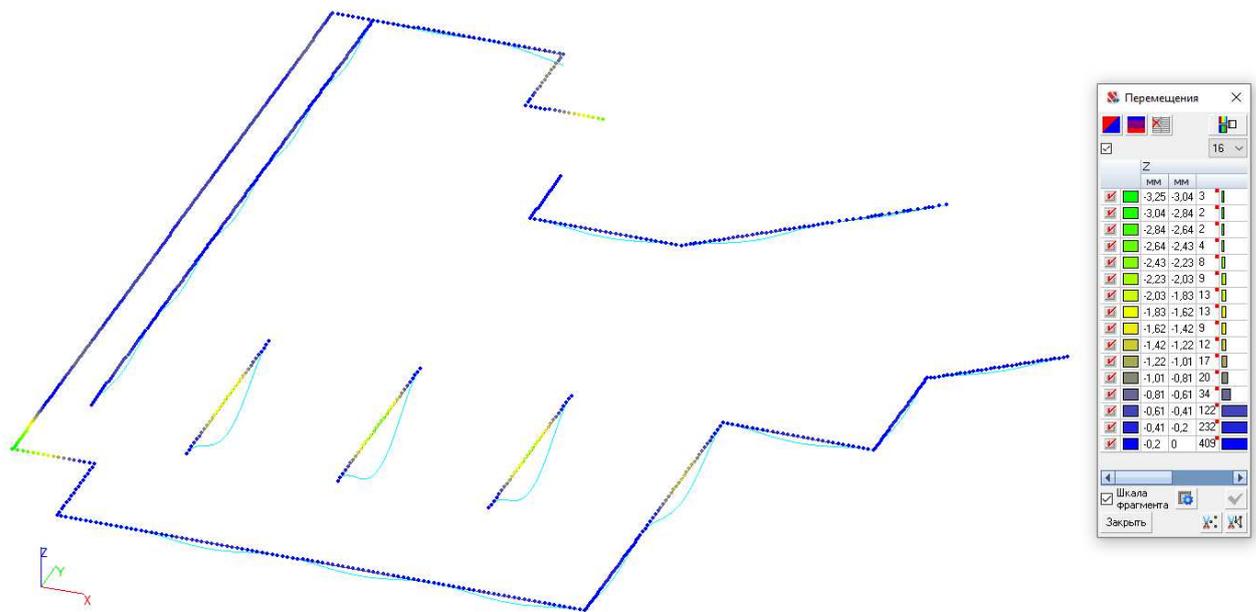


Рисунок 2.5– Отображение прогибов балок перекрытия, мм.

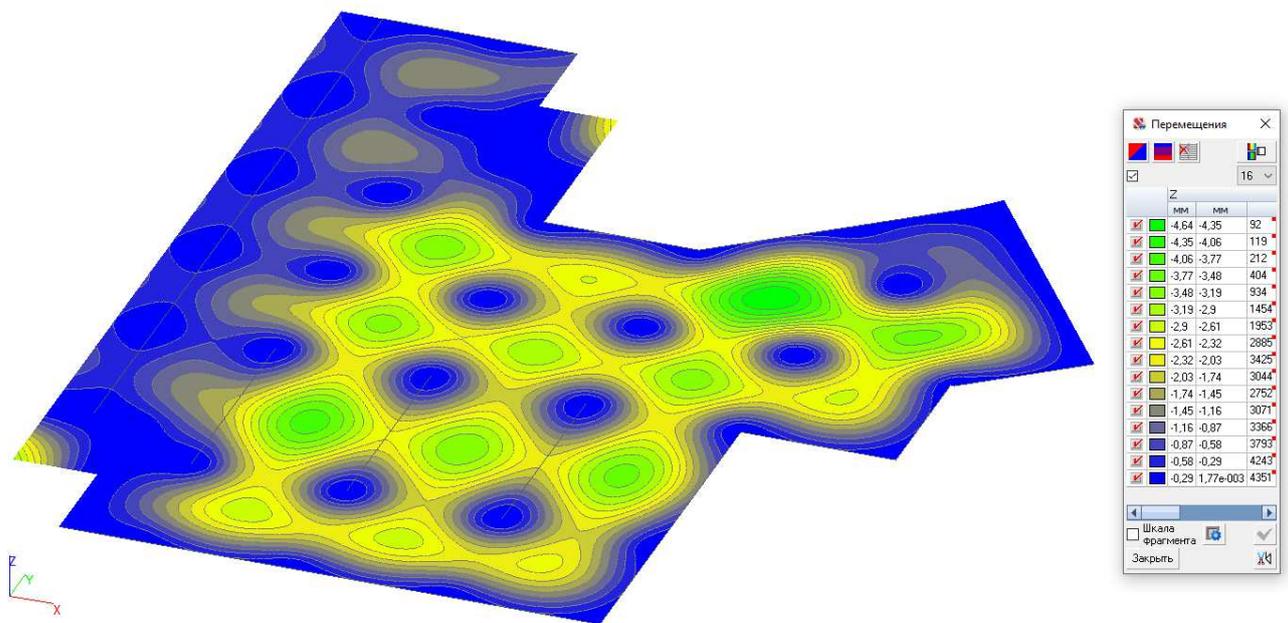


Рисунок 2.6– Цветовое отображение прогибов плиты перекрытия, мм.

Согласно табл. E1[2], максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролётом 6 м – $f_u=1/200= 30$ мм.

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

$$f_u \geq f_{\max}, \text{ т.е. } 30,00 \geq 4,64, \text{ значит жёсткость перекрытия обеспечена.}$$

2.6. Подбор армирования балок плиты покрытия

В программном комплексе SCAD выполнен подбор арматуры плиты покрытия. На рисунках 2.7-2.10 изображены исходные данные для подбора армирования в программном комплексе. На рисунках 2.11-2.14 изображены результаты подбора армирования. На рисунке 2.15 отображён результат проверки подобранного армирования плиты покрытия.

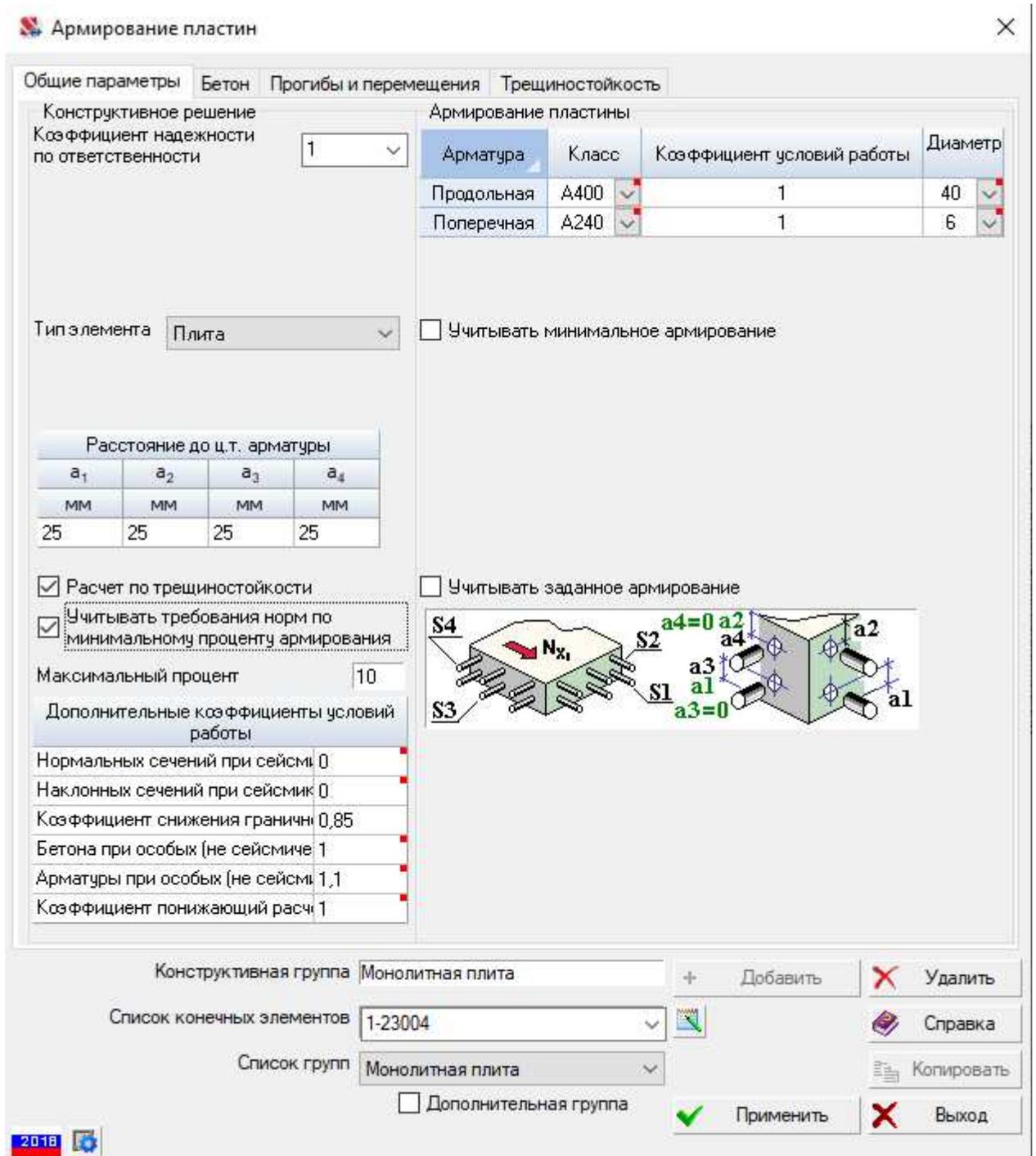


Рисунок 2.7 – Задание общих параметров армирования плиты

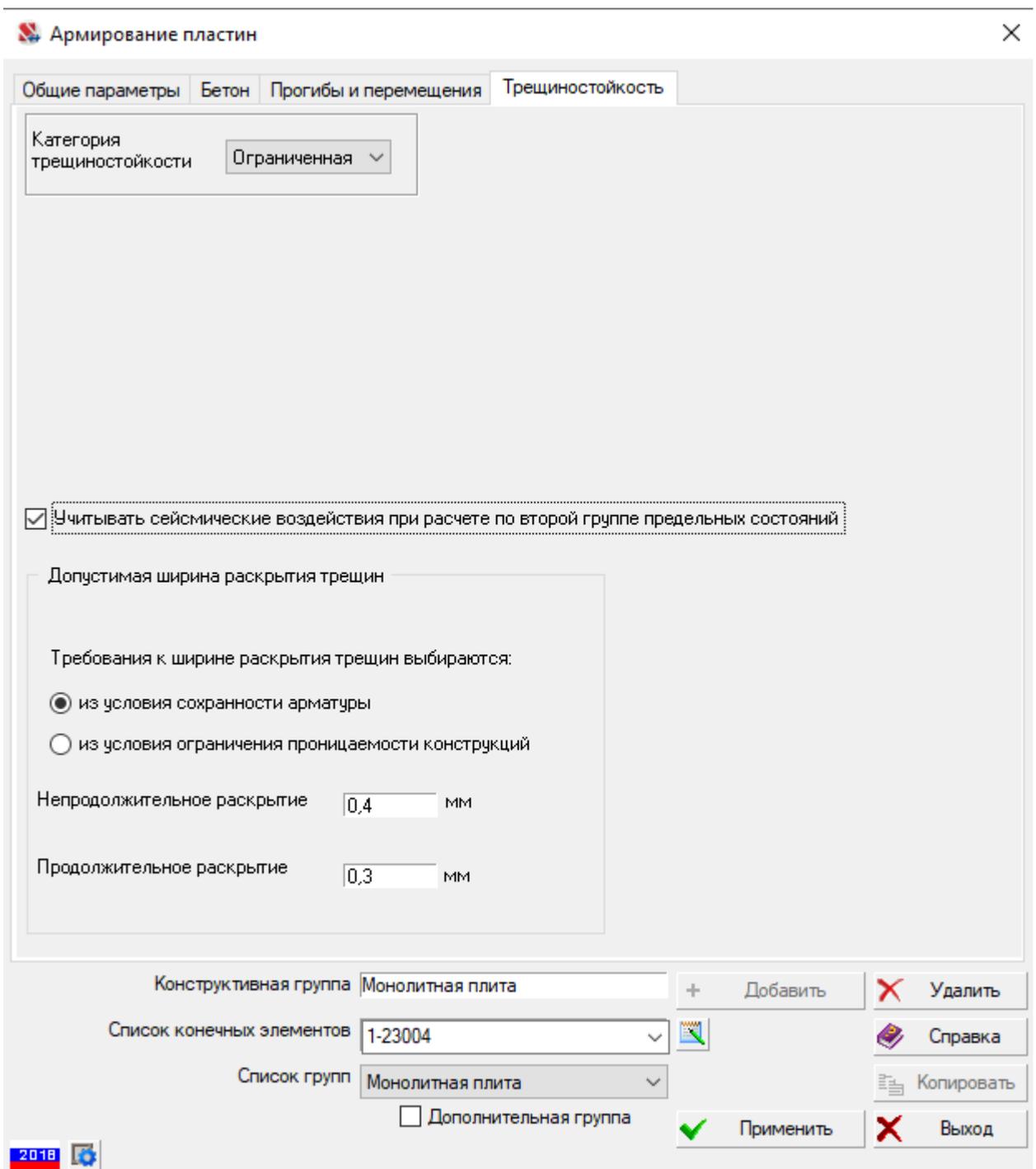


Рисунок 2.8 – Задание условий для расчёта трещиностойкости плиты

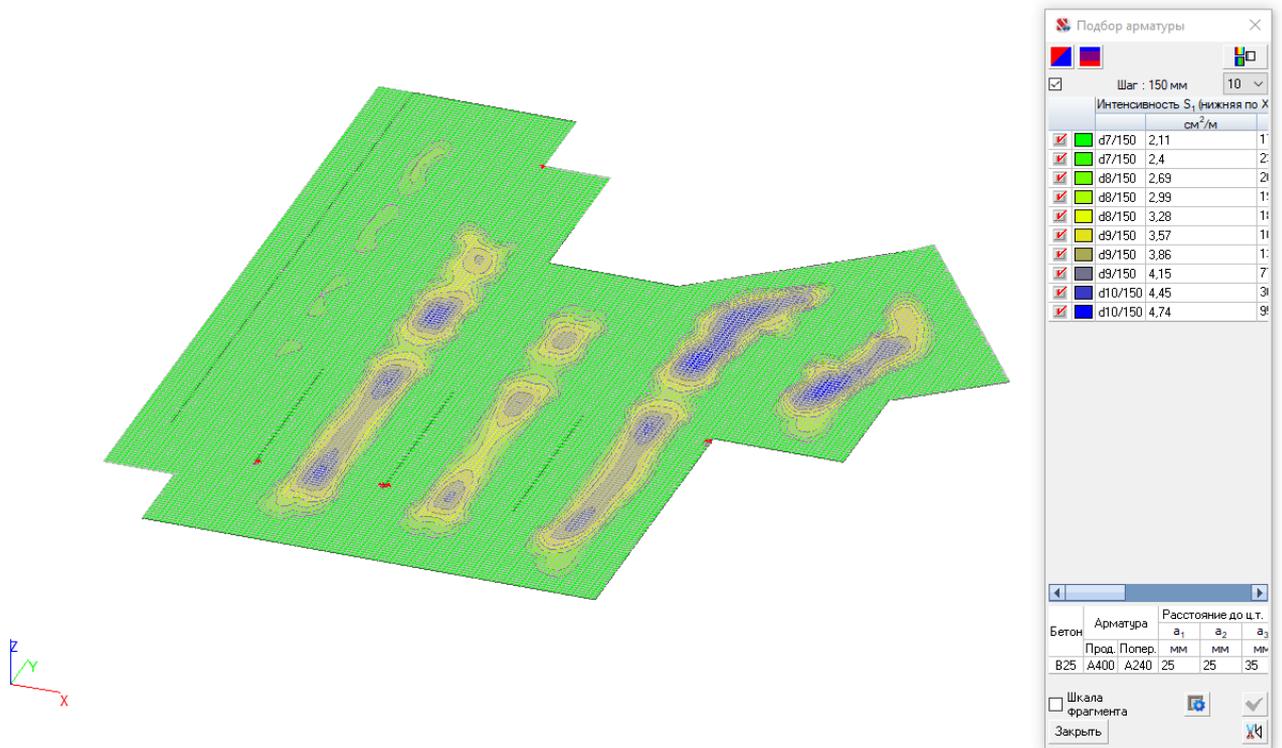


Рисунок 2.9 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси X

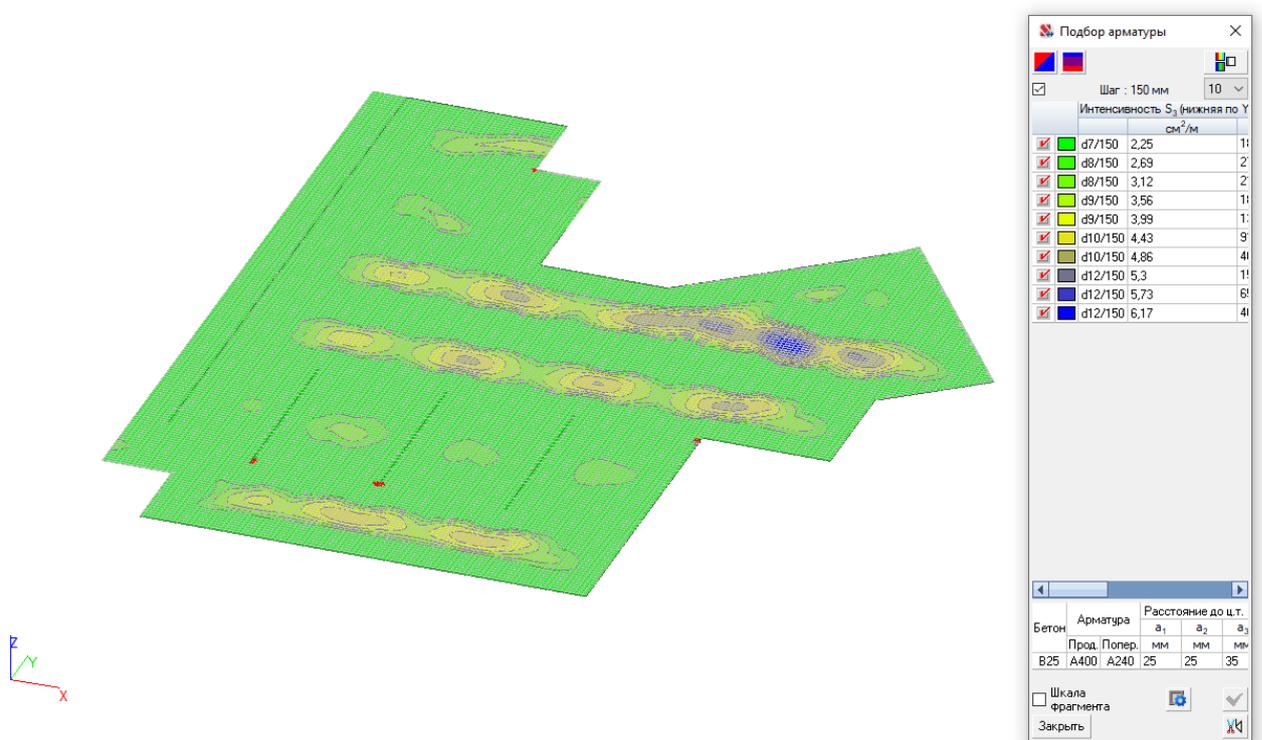
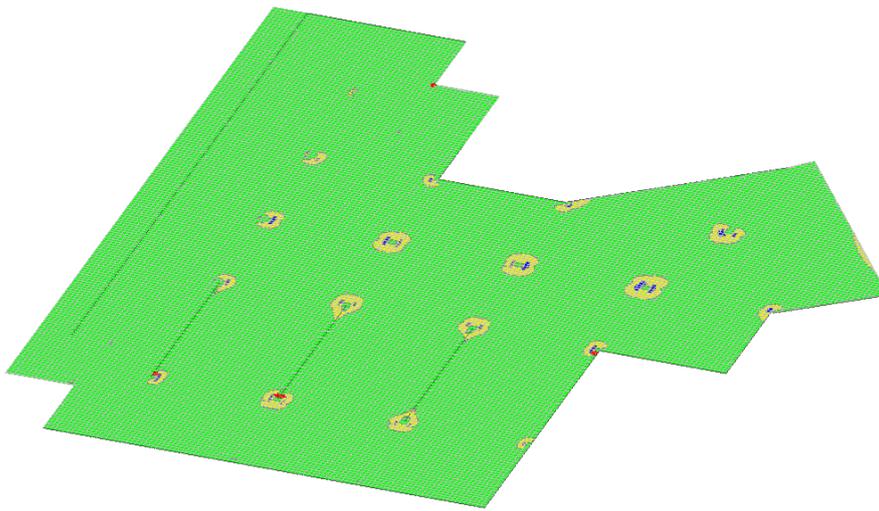


Рисунок 2.10 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси Y



Подбор арматуры

Шаг : 150 мм

Интенсивность S_x (верная по X)

Арматура	Интенсивность S_x (см ² /м)	Интенсивность S_x (см ² /м)
d16/150	11,21	2265,2
d20/150	20,75	961
d25/150	30,29	122

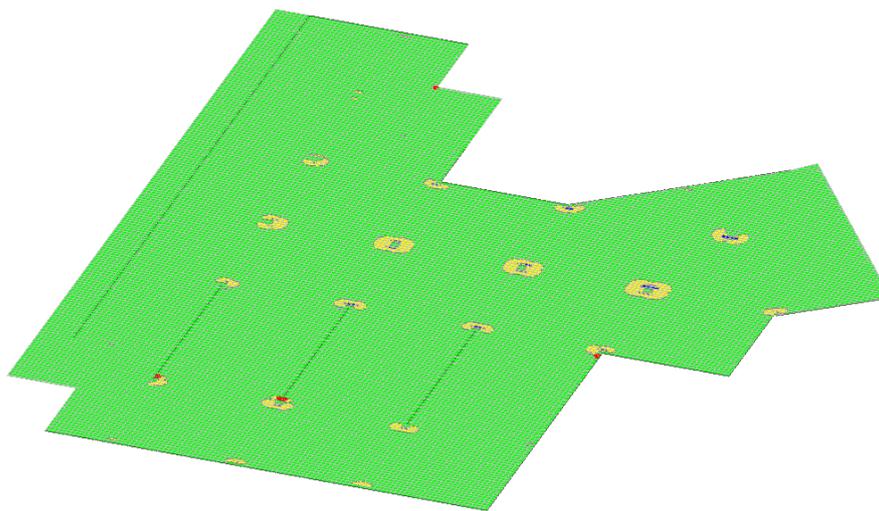
Бетон	Арматура	Расстояние до ц.т. арматуры			
		а ₁	а ₂	а ₃	а ₄
Прод.	Попер.	мм	мм	мм	мм
B25	A400 A240	25	25	35	35

Шкала фрагмента

Закреть



Рисунок 2.11 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси X



Подбор арматуры

Шаг : 150 мм

Интенсивность S_y (верная по Y)

Арматура	Интенсивность S_y (см ² /м)	Интенсивность S_y (см ² /м)
d16/150	12,9	2277,0
d22/150	24,13	742
d28/150	35,36	78

Бетон	Арматура	Расстояние до ц.т. арматуры			
		а ₁	а ₂	а ₃	а ₄
Прод.	Попер.	мм	мм	мм	мм
B25	A400 A240	25	25	35	35

Шкала фрагмента

Закреть



Рисунок 2.12 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси Y

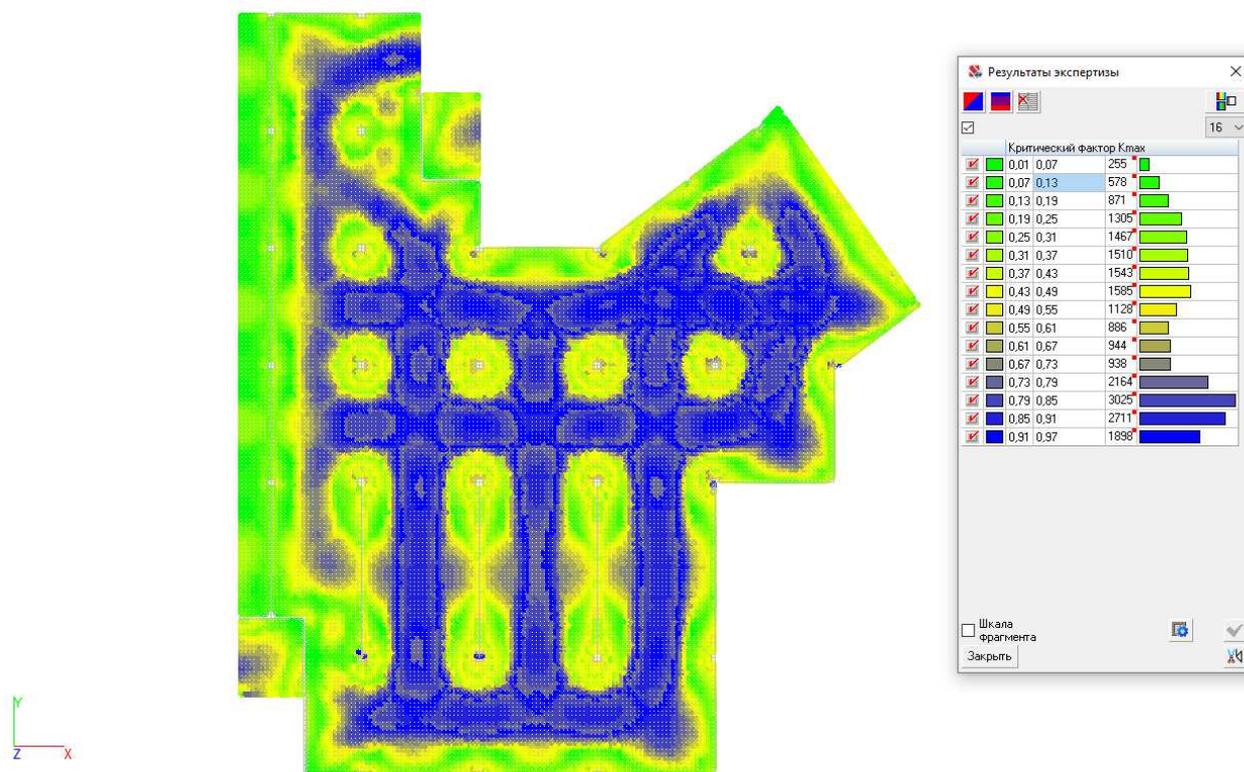


Рисунок 2.13 – Результаты проверки подобранного армирования плиты перекрытия ПК SCAD

Вывод: Расчет армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования (см²). Сечение плиты с подобранном армированием работает до 97 %, что означает, что прочность и устойчивость плиты обеспечена. Запас прочности плиты составляет 3%. По результатам подбора принимаем следующее армирование плиты перекрытия:

	Требуемое армирование согласно результатам расчёта	Фактически проектируемое армирование
Нижние армирование по оси X	Арматура А400 диаметром 10 мм с шагом 150 мм	Арматура А400 диаметром 12 мм с шагом 150 мм.
Нижние армирование по оси Y	Арматура А400 диаметром 12 мм с шагом 150 мм	
Верхнее армирование по оси X	Арматура А400 диаметром 16 мм с шагом 150 мм. В опорных зонах усиление армирование до арматуры А400 диаметром 25 мм с шагом 150 мм.	Арматура А400 диаметром 16 мм с шагом 150 мм. В опорных зонах дополнительно выполнено усиление армирования из пространственных каркасов ДК 1.
Верхнее армирование по оси Y	Арматура А400 диаметром 16 мм с шагом 150 мм. В опорных зонах усиление армирование до арматуры А400 диаметром 28 мм с шагом 150 мм.	

3. Проектирование фундаментов

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

Намечаемый к проектированию и строительству объект: АБК №2 по деревообрабатывающего завода в г.Красноярск. Город расположен на обоих берегах Енисея на стыке Западносибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор, в котловине, образованной самыми северными отрогами Восточного Саяна. Высота над уровнем моря — 287 метров.

Согласно геоморфологическому районированию, район проектирования расположен в пределах надпойменной террасы р. Енисей. На период изысканий территория площадки спланирована, свободна от застройки.

Рельеф участка изысканий относительно ровный, искусственно спланирован насыпными грунтами.

Климат резко континентальный с большой годовой (38°C) и суточной (12° - 14°C) амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый, строительно-климатическая зона –1, подрайон 1В.

Температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет 0.5° - 0.6°C . Самым холодным месяцем в году является январь – минус 17°C , самым жарким является июль – плюс 18.4°C . Абсолютный минимум минус 53°C , абсолютный максимум плюс 36°C .

Наибольшие суточные колебания температуры воздуха наблюдаются в июне-июле 8.3 - 8.1°C , наименьшие в ноябре (2.2°C) и декабре (1.6°C).

Переход температуры воздуха через 0°C осенью происходит в начале последней декады октября, весной в первой декаде апреля. Продолжительность безморозного периода 118 дней.

Тепловой режим почвы определяется радиационным и тепловым балансом ее поверхности и зависит от температуры воздуха, механического состава почвы, ее влажности, наличия растительного и снежного покрова. Годовой ход температуры почвы аналогичен годовому ходу температуры воздуха. Отрицательные температуры на поверхности почвы отмечаются с ноября по март, положительные – с апреля по октябрь.

Температуры ниже 0°C отмечаются на глубине 20см с ноября, на глубине 40 и 80см - с декабря по апрель, а на глубине 160см - с февраля по май. Средняя глубина проникновения температуры 0°C в суглинистых грунтах колеблется от 66 см в ноябре до 276 см в марте. На

глубине 320 см средние месячные температуры положительны в течение всего года. Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов составляет 250 см

Относительная влажность воздуха является показателем насыщения воздуха водяным паром. Наиболее низкая относительная влажность (53-62 %) наблюдается в апреле-июне, наиболее высокая относительная влажность (72-76 %) наблюдается в августе и ноябре-декабре. Относительная влажность воздуха 80 % и более служит характеристикой влажных дней, 30 % и менее – засушливых. Наибольший дефицит влажности отмечается в июне-июле. По степени влажности рассматриваемая территория относится к сухой зоне.

В сумме за год с поверхности почвы и снега может испариться 362 мм воды, а при неограниченном ее запасе максимально возможное испарение равно 639 мм.

Снежный покров очень редко устанавливается сразу. Средняя дата появления снежного покрова 16 октября, самая ранняя 4 сентября, самая поздняя 9 ноября. Средняя многолетняя дата образования устойчивого снежного покрова 4 ноября. Высота снежного покрова в разные годы колеблется, наибольшая составляет 69 см. Средняя дата схода снежного покрова приходится на 4 апреля, самая поздняя на 20 мая, дата схода снежного покрова 1 мая. Район гололедности – II, толщина стенки гололеда – 10 мм.

Ветер и режим ветра непосредственно связаны с распределением атмосферного давления и его сезонными изменениями. Характерна однородность режима ветра в течение всего года. Преобладающее направление ветра юго-западное и западное, совпадает с направлением долины р. Енисей. Повторяемость юго-западных ветров велика в течение всего года (30-53%). На эти же направления приходятся и наибольшие средние скорости. Минимальных значений скорость ветра достигает в июле и августе (2.5-2.7 м/с). Наибольшие средние значения скорости (4-5 м/с) приходятся на апрель, май, октябрь и ноябрь. В период прохождения циклонов скорость ветра достигает 8-11 м/с, отдельные порывы бывают до 30 м/с. Сильные ветры со скоростью 15 м/с и более наблюдаются в течение всего года. Среднегодовая скорость ветра по метеостанции Красноярск - опытное поле 2.8 м/с, ветровой район - II.

Снеговой район III, расчетное значение веса снегового покрова 180 кгс/м²

(согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

Ветровой район III, нормативное значение ветрового давления 38 кгс/м² (согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

Тип местности С, согласно пункту 11.1.6 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия.”

Гололедный район III с толщиной стенки гололеда 10 мм (согласно таблице 12.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

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 изысканий согласно СП 14.13330.2011 составляет: для объектов массового строительства (карта ОСР-97 А) - 6 баллов, для объектов повышенной ответственности (карта ОСР-97 В) - 6 баллов, для особо ответственных объектов (карта ОСР-97 С) – 8 баллов.

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. Суглинок полутвердый.

ИГЭ-3. Суглинок твердый

ИГЭ-4. Песок мелкий, маловлажный, рыхлый.

ИГЭ-5. Суглинок твердый, щебенистый.

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 18,5 м не встречены водоносные горизонты.

3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундамент здания представляет собой ростверк на основании из забивных свай. Высота ростверка 1500 мм. Размеры ростверка 1600x1600. Ростверк имеет одну ступень высотой 600 мм. и вылетом 350 мм.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 $\delta=100$ мм. Ростверк армирован арматурой кл. А 400.

3.6 Исходные данные

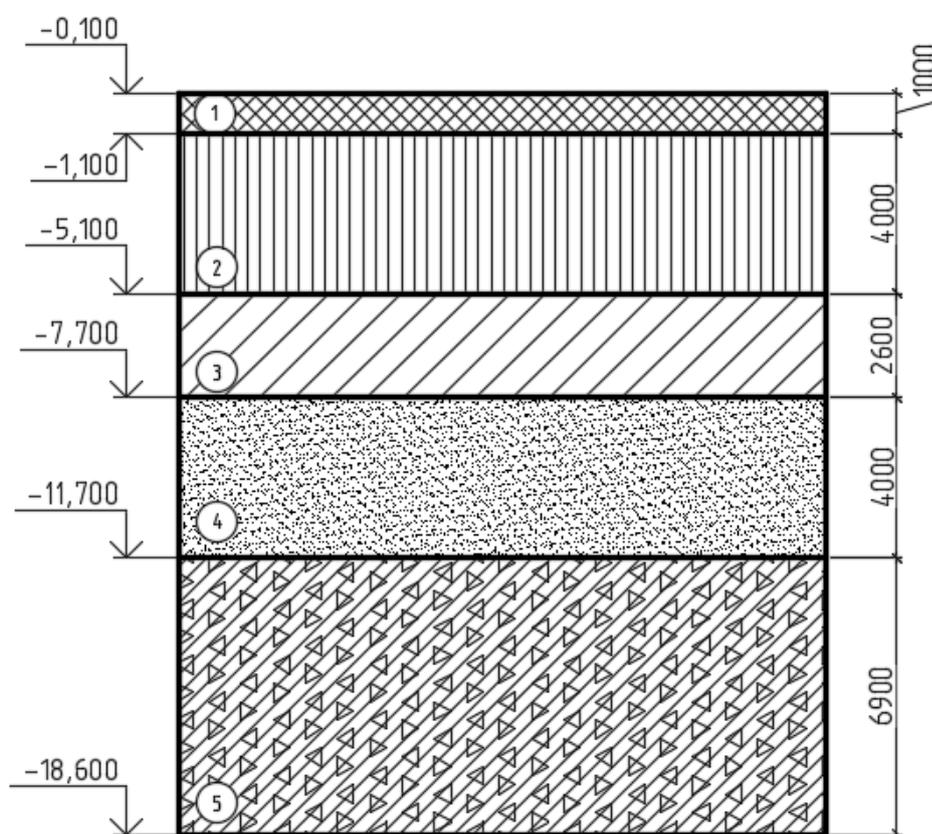


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

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_o , кПа

1	Насыпной грунт	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок полутвердый просадочный	4,0	0,15	1,7	2,71	1,47	0,84	0,48	17	-	0,24	0,39	<0	22
3	Суглинок твердый	2,6	0,14	2,1	2,71	1,84	0,47	0,81	21,0	-	0,15	0,23	<0	45
4	Песок мелкий маловлажный рыхлый	4,0	0,15	1,65	2,66	1,43	0,86	0,46	16,5	-	-	-	-	2
5	Суглинок твердый щебенистый	6,9	0,15	1,7	2,71	1,47	0,84	0,48	17	-	0,24	0,39	<0	22
														22
														22
														14
														225

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.

3.3 Анализ грунтовых условий

1. С поверхности сложен слабый насыпной грунт (1,0 м.).
2. Грунт ИГЭ-2 просадочный.
3. Подземные воды не обнаружены.

3.4 Нагрузка. Исходные данные

Таблица 3.3 – 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	ПВХ мембрана	36	0,0015	1,2	0,06
2	ТЕХНОРУФ В	36	0,0095	1,2	0,41
3	ТЕХНОРУФ Н	36	0,01495	1,2	0,65
4	Стяжка	36	0,0075	1,3	0,35
5	Плита перекрытия, 200	36	0,5	1,1	19,8
Итого постоянная					21,27
Временная					
	Снеговая	36	0,15	1,4	7,56
Итого временная					7,56
Всего					28,8

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	Плита перекрытия, ж/б, 200 мм	36	0,5	1,1	19,8
2	Конструкция пола	36	0,005	1,2	0,22
Итого на 1 этаж					20,02
Временная					
	Полезная	36	0,15	1,2	6,48
Итого временная					6,48
Всего					26,5

Таблица 3.5 – Нагрузка от колонн (1-4 этаж)

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ _f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки				
Нагрузка от колонны				
1	Ж/б колонна 400х400х3900(н)	1,56	1,1	1,72
Итого				1,72
Нагрузка от колонн 1-2 этаж				3,44

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:
 $28,8 + 26,5 + 3,44 * 2 = 62,2 \text{ Т} = 622 \text{ кН}$.

3.5 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Глубину заложения ростверка d_p принимаем минимальной из конструктивных требований. Высоту ростверка принимаем $h_p = 0,6 \text{ м}$.
 Отметка подошвы фундамента $d_p = -1,950 \text{ м}$.

Отметку головы сваи принимаем – 1,650 м. Отметка головы после разбивки -1,900. Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок твердый щебенистый.

Заглубление свай в суглинок твердый должно быть не менее 1,0 м, поэтому длину свай принимаем 12 м. С120.30.

Отметка нижнего конца сваи –13,600м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

3.6 Определение несущей способности свай

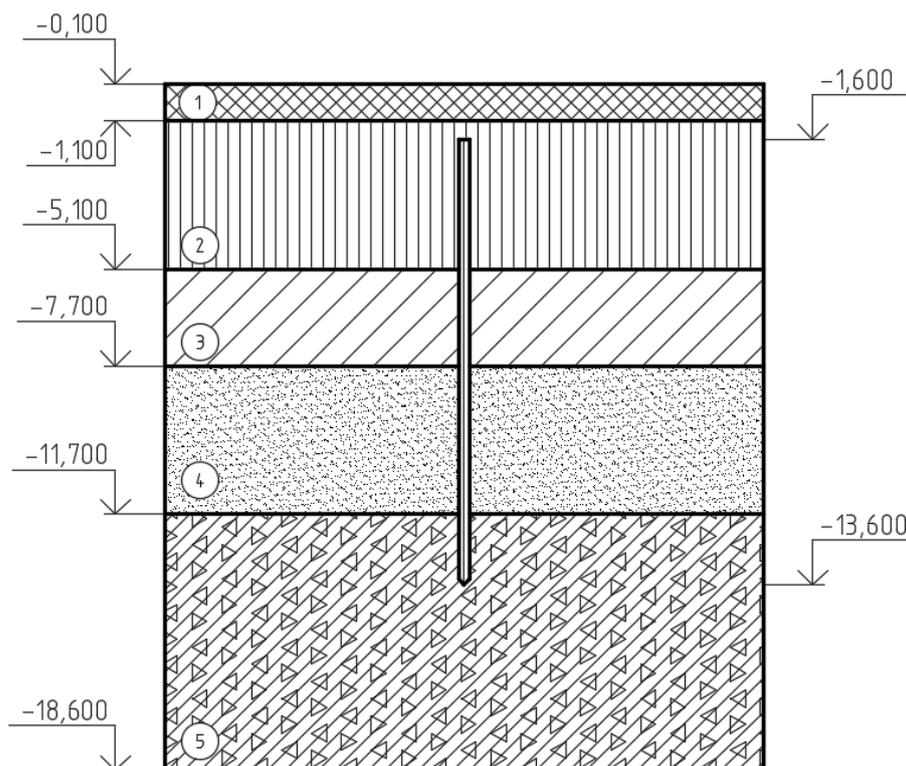


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

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

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

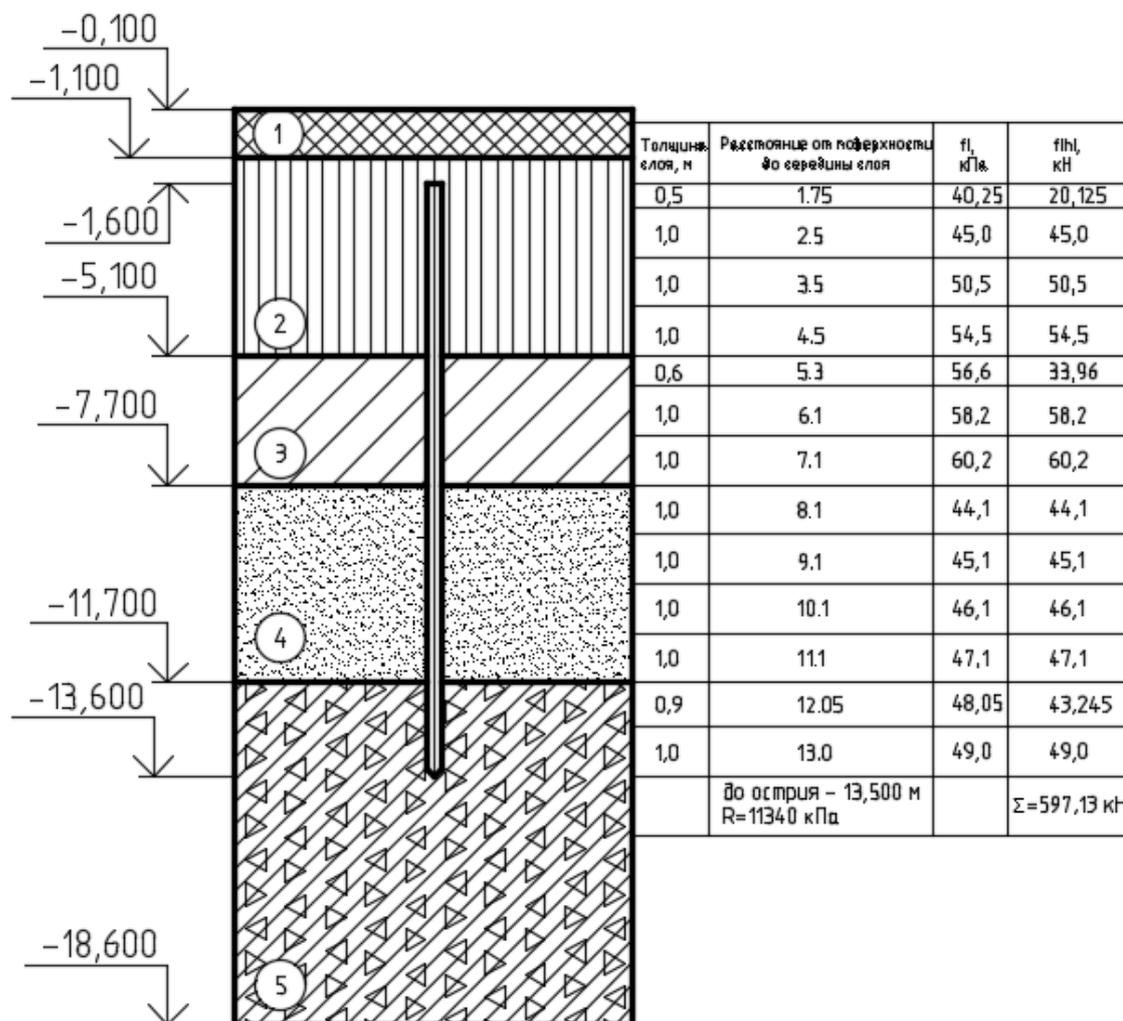
$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) = 1,0 (1,0 \cdot 11340 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 597,13) = 1737,2 \text{ кН}, \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое 11340 кПа, согласно табл.7.2 [2]; A = 0,09 м² – площадь поперечного сечения сваи; γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; u = 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.3.2.

Таблица 3.6 - Определение несущей способности свай



Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит $F_d/\gamma_k = 1737,2/1,4 = 1240$ кН, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение в 400 кН для суглинков твёрдых.

3.7 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{622}{400 - 0,9 \cdot 1,8 \cdot 20} = 1,69 \approx 4 \text{ сваи,}$$

где $\Sigma N = N_{max} = 622$ 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 , $d_p = 1,8$ 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. 3.3.

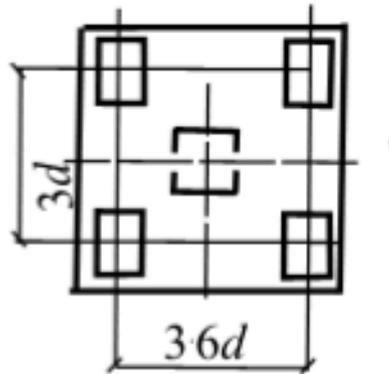


Рисунок 3.3 – Схема расстановки свай

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай - 1500x1500мм.

3.8 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_I = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 622 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 1,1 = 651,7 \text{ кН;}$$

3.9 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases}$$

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

$$N_{cb} = \frac{N'}{n};$$

где n – количество свай в кусте;

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.2.

Таблица 3.2 Нагрузки на сваи

№свай	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	$N_{св}$, кН	
1,2	162,9	480
4,5	162,9	480

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 4 сваи.

3.10 Конструирование ростверка

Колонна монолитная железобетонная 400х400. Связь с ростверком происходит через арматурные выпуски $\varnothing 20$. Размер основания подошвы ростверка 1500х1500. Высота ростверка 600 мм.

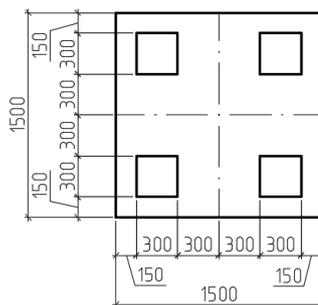


Рисунок 3.5 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.11 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:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.3)$$

где $F = 2(N_{св2} + N_{св3}) = 651,6$ 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:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,4 + 0,4)0,85}{622} = 0,21 < 0,85.$$

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 $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,22$ м. Принимаем $c_1 = 0,22$ м, $c_2 = 0,22$ м.

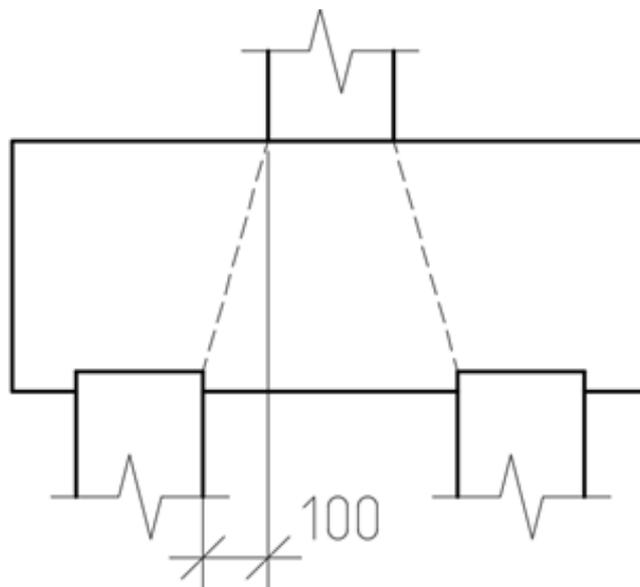


Рисунок 3.5 – Схема пирамиды продавливания

$$F = 651,6 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,22} (0,4 + 0,22) + \frac{0,55}{0,22} (0,4 + 0,22) \right] = 3610 \text{ кН}.$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.12 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:

$$M_{xi} = N_{cvi} X_i,$$

$$M_{yi} = N_{cvi} Y_i,$$

где $N_{свi}$ – 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:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

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

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

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

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

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

b_i – ширина сжатой зоны сечения.

R_b – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 - $R_b = 11,5$ МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

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

$M_{1-1} = 162,9 * 2 * 0,15 = 48,87$ кНм

$M'_{1-1} = (162,9 + 162,9) * 0,15 = 97,74$ кНм

Таблица 3.3 Результаты расчета армирования плитной части фундамента.

Сечение	М, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	48,87	0,009	0,995	0,55	2,4
1'-1'	48,87	0,018	0,994	0,55	2,4

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 8Ø12 А-500 с $A_s = 9,05$ см², в направлении b - 8Ø12 А-500 с $A_s = 9,05$ см². Длины стержней принимаем соответственно 1460мм и 1460 мм.

Для компенсации деформаций в поперечном направлении, возникающих от давления опорной базы колонны, устраиваем сетку С-3 в верхней части

фундамента. Шаг арматуры принимаем в обоих направлениях 200 мм. Длины стержней принимаем 550 мм. и диаметром $\varnothing 8$.

3.13 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-995.

Отношение массы ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,25 при забивке свай в грунты плотные. Так как масса сваи $m_2=2,73$ т, принимаем массу молота $m_4=2,6$ т. Расчетный отказ сваи желательно должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

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

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 2,6 \cdot 1 = 26$ кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов, $m_4 = 2,6$ т - масса молота, $H_{\text{под}} = 1$ м - высота подъема молота; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м²; $A = 0,09$ м² - площадь поперечного сечения сваи; $F_d = 400 \cdot 1,4 = 560$ кН - несущая способность сваи; $m_1 = m_4 = 2,6$ т - полная масса молота для дизель молота; $m_2 = 2,73$ т - масса сваи; $m_3 = 0,2$ т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0,09}{560(560 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(2,73 + 0,2)}{2,6 + 2,73 + 0,2} = 0,005 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи имеет значение больше 0,002 м.

3.14 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях

Таблица 3.4 – 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

СЦМ 441-300	Стоимость свай	м ³	4,32	1809,2	7815,74	-	-
ГЭСН05-01-002-06	Забивка свай в грунт	м ³	4,32	573,1	2475,79	4	17,28
ГЭСН 05-01-006-01	Срубка голов свай	свая	4	115,5	462	1,4	5,6
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ³	0,003	6429,8	19,28	180	0,54
ГЭСН 06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,014	15135	211,89	610,6	8,55
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,17	8134,9	1382,93	-	-
Итого:					12367,6	-	31,9

3.15 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Высоту ростверка принимаем $h_p = 1,5$ м. Отметка подошвы фундамента $d_p = -1,550$ м.

Отметку головы сваи принимаем $- 1,500$ м. Заделка сваи в ростверк происходит на 50 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок твердый.

Заглубление свай в суглинок твердый должно быть не менее 1,0 м.

Длину свай принимаем 6 м.

Отметка нижнего конца сваи $-7,500$ м.

Диаметр сваи 320 мм.

3.16 Определение несущей способности свай

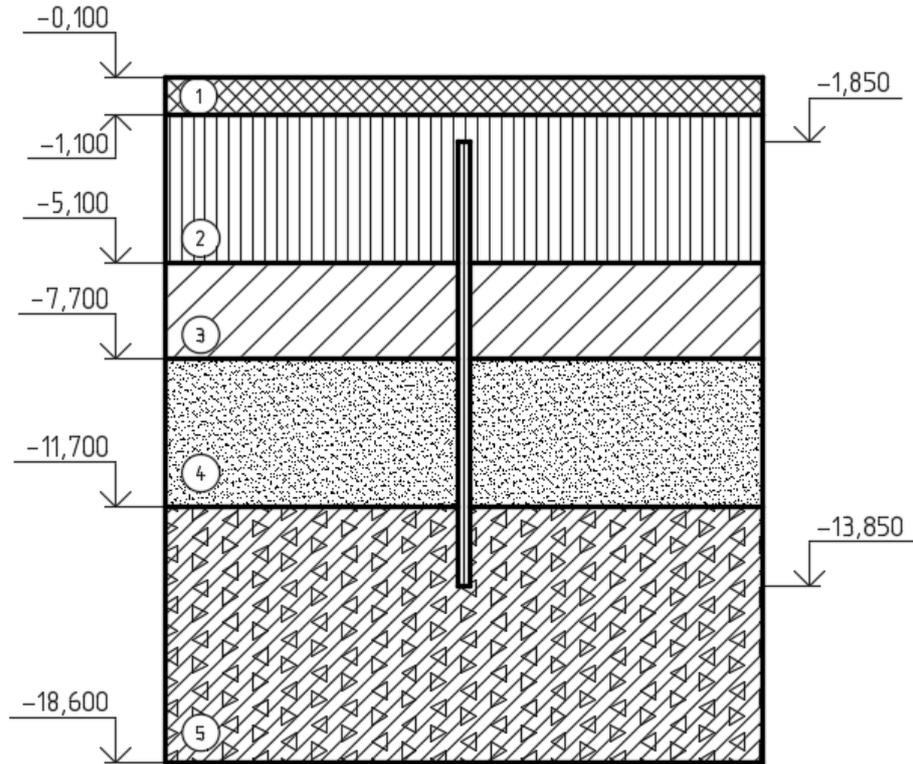


Рисунок 3.7 - Схема расположения буронабивной сваи в грунте

Определяем несущую способность сваи по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \sum f_i \cdot h_i) \quad (3.11)$$

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;

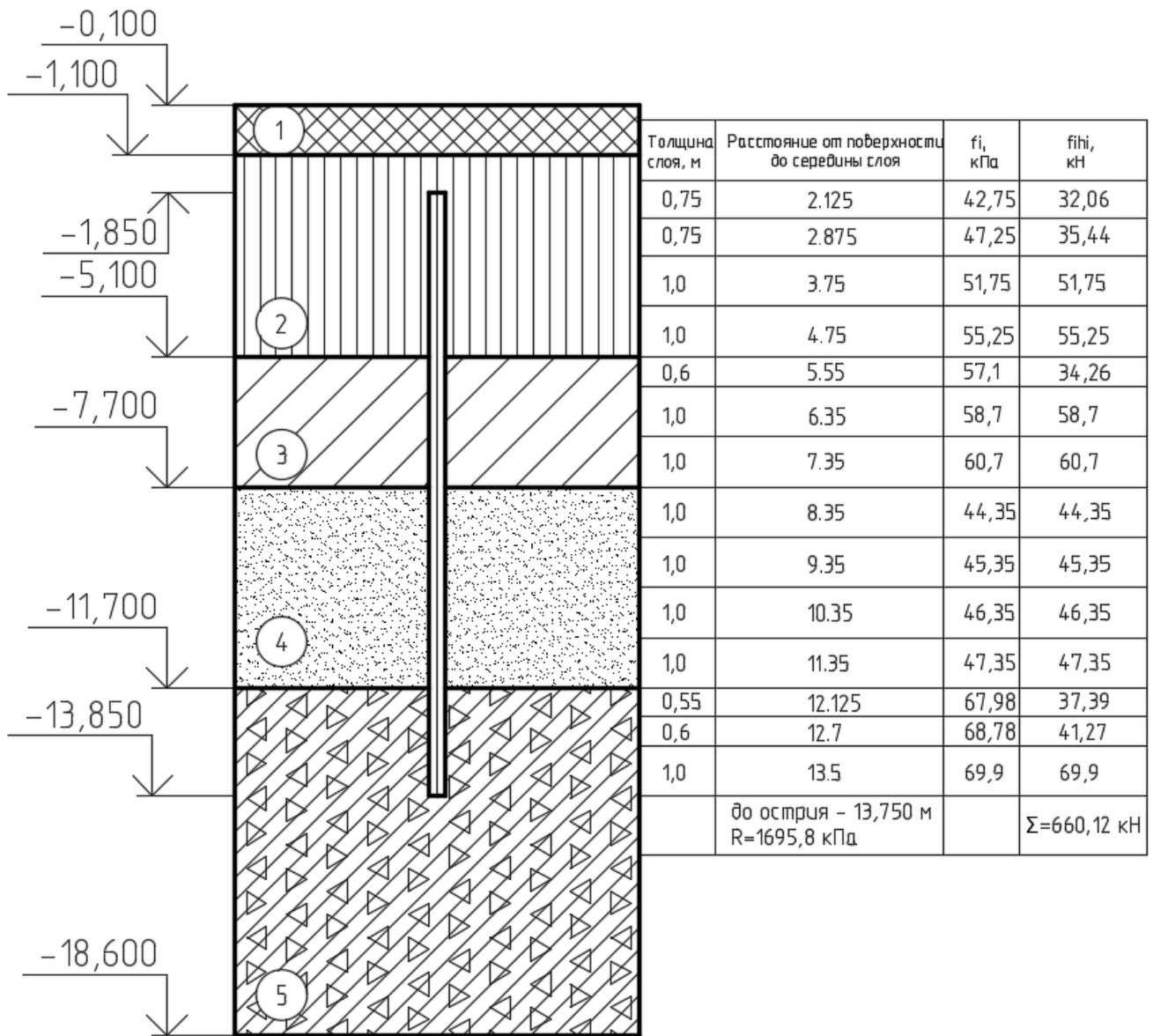
R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, [2, табл. 7.8],

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2$ – 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].

$F_d = 1695,8 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 660,12 = 927,8 \text{ кН}$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d / \gamma_k = 927,8 / 1,4 = 662,7 \text{ кН}$, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение по нагрузке 400 кН.

3.17 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{622}{400 - 0,9 \cdot 1,8 \cdot 20} = 1,69 \approx 4 \text{ сваи,}$$

где $\Sigma N = N_{max} = 622$ 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 , $d_p = 1,8$ м - глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м - усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

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 - 2000x2000мм.

3.18 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_i = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 622 + 2 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 1,1 = 675 \text{ кН;}$$

3.19 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\left\{ \begin{array}{l} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{array} \right.$$

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

$$N_{cb} = \frac{N'}{n};$$

где n - количество свай в кусте;

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.5.

Таблица 3.5 Нагрузки на сваи

№ сваи	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	$N_{св}$, кН	
1,2	168,7	480
3,4	168,7	480

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 4 сваи.

3.20 Конструирование ростверка

Колонна железобетонная сечением 400х400 мм. устанавливается на фундамент высотой 1500 мм и размерами 2000х2000. Связь с ростверком происходит через арматурные стержни диаметром 25 мм. Заглубление стержней в фундамент происходит на 0,8 м. Ростверк имеет одну степень высотой 600 мм. и вылетом 700 мм.

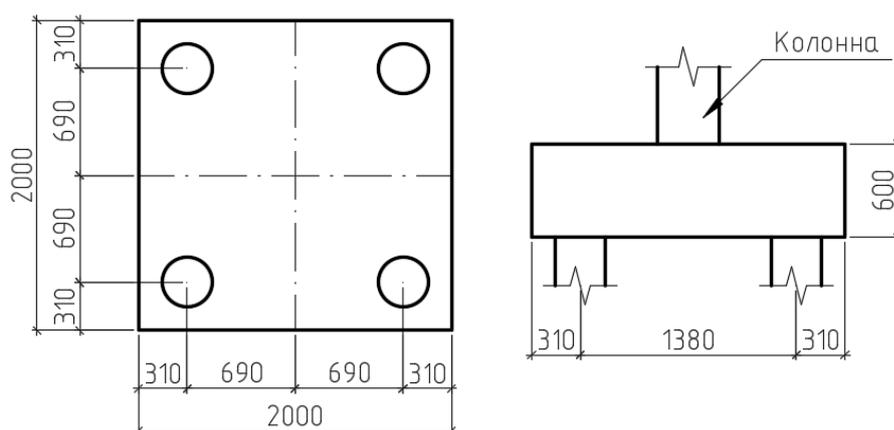


Рисунок 3.9 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.21 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:

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

где $F = 2(N_{св1} + N_{св2}) = 674,8$ - 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:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,4 + 0,4)0,85}{622} = 0,21 < 0,85.$$

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 $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,22$ м. Принимаем $c_1 = 0,22$ м, $c_2 = 0,22$ м.

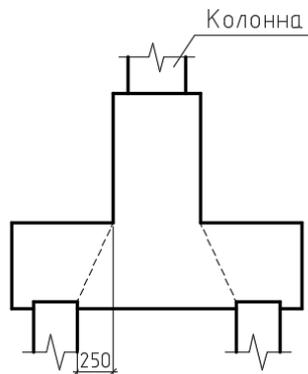


Рисунок 3.10 – Схема пирамиды продавливания

$$F = 674,8 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,25} (0,4 + 0,22) + \frac{0,55}{0,25} (0,4 + 0,22) \right] = 3177,3 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.22 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:

$$M_{xi} = N_{сви}x_i,$$

$$M_{yi} = N_{сви}y_i,$$

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:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

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

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

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

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

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

b_i – ширина сжатой зоны сечения.

R_b – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 - $R_b = 11,5$ МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

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

$M_{1-1} = (168,7+168,7)*0,45 = 151,8$ кНм

$M_{1'-1'} = (168,7+168,7)*0,45 = 151,8$ кНм

Таблица 3.3 Результаты расчета армирования плитной части фундамента.

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	151,8	0,009	0,995	0,55	7,6
1'-1'	151,8	0,018	0,994	0,55	7,6

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в

направлении l - 8Ø12 А-500 с $A_s = 9,05 \text{ см}^2$, в направлении b - 8Ø12 А-500 с $A_s = 9,05 \text{ см}^2$. Длины стержней принимаем соответственно 1960 мм и 1960 мм.

Для компенсации деформаций в поперечном направлении, возникающих от давления опорной базы колонны, устраиваем сетку С-3 в верхней части фундамента. Шаг арматуры принимаем в обоих направлениях 200 мм. Длины стержней принимаем 550 мм. и диаметром Ø8.

3.23 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на буронабивных сваях

Таблица 3.7 Стоимость устройства фундамента на буронабивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	3,85	2406,3	9264,26	11,20	43,12
-	Арматура свай	т	0,36	8134,6	2928,46	-	-
-	Цементный раствор	т	3,26	44,74	145,85	-	-
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ³	0,005	6429,8	32,15	180,00	0,90
ГЭСН 06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,024	15135	363,24	610,60	14,65
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,175	8134,9	1423,61	-	-
Итого:					14157,5	-	58,67

3.24 Сравнение забивной и буронабивной свай

Таблица 3.8 – ТЭП фундаментов

Показатель	Свайный фундамент на забивных сваях	Свайный фундамент на буронабивных сваях
Стоимость об. ед.	12367,65	14157,5

Трудоемкость чел- час	31,96	58,67
--------------------------	-------	-------

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

Принимаются 4 сваи С120.30 сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 1500х1500х600(h).

4. Технология и организация 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 административно-бытовом корпусе, расположенном в г. Красноярска.

Процесс включает в себя разгрузку материалов, устройство и разборку опалубки перекрытий. Установку и вязку арматуры. 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 48.13330.2012 «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. № 336н.

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

В состав работ по возведению монолитного каркаса здания входит монтаж монолитного перекрытия и все сопутствующие данному процессу работы.

Каждый вид сопровождается следующим комплексом работ:

- подготовительные работы;
- основные работы (арматурные работы, опалубочные, укладка бетона);
- завершающие работы (уход за бетоном, разборка опалубки).

До начала возведения монолитного каркаса должны быть выполнены следующие мероприятия:

- назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;
- проинструктированы члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов и ЛЭП;
- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтирован объемный арматурный каркас ростверка;
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;
- обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочая стоянка автобетононасоса;
- доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь;
- инструменты и бытовой вагончик для работы и отдыха рабочих.

Указания к проведению монолитных работ по устройству плит перекрытия

Подготовительные работы

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;
- закончить работы по возведению наружных и внутренних несущих стен, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;
- помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;

– очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора. кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся от стоек нагрузки.

Основные работы. Опалубочные работы

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек.

В качестве инструмента и оснастки используется рулетка (20 м), мел, возможно использование рейки-шаблона определенной длины, соответствующей шагу основных стоек.

До начала работ по монтажу листов фанеры производится выравнивание поперечных балок с помощью шаблона, далее производится укладка фанеры на поперечные балки, с закреплением в углах листов фанеры гвоздями. Монтаж первых листов фанеры осуществляется с монтажных площадок. Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные листы с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Арматурные работы.

До начала производства работ необходимо:

закончить работы по установке опалубки балок и плиты перекрытия, опалубка должна быть жестко раскреплена и обеспечена ее пространственная неизменяемость;

установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия.

Арматурные работы включают в себя:

- транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проеомобразователей, термовкладышей, ПВХ-трубок;
- устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;
- устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязких стыков проволокой;
- установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

– установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;

– установка отсечки для образования рабочего шва.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы-краны

Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 т), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м.

Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепится сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 1010 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя нижней арматуры.

Аналогично закрепляют доску к верхней арматуре, ее толщина должна быть не менее толщины защитного слоя верхней арматуры. На заключительном этапе производят нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки.

Бетонные работы.

Плиты, монолитно связанные со стенами, бетонируют не ранее чем через 1 ...2 ч по окончании бетонирования стен. Такой перерыв необходим для осадки бетона, уложенного в стены. В густоармированные балки укладывают подвижную бетонную смесь с осадкой конуса 6 - 8 см. Плиты перекрытия бетонируют в направлении, параллельно буквенным осям здания. При этом бетон подают навстречу бетонированию. При бетонировании плит с армокаркасом сверху укладывают легкие переносные щиты, служащие рабочим местом и предотвращающие деформацию арматуры.

До начала производства бетонных работ необходимо:

– закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;

- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта;
 - подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетонораздаточной стрелой);
 - укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;
 - выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;
 - заглаживание бетонной смеси;
 - очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.
- На строительной площадке используют поверхностные вибраторы.

Завершающие работы. Уход за бетоном

Завершающий период включает в себя следующие работы:

- укрытие открытых не опалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.
- подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.
- замеры температуры в бетоне.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

Распалубка конструкции перекрытия:

- демонтаж и складирование промежуточных стоек;
- опускание настила на основных стойках;
- переворачивание поперечных балок «набок»;
- демонтаж и складирование щитов фанеры;
- демонтаж и складирование поперечных балок;
- демонтаж и складирование продольных балок;
- демонтаж и складирование основных стоек и треног;
- транспортировка элементов опалубки;
- очистка элементов опалубки от бетона;
- установка стоек переопирания.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в

специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубки 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

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, отобранным на месте приготовления, а в дальнейшем - не реже одного раза в 3 месяца и при изменении состава бетона или характеристик используемых материалов.

При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова или склерометр СКШ1.

Результаты контроля качества бетона должны отражаться в журнале и актах приемки работ.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется:

- при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали);
- при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках);
- при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки).

После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

Таблица 4.2 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных перекрытий:

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой

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	Балок и плит 10 мм	Измерительный, металлической	Отклонение в расстоянии между

между рядами арматуры не должно превышать:		линейкой	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
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного	не более 1,0 м;	Визуальный

	сбрасывания бетонной смеси		
--	-------------------------------	--	--

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины показаны в таблице 4.3.

Необходимая оснастка, инвентарь, инструменты предоставлены в таблице 4.4.

Ведомость объемов смотреть в таблице 4.5

Таблица 4.3 – 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	КС-66715	Q=50 т	1
2	Приготовление раствора	Автобетоносмеситель СБ-170-1	Объем загрузочной воронки, 0.6 м3	1
3	Подача сжатого воздуха	Компрессор FUBAG	B3600B/50 CM3	1
4	Прием материалов	Установка для приема раствора УПТР-2Т	Производительность 2-4 м3/ 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/ч	2
11	Уплотнение бетонной смеси	Вибратор, ИВ-98Н	Масса 23кг, вын.сила 10кН	2

Таблица 4.4- 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
	Молоток типа МГС	-	4
	Конопатки стальные К-40, К-50	-	2
	Плоскогубцы комбинированные		2
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 4.5 – 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	Бетон класса В25, F115	м ³	213,3
	8 А240 ГОСТ 5781-82	т	1,61
	12 А400 ГОСТ 5781-82		4,98
	16 А400 ГОСТ 5781-82		6,86
	18 А400 ГОСТ 5781-82		0,18
	25 А400 ГОСТ 5781-82		2,11
	40 А400 ГОСТ 5781-82		3,45
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 связка арматурных сеток для армирования плит перекрытия массой до 2,0 т.

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание сложной формы с отметкой верха +8,760.

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

Определяем монтажную массу по формуле

$$M_m = M_{\text{э}} + M_{\text{г}} = 2,0 + 0,08985 = 2,1 \text{ т},$$

(4.1)

где, $M_{\text{э}}$ – масса наиболее тяжелого элемента (связка арматурных сеток), т;

$M_{\text{г}}$ – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$h_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_3 + h_r = 8,76 + 2,3 + 0,5 + 3,6 = 15,16 \text{ м},$$

(4.2)

где, h_0 – высота здания, м;

h_3 – запас по высоте, м;

h_2 – высота элемента (связка арматурных сеток), м;

h_1 – высота грузозахватного устройства, м.

Монтаж здания будет производиться снаружи здания методом на себя.

С помощью графического метода и исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу автомобильный кран КС-65715 грузоподъемностью 50,0 т. Наибольшая длина стрелы, используемой для монтажа, будет равна 34,1 м.

Технические характеристики крана при устройстве монолитной плиты перекрытия:

- максимальная длина стрелы, используемая при монтаже – 34,1 м;
- максимальный требуемый вылет стрелы – 27,0 м;
- грузоподъемность на рабочем вылете стрелы – 2,3 т.
- высота подъема на рабочем вылете стрелы – 19,0 м;
- высота подъема на максимальном вылете стрелы – 7,0 м;
- грузоподъемность на максимальном вылете стрелы – 1,5 т.

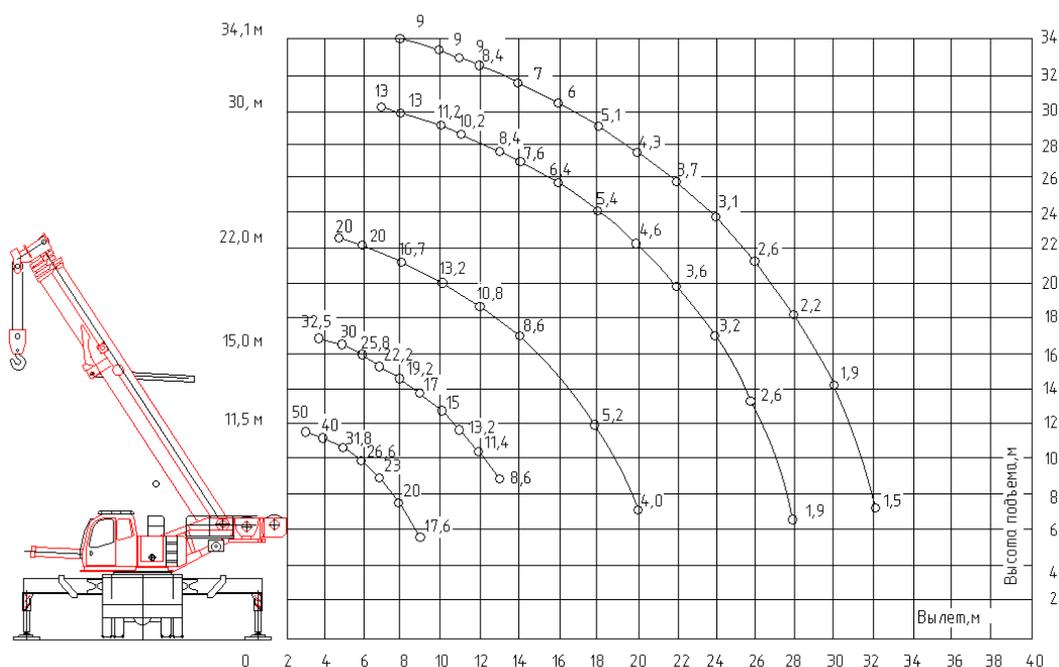


Рисунок 1 – Грузовые и высотные характеристики автомобильного крана КС-65715

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 4.7.

Таблица 4.7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количество	Норма времени чел-час	Нвр, маш.-час	Трудовое мкость, чел-час	Q, маш.-час
Е1-5 Табл. 2а,б	Разгрузка материалов	100 т	0,2	2,3	4,6	0,46	10,58
Е4-1-34Г табл 5, 3а	Установка опалубки монолитных перекрытий	1 м2	943	0,22	-	207,46	-
Е4-1-34Г табл 5, 3б	Разборка опалубки монолитных перекрытий	1 м2	943	0,09	-	84,87	-
Е4-1-46 Табл 1, 7б	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 8 мм	т	1,61	32	-	51,52	-
Е4-1-46 Табл 1, 7бв	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 12	т	4,98	16	-	79,68	-

	мм							
Е4-1-46 Табл 1, 7г	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 18 мм	т	7,04	13	-	91,52	-	
Е4-1-46 Табл 1, 7д	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 26 мм	т	2,11	8,6	-	18,146	-	
Е4-1-46 Табл 1, 7е	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром св 26 мм	т	3,45	8,6	-	29,67	-	
Е4-1- 48В, табл. 5,1	Подача бетонного раствора в перекрытия и стены автобетононасос ом	100 м3	2,13	6,10	18	12,993	109,8	

Е4-1-49Б, табл.2, 11	Укладка бетонного раствора в стены и перекрытия	1 м3	213,3	1,6	-	341,28	-
Е5-1-54	Уход за бетонной смесью	100 м2	9,42	0,13	-	1,2246	-
Е4-1-54, табл.1,1 0	Покрытие бетонной поверхности рогожами или матами	100 м2	9,42	0,19	-	1,7898	-
Е4-1-54, табл.1,1 2	Снятие бетонной поверхности рогожи или матов	100 м2	9,42	0,2	-	1,884	-
ИТОГО						922,497 4	120,38

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 строительства здания административно-бытового корпуса в г. Красноярске разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно технологической карте подобран автомобильный кран КС-65715 грузоподъемностью 50,0 т. Наибольшая длина стрелы, используемой для монтажа, будет равна 34,1 м.

Технические характеристики крана при устройстве монолитной плиты перекрытия:

- максимальная длина стрелы, используемая при монтаже – 34,1 м;
 - максимальный требуемый вылет стрелы – 27,0 м;
 - грузоподъемность на рабочем вылете стрелы – 2,3 т.
 - высота подъема на рабочем вылете стрелы – 19,0 м;
 - высота подъема на максимальном вылете стрелы – 7,0 м;
 - грузоподъемность на максимальном вылете стрелы – 1,5 т.
- Грузовые и высотные параметры крана отображены в п. 1.6.

5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы). Радиус поворотной платформы автокрана КС-66715 составляет 3,9 м. Минимальное расстояние до здания принимаем 1,0 м. Также необходимо обеспечить требуемый вылет стрелы. Привязка определена графическим методом. Принимаем расстояние от оси здания до оси крана равное 10,4 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.

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

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

$$R_{мз} = L_{г} + L_{отл} = 3 + 3 = 6 \text{ м}, \quad (5.1)$$

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 (по Рисунку 15 РД11-06-2007).

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{рз} = 27,0 \text{ м}.$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны определяется по формуле

(5.2)

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл} = 27 + 0,5 \cdot 0,5 + 6 + 5 = 38,25 \text{ м},$$

где $B_{г}$ – ширина перемещаемого груза (связка арматуры), м;

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

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

Число работников определили исходя из технологической карты на возведение надземной части и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 8 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (3%);
 Количество работающих определяется:

$$N_{\text{общ}} = 8 + 2 + 2 = 12 \text{ чел.} \quad (5.3)$$

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 $N_{\text{моп}}$.

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}} = 6 \text{ чел.}; \quad (5.4)$$

$$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{ИТР}} = 1 \text{ чел.}; \quad (5.5)$$

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

$$\text{Тогда } \sum N^{\text{см}} = 6 + 1 + 1 = 8 \text{ чел.} \quad (5.6)$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

Требуемые на период строительства площади временных помещений (F) определяют по формуле

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.8)$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - общая численность рабочих; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

$F_{\text{н}}$ - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормативн. площ.	N, чел	F _{тр} , м ²
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м ²	0,7/1чел	8	5,6
Помещение	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	0,1/1чел	6	0,6

для обогрева					
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,54/1 чел	6	3,24
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	См. расчет	8	0,73
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0,6/1 чел	12	7,2
2. Административные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	4/1 чел.	2	8,0

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3$$

$$= 0,7 \cdot 8 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 8 \cdot 0,1 \cdot 0,3 = 0,73$$

Таблица 5.2 – 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	5,6	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Душевая, помещение для обогрева	3,84	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Туалет	0,73	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	1
Столовая	7,2	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Прорабская	8,0	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1

5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.10)$$

где $P_{\text{общ}}$ – 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 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Арматурные стержни	т	400
2	Кирпич	тыс.штук	1200

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	T_n , дн	T , дн	$P_{скл}$
1	Арматурные стержни, т	10	150	40
2	Кирпич, тыс.штук	5	40	214,5

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

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

– кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=214,5/0,7=306,4 \text{ м}^2;$$

– арматурные стержни (открытый способ хранения)

$$F=40/0,7=54,5 \text{ м}^2;$$

Итого площадь открытых складов – 360 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

$$Q = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1,1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 0,82 = 7,22 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (5.11)$$

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

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $\text{м}^3/\text{мин}$, 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:

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

, где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_M – мощность силовых потребителей, кВт;

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

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

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

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	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-4504		2	1,6	0,5/0,7	2,28
Глубинный вибратор ЭПК 1300		2	1,3	0,5/0,7	0,92
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м ²	48	0,015	0,8	0,576
открытые склады	м ²	400	0,003	0,8	0,96
Наружное освещение:					
территория строительства	м ²	11843	0,003	0,9	31,97
Итого:					100,5

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 11843}{1500} = 4,74 = 5 \text{ шт.}, \quad (5.13)$$

где P – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

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

Принимаем для освещения строительной площадки 5 прожекторов 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.

Вода для питьевых нужд привозная, бутилированная. Для технических нужд вода поставляется из пожарного гидранта, располагающегося за пределами строительной площадки (расстояние от гидранта до строительной площадки составляет 5,7 м). Хранится вода для хозяйственных нужд (для душевой и пункта мойки колес в герметичных накопительных емкостях).

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

Суммарный расход воды, л/с:

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

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

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600, \quad (5.15)$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = 5 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 1,11 \text{ л/с.}$$

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

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}} \quad (5.16)$$

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{8 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,018 \text{ л/с,} \quad (5.17)$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество работающих в смену, чел.;

q_3 - норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{п}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 8 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,04 \text{ л/с,} \quad (5.18)$$

где q_4 - норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$ – продолжительность пользования душем, принимаем 0,5ч.

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,018 + 0,04 = 0,058 \text{ л/с.}$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10Га, расход воды составляет 20 л/с.

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

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (1,11 + 0,058) = 20,58 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,58}{3,14 \cdot 1,2}} = 148 \text{ мм.} \quad (5.19)$$

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

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 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.

Так как постоянные проезды не соответствуют трассировке и габаритам, для этого устраивают временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

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 здания устраивается однополосная дорога шириной 3,5 м с разворотной площадкой размерами 12x12 м. Въезд организован со стороны межквартального проезда. На участке дороги, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12 м.

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 строительного-монтажных работ должны соблюдаться требования СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве». К строительным-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 23407-78, 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 23407-78.

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 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	11843,0
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1141,76
Площадь под временными сооружениями	м ²	48,0
Площадь открытых складов	м ²	400,0
Протяженность временных автодорог	км	0,3

Протяженность временных электросетей	км	0,42
Протяженность временного водопровода	км	0,01
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,41

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства административно-бытового здания, расположенного в г. Красноярске.

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

Строительный объем проектируемого здания – 8 543,32 м³,

Согласно п. 4.3 Административные здания. Таблица 3, Продолжительность строительства здания объемом 8700 м³ составляет 9 мес.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1. Доля уменьшения мощности: (5.20)

$$\frac{8,7-8,54}{8,7} \cdot 100\% = 1,84 \%,$$

2. Сокращение нормы продолжительности: (5.21)

$$1,84 \cdot 0,3 = 0,5 \%,$$

3. Увеличение продолжительности на забивку свай: (5.22)

$$\frac{174}{100} \cdot \frac{10}{22} = 0,79 \text{ мес.}, \quad (5.23)$$

4. Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{9 \cdot (100 - 0,79)}{100} + 0,79 = 9,7 = 10,0 \text{ мес}$$

Итоговая продолжительность строительства проектируемого здания составляет 10,0 месяцев, включая 1 месяц 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 81-02-02-2021 Административные здания [2], НЦС 81-02-16-2021 Малые архитектурные формы [3]. 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:

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

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 – общая площадь планируемого к строительству объекта (1 м^2);

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

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

$K_{пер/зон}$ – коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшей 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.

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 административно-бытового корпуса №2 общей площадью $1966,86 \text{ м}^2$ деревообрабатывающего производства компании «МЕКРАН» в Советском районе г. Красноярска.

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

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (площади) которых отличается от приведенных в сборниках НДС

показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Выбираются показатели НЦС 81-02-02-2021 на 1850,00 м² и 5750,00 м² соответственно 53,61 тыс. руб. и 44,58 тыс. руб. «Административные здания» в таблице 02-01-001 на 1 м² общей площади.

Показатель НЦС рассчитывается для объекта, значение общей площади в котором меньше показателя середины диапазона опубликованных значений:

$$P_B = P_C - (C - B) \cdot \frac{P_C - P_A}{C - A}, \quad (6.2)$$

где $P_A = 53,61$ тыс. руб.;

$P_C = 44,58$ тыс. руб.;

$a = 1850,00$ м²;

$c = 5750,00$ м²;

$b = 1966,86$ м².

Подставим в формулу (6.2), получим:

$$P_B = 44,58 - (5750,00 - 1966,86) \cdot \frac{44,58 - 53,61}{5750,00 - 1850,00} = 53,34 \text{ тыс. руб.}$$

Значение прогнозного индекса-дефлятора определяется по формуле

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

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

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

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на 2021 год и на плановый период 2021-2022), $I_{н.стр} = 100,00\%$, $I_{пл.п.} = 105,3\%$.

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (6.3)

$$K_{\text{пр}} = \left(\frac{100,00}{100} \cdot \left(100 + \frac{105,3-100}{2} \right) \right) / 100 = 1,027.$$

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта с использованием НЦС оформлен согласно [56] и представлен в Приложении Д.

Стоимость строительства административно-бытового корпуса №2 общей площадью 1966,86 м² деревообрабатывающего производства компании «МЕКРАН» в Советском районе г. Красноярска составила 145482,53 тыс. рублей согласно расчету НЦС.

6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству монолитных перекрытий 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 Приказ Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. № 421/пр[59], который 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 2021 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края равного 8,15, (для административных зданий), согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ № 9351-ИФ/09 от 11.03.2021 г. [60]

Исходные данные для определения стоимости строительно-монтажных работ:

– размеры накладных расходов приняты по видам строительно-монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда, согласно [61] составляют 105% от ФОТ для бетонных и железобетонных монолитных конструкций в промышленном строительстве;

– размеры сметной прибыли приняты по видам строительно-монтажных работ, согласно [62] составляют 65% от ФОТ для бетонных и железобетонных монолитных конструкций в промышленном строительстве.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для предприятий деревообрабатывающей промышленности – 3,9 % [63, пн. 10]

2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности – 4.4% [65, пн.1.19]

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты для зданий производственного назначения – 3 % [59, пн.179].

– Налог на добавленную стоимость составляет 20 % [65]

Локальный сметный расчет на устройство монолитных перекрытий административно-бытового корпуса №2 деревообрабатывающего производства компании «МЕКРАН» в Советском районе г. Красноярска представлен в Приложении Е.

В таблице 6.1 представлена структура локального сметного расчета на устройство монолитных перекрытий по составным элементам.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитных перекрытий по составным элементам

Вид затрат	Общая стоимость, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	341208,26	2780847,32	68,99
в том числе			
материалы	319441,76	2603450,34	64,59
эксплуатация машин	6403,99	52192,52	1,29
основная заработная плата	15362,51	125204,46	3,11
Накладные расходы	17107,15	139423,27	3,46
Сметная прибыль	10590,14	86309,64	2,14
Лимитированные затраты	43256,93	352544,02	8,75
НДС	82432,50	671824,85	16,67
Итого	494594,98	4030949,10	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета в процентах на устройство монолитных перекрытий по составным элементам.

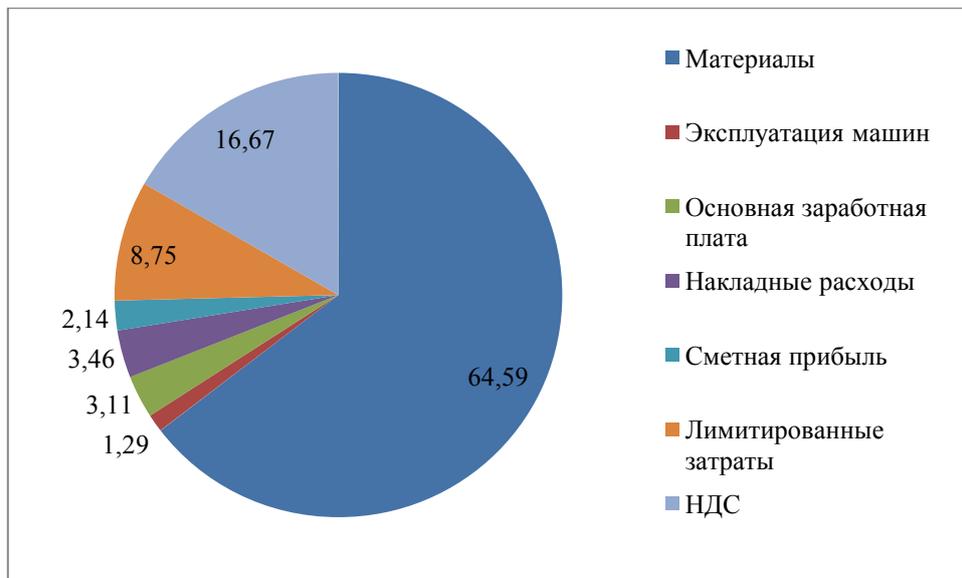


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета в процентах на устройство монолитных перекрытий по составным элементам

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 64,59%, наименьший – на эксплуатацию машин 1,29%.

На рисунке 6.2 представлена гистограмма отображения уровня сметной стоимости на устройство монолитных перекрытий по составным элементам.

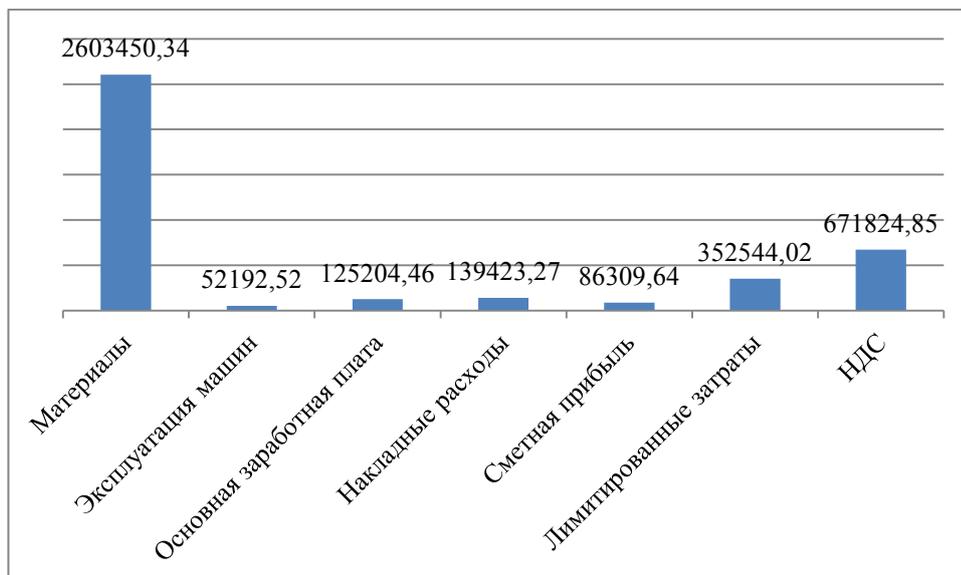


Рисунок 6.2 – Гистограмма отображения уровня сметной стоимости на устройство монолитных перекрытий по составным элементам в рублях

Анализируя рисунок 6.2 делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 2603450,34 руб., а меньшая доля приходится на эксплуатацию машин – 52192,52 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

$$K_n = \frac{S_{рас}}{S_{общ}},$$

(6.4)

где $S_{рас}$ – расчетная площадь, $м^2$;
 $S_{общ}$ – общая площадь, $м^2$.
Принимаем: $S_{рас} = 1205,32 м^2$; $S_{общ} = 1966,86 м^2$.
Подставим в формулу (6.4), получим:

$$K_n = \frac{1205,32}{1966,86} = 0,61$$

2) Объемный коэффициент для всего здания

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{рас}},$$

(6.5)

где $V_{стр}$ – строительный объем, $м^3$;
 $S_{рас}$ – расчетная площадь, $м^2$.
Принимаем: $V_{стр} = 8543,32 м^3$; $S_{рас} = 1205,32 м^2$.
Подставим в формулу (6.5), получим:

$$K_{об} = \frac{8543,32}{1205,32} = 7,08;$$

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

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{рас}},$$

(6.6)

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

$S_{рас}$ – расчетная площадь, $м^2$.

Принимаем: $C_{нцс} = 145482530,00$ руб.; $S_{рас} = 1205,32$ $м^2$.

Подставим в формулу (6.6), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{145482530,00}{1205,32} = 120700,34 \text{ руб.};$$

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

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}},$$

(6.7)

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

$S_{общ}$ – общая площадь, $м^2$.

Принимаем: $C_{нцс} = 145482530,00$ руб.; $S_{общ} = 1966,86$ $м^2$.

Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{145482530,00}{1966,86} = 73966,90 \text{ руб.};$$

5) Прогнозная стоимость 1 $м^3$ строительного объема

$$C_{1м}^3 = \frac{C_{смп}}{V_{стр}},$$

(6.8)

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

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

Принимаем: $C_{смп} = 145482530,00$ руб.; $V_{стр} = 8543,32$ $м^3$

Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1м}^3 = \frac{145482530,00}{8543,32} = 17028,80 \text{ руб.};$$

б) Сметная себестоимость на строительномонтажных работ на устройство монолитных перекрытий на 1 $м^2$ площади

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}},$$

(6.9)

где $ПЗ$ – величина прямых затрат, руб.;
 $НР$ – величина накладных затрат, руб.;
 $ЛЗ$ – величина лимитированных затрат, руб.;
 $S_{общ}$ – общая площадь, м².
 Принимаем: $ПЗ = 2780847,32$ руб.; $НР = 139423,27$ руб.; $ЛЗ = 352544,02$ руб.; $S_{общ} = 1966,86$ м².

Подставим в формулу (6.9), получим:

$$C = \frac{2780847,32 + 139423,27 + 352544,02}{1966,86} = 1663,98 \text{ руб.};$$

8) Сметная рентабельность производства (затрат) строительномонтажных работ на устройство монолитных перекрытий, %

$$R_z = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100, \quad (6.10)$$

где $СП$ – сметная прибыль, руб.;
 $ПЗ$ – величина прямых затрат, руб.;
 $НР$ – величина накладных затрат, руб.;
 $ЛЗ$ – величина лимитированных затрат, руб.
 Принимаем: $СП = 86309,64$ руб.; $ПЗ = 2780847,32$ руб.; $НР = 139423,27$ руб.; $ЛЗ = 352544,02$ руб.

Подставим в формулу (6.10), получим:

$$R_z = \frac{86309,64}{2780847,32 + 139423,27 + 352544,02} \cdot 100 = 2,36 \text{ \%}.$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства административно-бытового корпуса №2 деревообрабатывающего производства компании «МЕКРАН» в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м ²	1141,76
Количество этажей	эт	2
Высота этажа	м	переменная
Высота здания	м	8,76
Строительный объем здания $V_{стр}$	м ³	8543,32
Общая площадь здания	м ²	1966,86
Расчетная площадь	м ²	1205,32
Планировочный коэффициент K_1		0,61
Объемный коэффициент K_2		7,08

2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта	руб.	145482530,00
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общая)	руб.	73966,90
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (расчетная)	руб.	120700,34
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб.	17028,80
Стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитных перекрытий	руб.	4030949,10
Сметная себестоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитных перекрытий на 1 м ² площади	руб.	1663,98
Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство монолитных перекрытий	%	2,36
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства	чел-ч	3926,43
Трудоемкость производства на устройство монолитных перекрытий на 1 м ² площади (общей)	чел-ч	2,00
Нормативная выработка на 1 чел-ч	руб/чел-ч	1026,62
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	12

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 «Административно – бытовой корпус №2 в Советском районе по ул. Пограничников».

- Разработаны архитектурно – планировочные решения. Вид строительства – новое.

Здание административно-бытового комплекса непосредственно примыкает к производственному корпусу деревообрабатывающего производства и представляет собой 2-х этажный объем высотой 8,76 м и размерами в плане 39,00 х 30 м.

- Выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стенового ограждения, кровли, окна.

- Разработаны решения по внутренней и наружной отделке, заполнению оконных и дверных проемов.

- Выполнен расчёт и конструирование ребристой плиты перекрытия с учётом наиболее загруженного участка в осях 2-3/Б-В с подбором армирования плиты перекрытия.

- Запроектирован свайный фундамент.

- Разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия. Продолжительность работ по технологической карте – 15 дней.

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

- Стоимость строительства административно-бытового корпуса №2 общей площадью 1966,86 м² деревообрабатывающего производства компании «МЕКРАН» в Советском районе г. Красноярска составила 145482,53 тыс.рублей согласно расчету НЦС.

Локальный сметный расчет на устройство монолитных перекрытий административно-бытового корпуса №2 деревообрабатывающего производства компании «МЕКРАН» в Советском районе г. Красноярска
Сметная стоимость строительных работ на устройство монолитной плиты 4030,949 тыс.руб. Средства на оплату труда 16,292тыс. руб. Сметная трудоемкость 3926,43чел.час.

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. СТО 4.2–07–2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 09.01.2014. - Красноярск, 2014. - 60 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* Общие требования к зданиям и сооружениям. 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. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.
18. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.
19. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.
20. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.
21. 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

22. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2)// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-Сервис». – Послед. обновление: 04.06.2018.
23. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
24. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартинформ – 2008 г.
25. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (с Изменением N 1)» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
26. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2015 г.
27. 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.
28. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. - М.: ОАО «ЦПП», 2020. - 166

с.

29. Постановление Правительства РФ от 04 июля 2020 г. №985 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"".

Основания и фундаменты

30. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.

31. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – введ. 20.05.2011 – Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. - 86 с.

32. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – введ. 01.01.2013 –. – М.: Минрегион России, 2012. - 145 с.

33. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов. – введ. 21.06.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. - 81 с.

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

Технология строительного производства

35. 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.

36. 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.

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

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

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

40. 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.

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

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

43. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
44. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
45. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.
46. 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

47. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
48. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.
49. 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.
50. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.
51. 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.
52. 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.
53. 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.
54. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909-ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.
55. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования [Текст] / сост. И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.

Экономика строительства

56. Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Об утверждении Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения»

57. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-02-2021. Сборник № 02. Административные здания – Введ. приказ №132/пр от 11 марта 2021 – Москва: Минстрой России, 2021. – 62 с.
58. 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.
59. Приказ Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методики 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»
60. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №9351-ИФ/09 от 11.03.2021 Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2021 года.
61. МДС 81–33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004– 01– 12. – М.: Госстрой России 2004.
62. МДС 81– 25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001– 02– 28. – М.: Госстрой России 2001/
63. Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»
64. ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2007-06-01. – М.: Госстрой России, 2007.
65. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс] : ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

Приложение А

Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР окна)

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Красноярск

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=23^{\circ}\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=23^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

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

$$R_{отр}=a \cdot ГСОП+b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0003$; $b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $0\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{от})z_{от}$$

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$
 $t_{в}=23^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{от}=-6.7^{\circ}\text{C}$$

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

общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$z_{от}=233$ сут.

Тогда

$ГСОП=(23-(-6.7))233= 6920.1$ °С·сут

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{отр}$ ($м^2 \cdot °C/Вт$).

$R_{онорм}=0.0003 \cdot 6920.1+1.2=3.27$ $м^2 \cdot °C/Вт$

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

Для стен из кирпича:

$\delta_1 =0.02$ м - толщина штукатурки;

$\delta_2 =0.38$ м - толщина кирпичной стены;

$\delta_3 =0.12$ м - утеплитель ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА;

$\lambda_1 =0,19$ Вт/(м·°С) - штукатурка;

$\lambda_2 =0,7$ Вт/(м·°С) - кирпич;

$\lambda_3 =0.045$ Вт/(м·°С) - утеплитель ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА.

Для ж/б части стен 200мм:

$\delta_1 =0.02$ м - толщина штукатурки;

$\delta_2 =0.20$ м - толщина ж/б фрагмента стены;

$\delta_3 =0.18$ м - утеплитель ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА;

$\lambda_1 =0,19$ Вт/(м·°С) - штукатурка;

$\lambda_2 =1,92$ Вт/(м·°С) - монолитный ж/б;

$\lambda_3 =0.045$ Вт/(м·°С) - утеплитель ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА.

Для ж/б колонн 400мм:

$\delta_1 =0.02$ м - толщина штукатурки;

$\delta_2 =0.40$ м - толщина ж/б колонны;

$\delta_3 =0.13$ м - утеплитель ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА;

$\lambda_1 =0,19$ Вт/(м·°С) - штукатурка;

$\lambda_2 =1,92$ Вт/(м·°С) - монолитный ж/б;

$\lambda_3 =0.045$ Вт/(м·°С) - утеплитель ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА.

Для покрытия кровли:

$\delta_1 =0.0012$ м - ПВХ мембрана;

$\delta_2 =0.05$ м - утеплитель ТЕХНОРУФ В 60;

$\delta_3 =0.14$ м - утеплитель ТЕХНОРУФ Н 30;

$\delta_4 =0.05$ м - цементно-песчаная стяжка по уклону;

$\delta_5 = 0.20$ м - ж/б перекрытие.
 $\lambda_1 = 0.33$ Вт/(м·°С) - ПВХ мембрана;
 $\lambda_2 = 0.045$ Вт/(м·°С) - утеплитель ТЕХНОРУФ В 60;
 $\lambda_3 = 0.043$ Вт/(м·°С) - утеплитель ТЕХНОРУФ Н 30;
 $\lambda_4 = 0.76$ Вт/(м·°С) - цементно-песчаная стяжка по уклону;
 $\lambda_5 = 1.92$ Вт/(м·°С) - ж/б перекрытие.

Таким образом получаем:

Для стен из кирпича:

$$R_{w1} = \frac{1}{\alpha_{в}} + (R_1 + R_2 + R_3 + R_{в.п.}) + \frac{1}{\alpha_{н}} = 0,11 + (0,1 + 0,54 + 2,66 + 0) + 0,04 = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Для ж/б части стен 200мм:

$$R_{w2} = \frac{1}{\alpha_{в}} + (R_1 + R_2 + R_3 + R_{в.п.}) + \frac{1}{\alpha_{н}} = 0,11 + (0,1 + 0,1 + 4,00 + 0) + 0,04 = 4,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \times 0,8 = 3,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}, \text{ где } \gamma = 0,8 - \text{коэффициент неоднородности конструкции стены по СТО 00044807-001-2006}$$

Для ж/б колонн 400мм:

$$R_{w3} = \frac{1}{\alpha_{в}} + (R_1 + R_2 + R_3 + R_{в.п.}) + \frac{1}{\alpha_{н}} = 0,11 + (0,1 + 0,2 + 3,11 + 0) + 0,04 = 3,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Для покрытия кровли:

$$R_{o1} = \frac{1}{\alpha_{в}} + (R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{в.п.}) + \frac{1}{\alpha_{н}} = 0,11 + (0,003 + 1,11 + 3,25 + 0,06 + 0,1 + 0) + 0,04 = 4,673 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Так как $R_{w1} = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_0(\text{req}) = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ для стен из кирпича, $R_{w2} = 3,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_0(\text{req}) = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ж/б частей стен 200мм, $R_{w3} = 3,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_0(\text{req}) = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ж/б колонн 400мм и $R_{o1} = 4,673 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_0(\text{req}) = 4,42 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ для покрытия, для свето-прозрачных ограждающих конструкций $R_{o1} = 0,68 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_0(\text{req}) = 0,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ значит, данные конструкции удовлетворяют нормативным значениям СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и могут быть рекомендованы к применению в данном проекте. Кроме того согласно п.9.4. МДС 31-1.98 "Рекомендации по проектированию полов" для утепления пола 1-г этажа, основанного на грунте, проектом предусмотрена укладка в соответствующие заглубления в грунтовом основании на ширину 2м от наружных стен утеплителя "ТЕРМИТ" толщиной 50мм идентичного слою керамзитового гравия толщиной 250мм.

Заключение

Для обеспечения благоприятного микроклимата в здании проектом предусмотрены ограждающие конструкции и перегородки, обеспечивающие необходимые показатели по теплоизоляции в пределах, регламентированных нормативами.

В здании применены следующие энергосберегающие мероприятия:

- в качестве утеплителя ограждающих конструкций здания используются эффективные теплоизоляционные материалы с коэффициентом теплопроводности не выше $0.045 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$;
- светопрозрачные конструкции (окна, витражи) с сопротивлением теплопередаче не ниже $0,68 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.
- в здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с автоматическим и естественным побуждением;
- для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в холодный период года во всех помещениях предусмотрены устройства централизованной системы отопления.

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций согласно СНиП 23-02 устанавливаются в зависимости от градусо-суток отопительного периода

Dd района строительства для каждого вида ограждения. В таблице приведены значения нормируемых R_{req} и приведенных R'_o сопротивлений теплопередаче видов ограждений рассматриваемого здания.

Величины нормируемых R_{req} и приведенных R'_o сопротивлений теплопередаче видов ограждений здания

№ п.п.	Вид ограждения	R_{req} , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	R'_o , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
1	Стены	3,31	3,45; 3,46; 3,56
2	Покрытие	4,42	4,67
3	Окна и витражи	0,57	0,68

Как следует из таблицы, значения приведенных сопротивлений теплопередаче конструкций выше либо равны нормируемым величинам по СНиП 23-02.

Вывод: Ограждающие конструкции административно-бытовой части производственного здания по ул. Пограничников, 46 в г. Красноярске соответствуют требованиям СНиП 23-02.

Тип стеклопакета:

Двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением аргоном с расстоянием между стеклами 18мм и 18мм

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b=23^{\circ}\text{C}$

Расчет:

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

$$R_o^{\text{mp}} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

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

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

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от}}) z_{\text{от}}$$

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

$$t_b = 23^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{\text{от}} = -6.7^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$z_{\text{от}} = 233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (23 - (-6.7)) \cdot 233 = 6920.1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Так для ограждающей конструкции вида-окна и типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.000050$; $b=0.2$

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

$$R_o^{\text{норм}} = 0.000050 \cdot 6920.1 + 0.2 = 0.55 \text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Для стеклопакета - двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением аргоном с расстоянием между стеклами 18мм и 18мм согласно Таблице К.1 СП 50.13330.2012

$$R_{o \text{ с. пак}} = 1.05 \text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{o \text{ с. пак}}$ больше требуемого $R_o^{\text{норм}}$ ($1.05 > 0.55$) следовательно

представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

Приложение Б Экспликация полов

Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов** пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
План на отм. 0.000 (начало)				
20	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие - система гравеуления - 20 мм "C/S GROUP C/P Pedgrid" 2. Сановеллирующая стяжка - 20 мм 3. Полиэтиленовая пленка, термостойкая - 1 мм 4. Система "Теплый пол" (пленочной) 5. "Пенофол-ALP" - 3 мм 6. Утеплитель - "Термит" - 50 мм 7. Стяжка из цемент. раствора М150 - 34 мм армированная сеткой(СР 43222 122) 8. Ж/Б плита - 200 мм 9. Гидроизоляция - тип "Акватон Б" - 2 мм 10. Уплотненный грунт основания 	7,71
19-площадка перед главным входом	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие - система гравеуления - 20 мм "C/S GROUP C/P Pedgrid" 2. Сановеллирующая стяжка - 20 мм 3. Полиэтиленовая пленка, термостойкая - 1 мм 4. Система "Теплый пол" (пленочной) 5. "Пенофол-ALP" - 2 мм 6. Стяжка из цемент. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(СР 43222 122) 7. Гидроизоляция - тип "Акватон Б" - 2 мм 8. Ж/Б плита - 200 мм 9. Уплотненный грунт основания 	9,49
1, 4, 8	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие - керамогранит 600x600 мм антискользящий класса В, соприливания скольжения R9 - 10 мм 2. Клеящая основа для керамогранита - 10 мм 3. Сановеллирующая стяжка - 25 мм 4. Полиэтиленовая пленка - 1 мм 5. Система "Теплый пол" (пленочной) 6. "Пенофол-ALP" - 3 мм 7. Стяжка из цемент. раствора М150 - 29 мм армированная сеткой(СР 43222 122) 8. Гидроизоляция - тип "Акватон Б" - 2мм 9. Ж/Б плита - 200 мм 10. Уплотненный грунт основания 	57,27
10	4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие - коммерческий ковролин - 5 мм 2. Клей для ковровых покрытий - 3 мм 3. Сановеллирующая стяжка - 20 мм 4. Стяжка из цемент. раствора М150 - 50 мм армированная сеткой(СР 43222 122) 5. Гидроизоляция - тип "Акватон Б" - 2мм 6. Ж/Б плита - 200 мм 7. Уплотненный грунт основания 	27,96
7, 14, 18, 19, 31, 32, 41	5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие - керамогранит 300x600 мм (темно-серый)с противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Сановеллирующая стяжка - 23 мм 4. Стяжка из цемент. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(СР 43222 122) 5. Гидроизоляция - тип "Акватон Б" - 2мм 6. Ж/Б плита - 200 мм 7. Уплотненный грунт основания 	221,91
13, 18, 19, 31	6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие - керамогранит 300x600 мм (белый)с противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Сановеллирующая стяжка - 23 мм 4. Стяжка из цемент. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(СР 43222 122) 5. Гидроизоляция - тип "Акватон Б" - 2мм 6. Ж/Б плита - 200 мм 7. Уплотненный грунт основания 	143,15

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов** пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
План на отм. 0.000 (конец)				
1, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 15, 16, 17, 21, 24, 25, 26, 34	7		1. Покрытие - керамогранит 600x600 мм (белый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 23 мм 4. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 5. Гидроизоляция - тип "Акватон 6" - 2мм 6. Ж/Б плита - 200 мм 7. Уплотненный зрн основания	252,65
2, 9, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 45	8		1. Покрытие - керамогранит 300x300 мм (белый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 23 мм 4. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 5. Гидроизоляция - тип "Акватон 6" - 2мм 6. Ж/Б плита - 200 мм 7. Уплотненный зрн основания	194,41
7, 14, 18, 31, 32, 46	9		1. Покрытие - керамогранит 300x600 мм (темно-серый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 23 мм 4. Полиэтиленовая пленка - 1 мм 5. система "Теплый пол" (пеночный) 6. "Пенофол-ALP" - 3 мм 7. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 8. Гидроизоляция - тип "Акватон 6" - 2мм 9. Ж/Б плита - 200 мм 10. Уплотненный зрн основания	67,92
10	10		1. Покрытие - коммерческий ковролин - 5 мм 2. Клей для ковровых покрытий - 3 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 20 мм 4. Полиэтиленовая пленка - 1 мм 5. система "Теплый пол" (пеночный) 6. "Пенофол-ALP" - 3 мм 7. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 50 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 8. Гидроизоляция - тип "Акватон 6" - 2мм 9. Ж/Б плита - 200 мм 10. Уплотненный зрн основания	9,89
13	11		1. Покрытие - керамогранит 300x600 мм (белый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 23 мм 4. Полиэтиленовая пленка - 1 мм 5. система "Теплый пол" (пеночный) 6. "Пенофол-ALP" - 3 мм 7. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 8. Гидроизоляция - тип "Акватон 6" - 2мм 9. Ж/Б плита - 200 мм 10. Уплотненный зрн основания	19,13
16, 17, 34	12		1. Покрытие - керамогранит 600x600 мм (белый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 23 мм 4. Полиэтиленовая пленка - 1 мм 5. система "Теплый пол" (пеночный) 6. "Пенофол-ALP" - 3 мм 7. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 8. Гидроизоляция - тип "Акватон 6" - 2мм 9. Ж/Б плита - 200 мм 10. Уплотненный зрн основания	12,9

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов** пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
План на отм. +3.900				
2	2		1. Покрытие - керамогранит 300x600 мм (темно-серый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 23 мм 4. Гидроизоляция - тип "Акватон 6" - 2мм 5. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 6. Ж/Б плита - 200 мм	15,27
4	3		1. Покрытие - керамогранит 600x600 мм антискользящий класса В, сопротивление скольжения R9 - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 25 мм 4. Полиэтиленовая пленка - 1 мм 5. Система "Теплый пол" (пеночный) 6. "Пенофол-ALP" - 3 мм 7. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 29 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 8. Ж/Б плита - 200 мм	9,5
17, 26, 27, 28, 29	4		1. Покрытие - коммерческий ковролин - 5 мм 2. Клей для ковровых покрытий - 3 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 20 мм 4. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 50 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 5. Ж/Б плита - 200 мм	124,05
6, 10, 11, 16, 18, 19, 24, 25	5		1. Покрытие - керамогранит 300x600 мм (темно-серый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 23 мм 4. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 5. Ж/Б плита - 200 мм	266,64
15, 18	6		1. Покрытие - керамогранит 600x600 мм (белый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 5. Ж/Б плита - 200 мм	124,62
1, 3, 4, 7, 8, 9, 13, 14	7		1. Покрытие - керамогранит 600x600 мм (белый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 23 мм 4. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 5. Гидроизоляция - тип "Акватон 6" - 2мм 6. Ж/Б плита - 200 мм	238,79
20, 21, 22, 23, 30	8		1. Покрытие - керамогранит 300x300 мм (темно-серый) противоскользящей поверхностью - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 23 мм 4. Гидроизоляция - тип "Акватон 6" - 2мм 5. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 35 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 6. Ж/Б плита - 200 мм	138,4
18 - площадка над пандусом главного входа	9		1. Покрытие - керамогранит 600x600 мм антискользящий класса В, сопротивление скольжения R9 - 10 мм 2. Клеящая основа для гранита - 10 мм 3. Самонивелирующая стяжка - 25 мм 4. Полиэтиленовая пленка - 1 мм 5. Система "Теплый пол" (пеночный) 6. "Пенофол-ALP" - 3 мм 7. Стяжка из цем.песч. раствора М150 - 29 мм армированная сеткой(4CR 43222 122) 8. Ж/Б плита - 200 мм	7

Приложение В Спецификация окон и дверей

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Таблица 1.6 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) 1150-1960-82	1	
ОК-2		ОАК (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) 1150-1460-82	1	
ОК-3		ОАК (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) 2350-1270-82	1	
ОК-4		ОАК (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) 1150-2760-82	4	
ОК-5		ОАК (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) 1150-3460-82	5	
ОК-6		ОАК (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) 1150-1960-82	2	
ОК-6	ТУ 5924-001-81421918-2008	ОАК (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) 1150-1960-8	-	
ОК-7		ОАК (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4) 1150-1460-82	2	
ОК-8		ОП 1150-970 (4М1-16-4М1)	8	
ОК-9		ОП 1150-1740 (4М1-16-4М1)	2	
ОК-10		ОП 1-30 (1150-1740)	2	
ОК-11		ОП 1-30 (1150-4460)	-	
ОК-12		ОП 1-30 (1150-1740)	2	
ОК-13		ОП 1-30 (1150-1160)	2	
ОК-14	ОП 1-30 (1150-3520)	4		

Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Таблица 1.7 - Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
---------------	-------------	--------------	--------	------------

	е			
1	2	3	4	5
1	АНКОР-М	ДН ОППрДв 2070-1570	2	
2		ДН АППрДв 2070-1380	3	
3	Фирма "Термостоп "	ДВ ГЛДв 2350-1415 (полуторка)	1	
3*		ДВ ГЛДв 2350-1380 (полуторка)	2	
4		ДВ ГПрДв 2350-1415(полуторка)	2	
4*		ДВ ГПрДв 2350-1380 (полуторка)	1	
5		ДВ ГПЛДв 2350-1545 (полуторка)	1	
6/ 6*	фабрика МЕКРАН	ДВ ГППрДв 2350-1545/2070-1545	1	
7		ДВ ГЛ 2350-1155	1	
9		ДВ ГР 2350-1155	1	
10 *	Фирма "Термостоп "	ДВ ГДв 2350-1640 (полуторка)	12	
11		ДВ ГПЛ 2350-1025	2	
11 *		ДВ ГПЛ 2350-980	7	
12 *		ДВ ГЛ 2350-980	1	
12 **		ДВ ГЛ 2350-980	2	
13 *		ДВ ГПр 2350-980	1	
13 **		ДВ ГПр 2350-980	1	
14		ДН МППрДв 2070-980	1	
15		ДВ ОПрДв 2350-1545	1	
16		ДВ ГПЛ 2350-980	3	
16 *		ДВ ГППр 2350-980	2	
17		ДВ ГЛ 2350-980	2	
18		ДВ ГПр 2350-980	2	
19	ДВ ГПр 2350-980	1		

--	--	--	--	--

Приложение Г

Спецификация элементов перемычек

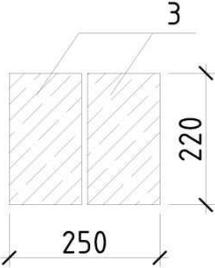
Таблица 1.8 - Спецификация перемычек

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Масса, ед.кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
		Сборные ж/б перемычки			
1	ГОСТ 948-84	2ПБ16-2	81	65	
2		2 ПБ 18-8	4	285	
3		3 ПБ 21-8	2	37	
4		Жел. бетонная перемычка 3680х250х220	1		

Ведомость перемычек

Таблица 1.9 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-1		ПР-4	
ПР-2		ПР-5	

ПР-3			
------	---	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта и представлен в таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. По состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб
1	Административные здания					
1.1	Административно-бытовой корпус №2	НЦС 81-02-02-2021, табл. 02-01-001 расценки 02-01-001-02 и 02-01-001-03	1 м2 общей площади	1966,86	53,3394242	104911,18
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть п.34 НЦС 81-02-02-2021			1,06	
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Красноярскому краю)	Техническая часть Таблица 1 НЦС 81-02-02-2021			0,98	
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть Таблица 2 НЦС 81-02-02-2021			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть п.37 НЦС 81-02-02-2021			1	
					Итого	112251,19
2	Малые архитектурные формы					
2.1.	Ограждения по металлическим столбам из готовых металлических панелей решетчатых	НЦС 81-02-16-2021, табл. 16-05-004, расценки 16-05-004-01	100 пог.м	1,28	557,38	713,45
2.2.	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием	НЦС 81-02-16-2021, табл. 16-06-002, расценка 16-06-002-02	100 м2	16,19	321,41	5203,63

	Коэффициент на стесненность	Техническая часть Таблица 6 НЦС 81-02-16-2021				1	
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Красноярскому краю)	Техническая часть Таблица 7 НЦС 81-02-16-2021				0,97	
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть Таблица 8 НЦС 81-02-16-2021				1,01	
						Итого	5796,96
						Всего	118048,14
	Всего по состоянию на 01.01.2021						118048,14
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85*, часть 2		мес.		12	
	Начало строительства	01.01.2021					
	Окончание	01.01.2022					
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2021 по 01.01.2021 = 100%; Ипл.п. с 01.01.2021 по 01.01.2022 = 105,3%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации				1,027	
	Всего стоимость административно-бытового корпуса №2 с учетом срока строительства						121235,44
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20			24247,09
	Всего стоимость административно-бытового корпуса №2 с учетом срока строительства с учетом НДС						145482,53

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 2021 г.

" ____ " _____ 2021

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №02-01-01
(локальная смета)

на _____ устройство монолитных перекрытий
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: Тк на устройство монолитных перекрытий

Сметная стоимость строительных работ _____ 4030,949 тыс.руб.

Средства на оплату труда _____ 16,292 тыс.руб.

Сметная трудоемкость _____ 3926,43 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2021 г.

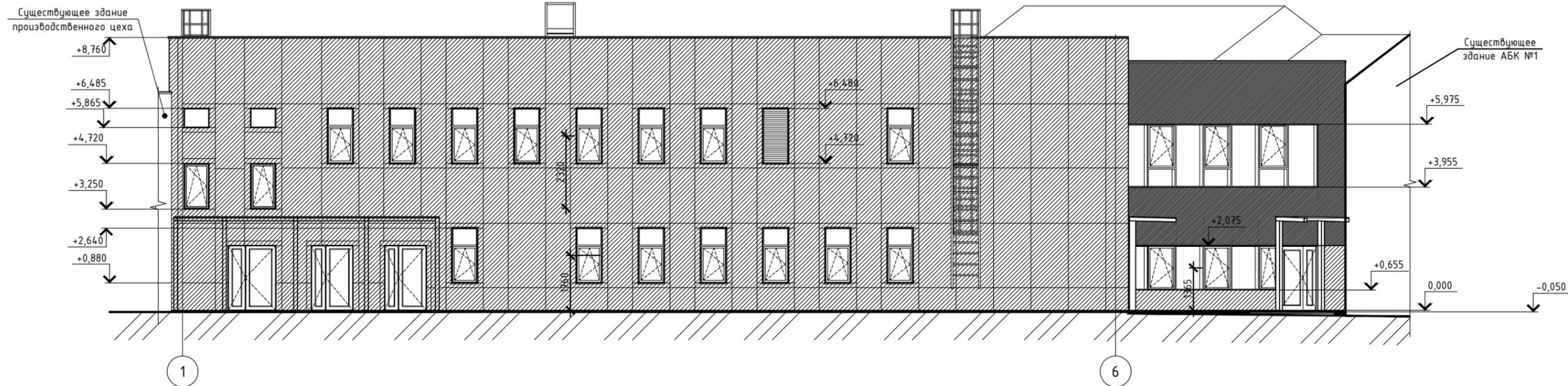
№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих, чел.-ч, занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	материалы	оборудования	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин	материалы	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 1. Устройство монолитных перекрытий													
1	ФЕР06-19-004-01 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство железобетонных перекрытий и покрытий в инвентарной опалубке на высоте от опорной площадки до 6 м (100 м3 в деле)	2,133 213,3/100	13298,3 7202,30	3002,34 436,01	3093,66		28365,27	15362,51	6403,99 930,01	6598,77	1840,8	3926,43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	ФССП-01.7.16.04-0011 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Опалубка для перекрытий (амортизация) крупнощитовая разборно-переставная из стальных балок, с палубой из ламинированной фанеры толщиной 18 мм (м2)	943	2,3		2,3		2168,9			2168,9		
3	ФССП-04.1.02.05-0029 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 10 мм, класс В25 (м3)	216,4995 101,5*2,133	748,04		748,04		161950,29			161950,29		
4	ФССП-08.4.03.02-0002 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 8 мм (т)	1,61	6213,48		6213,48		10003,7			10003,7		
5	ФССП-08.4.03.03-0032 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 12 мм (т)	4,98	7997,23		7997,23		39826,21			39826,21		
6	ФССП-08.4.03.03-0034 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 16-18 мм (т)	7,04 6,86+0,18	7956,21		7956,21		56011,72			56011,72		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	ФССП-08.4.03.03-0036 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 25-28 мм (т)	2,11	7792,12		7792,12		16441,37			16441,37		
8	ФССП-08.4.03.03-0037 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 32-40 мм (т)	3,45	7664		7664		26440,8			26440,8		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								341208,26	15362,51	6403,99 930,01	319441,76		3926,43
Накладные расходы								17107,15					
Сметная прибыль								10590,14					
Итого по разделу 1 Устройство монолитных перекрытий :													
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								56062,56					3926,43
Материалы								312842,99					
Итого								368905,55					3926,43
Всего с учетом "Индекс к СМР 1 кв. 2021г согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ № 9351-ИФ/09 от 11.03.2021 (для административных зданий) СМР=8,15"								3006580,23					3926,43
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								319441,76					
Машины и механизмы								6403,99					
ФОТ								16292,52					
Накладные расходы								17107,15					
Сметная прибыль								10590,14					
Итого по разделу 1 Устройство монолитных перекрытий								3006580,23					3926,43
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:													
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.								341208,26	15362,51	6403,99 930,01	319441,76		3926,43
Накладные расходы								17107,15					
Сметная прибыль								10590,14					
Итого по смете:													
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								56062,56					3926,43
Материалы								312842,99					
Итого								368905,55					3926,43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Всего с учетом "Индекс к СМР 1 кв. 2021г согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ № 9351-ИФ/09 от 11.03.2021 (для административных зданий) СМР=8,15"								3006580,23					3926,43	
Справочно, в ценах 2001г.:														
Материалы								319441,76						
Машины и механизмы								6403,99						
ФОТ								16292,52						
Накладные расходы								17107,15						
Сметная прибыль								10590,14						
Временные здания и сооружения (Приказ Минстроя России №332/пр от 19.06.2020 прил.1 п.10) 3,9%								117256,63						
Итого								3123836,86						
Производство строительно-монтажных работ в зимнее время (ГСН 81-05-02-2007 п.1.19 таб.4) 4,4%								137448,82						
Итого								3261285,68						
Непредвиденные затраты (Приказ Минстроя России № 421/пр от 04.08.2020 г. № 421/пр) п.179) 3%								97838,57						
Итого с непредвиденными								3359124,25						
НДС 20%								671824,85						
ВСЕГО по смете								4030949,10					3926,43	

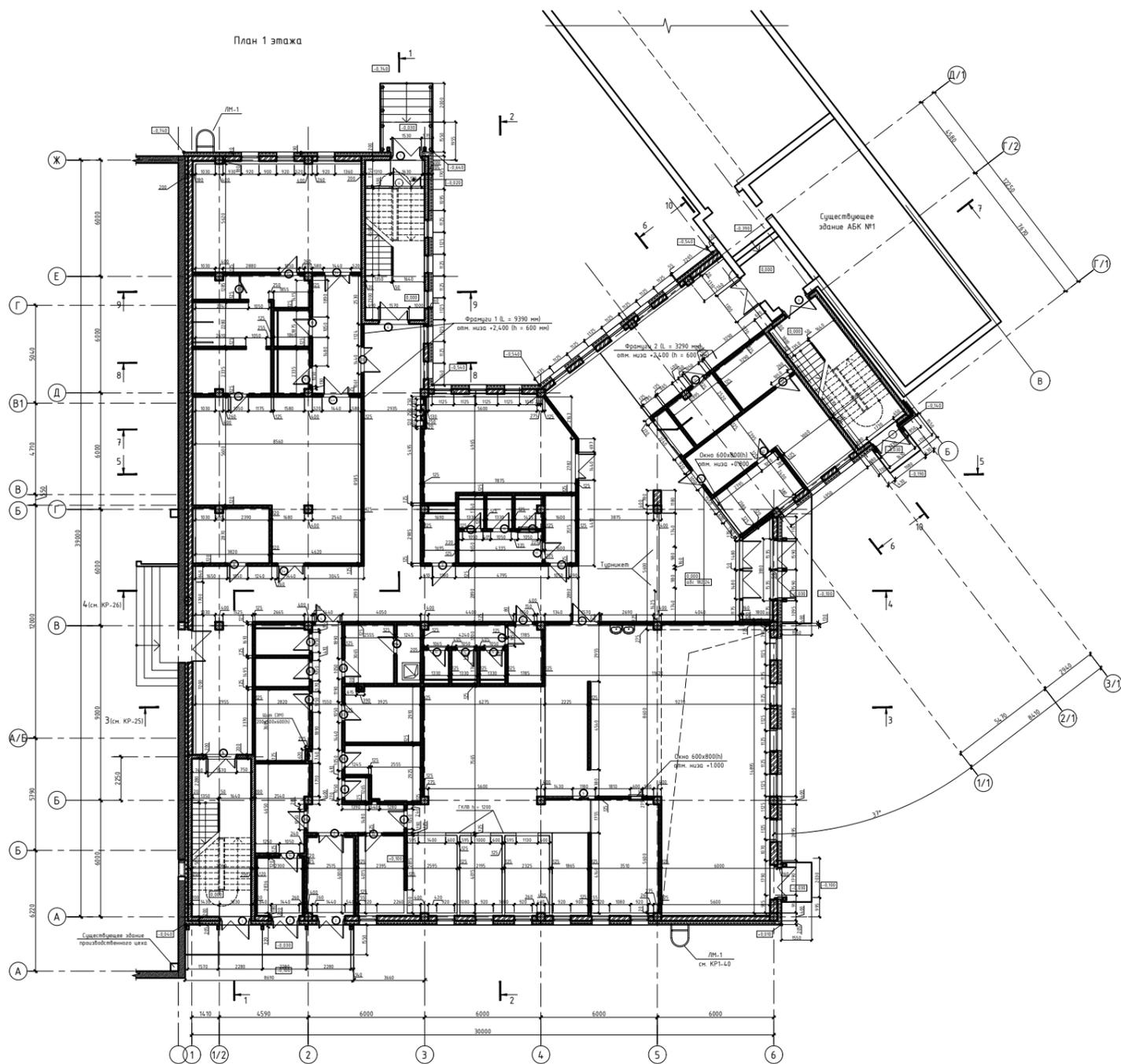
Фасад 1-6



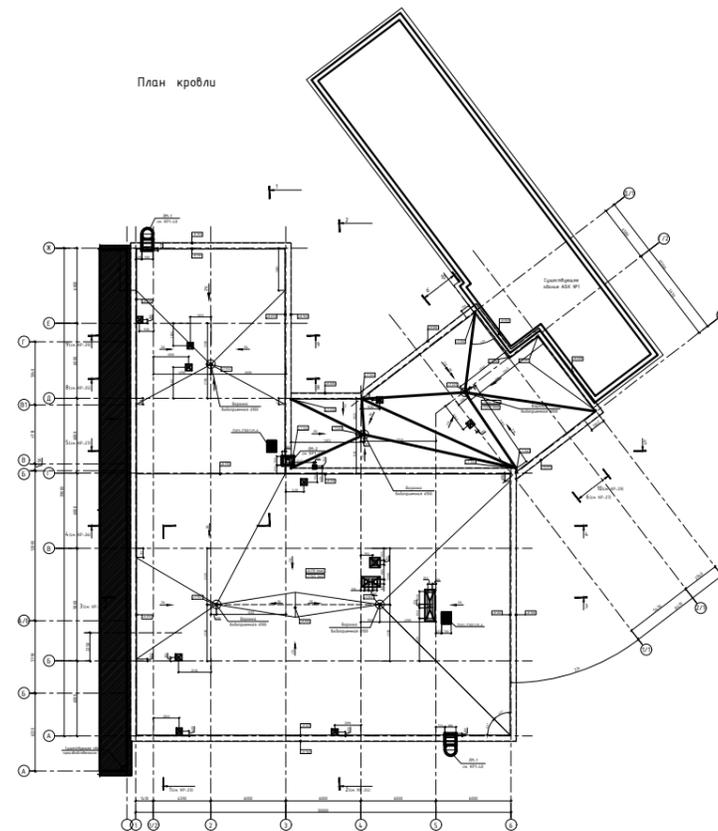
Экспликация помещений 1 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещ.
1	Гардеробная женская (1а, 1б) на 49 чел.	47.52	В4
2	Малый обслуживающий персонал	6.97	
3	Санузел	3.33	
4	Помещение душевого комплекса	25.50	
5	Коридор	21.20	
6	Комната личной гигиены женщин	4.09	
7	Клетка лестничная	20.54	
8	Гардеробная женская (1а) на 61 чел.	67.04	В4
9	Электрощитовая	10.50	Г
10	Переговорная	37.39	
11	Санузел	5.03	
12	Санузел (м)	18.00	
13	Коридор	33.28	
14	Клетка лестничная	23.04	
15	Комната отдыха	8.06	
16	Помещение охраны	24.42	
17	Бюро пропусков	9.55	
18	Коридор	112.52	
19	Вестибюль	83.36	
20	Тамбур	9.08	
21	Санузел	4.28	
22	Малый обслуживающий персонал	4.04	
23	Помещение хранения сухих продуктов	9.98	
24	Гардеробная и комната персонала	7.61	В4
25	Душевая	3.65	
26	Санузел (ж)	15.79	
27	Помещение хранения молочно-масляных продуктов	9.24	
28	Помещение хранения мяса и рыбы	11.03	
29	Моечная тары	11.98	
30	Горячий цех	48.28	
31	Зал обеденный	135.77	
32	Клетка лестничная	24.49	
33	Помещение хранения пищевых отходов	6.47	
34	Разгрузочная	9.74	
35	Помещение первичной обработки овощей	9.36	
36	Цех овощной	10.29	
37	Цех мясо-рыбный	8.57	
38	Холодный цех	9.07	
39	Моечная кухонной посуды	7.60	
40	Моечная столовой посуды	20.24	
41	Тамбур	15.28	
44	Гардеробная	1.86	
45	Подсобное помещение	1.48	
46	Тамбур	4.02	

План 1 этажа



План кровли

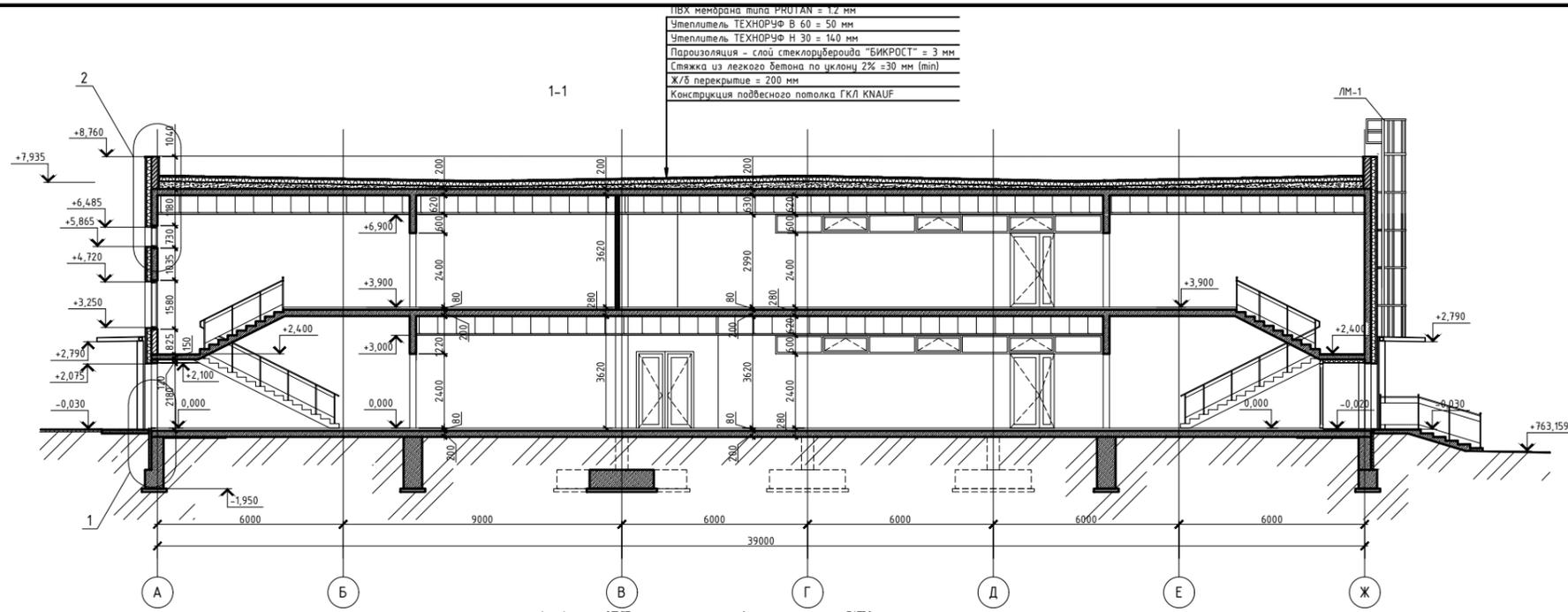


Материал для возведения стен и перегородок:

- Монолитный железобетон
- Кладка кирпичная
- Перегородки ГКЛ

1. Лист читать совместно с листами АР-2.
2. Кладку вести из обыкновенного кирпича ГОСТ 530-2012 марки КОРПо 1 №/Л00/20/50, раствор марки М50.
3. Наружные кирпичные стены армировать сеткой 4Ср ϕ 4B500-50 через 5 рядов.
4. Стояки коммуникаций ОВ, проходящие через различные пожарные отсеки, обшить перегородками из кирпича толщиной 120 мм.
5. Стояки коммуникаций ВК, СС обшить ГКЛ "Knauff" толщиной 12 мм по металлу каркасу.
6. В кирпичных перегородках над отверстиями шириной 500 мм и более уложить L125X80X8 ГОСТ 8510-89
7. Кирпичные перегородки толщиной 120 мм и высотой более 3м армировать по узлу 4 см. КР1-38.
8. Узлы по кирпичным перегородкам выполнять согласно серии 2.230-1 выпуск 5 детали сопряжения кирпичных перегородок со смежными конструкциями см. КР-38.
9. Монтаж перегородок из ГКЛ выполнять по с.1.0319-2.00 в.1
10. Заполнение остекленных перегородок выполнить из закаленного стекла.

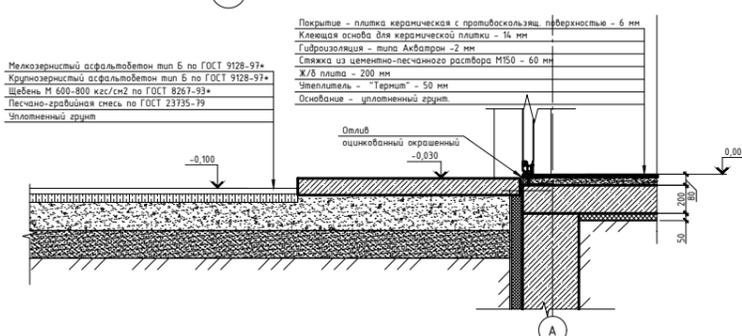
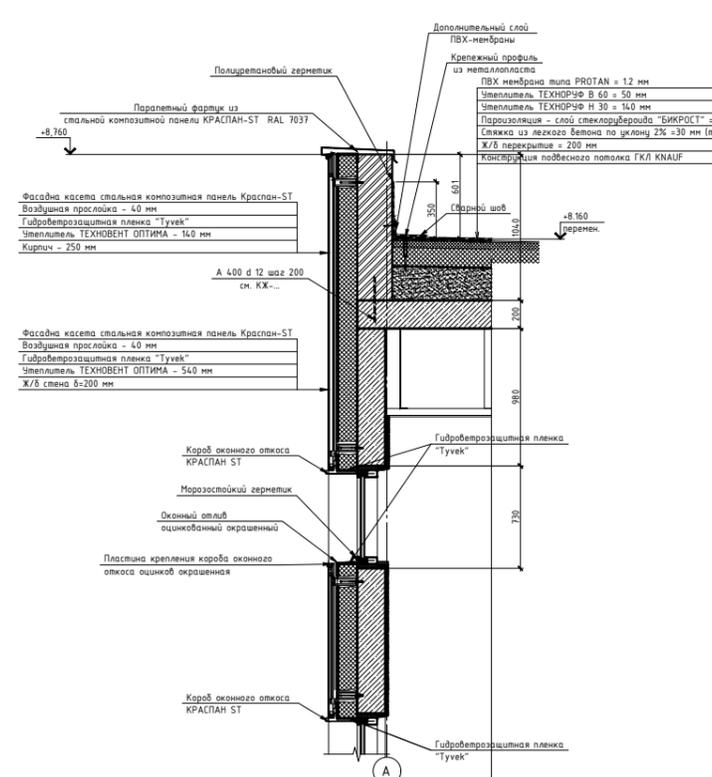
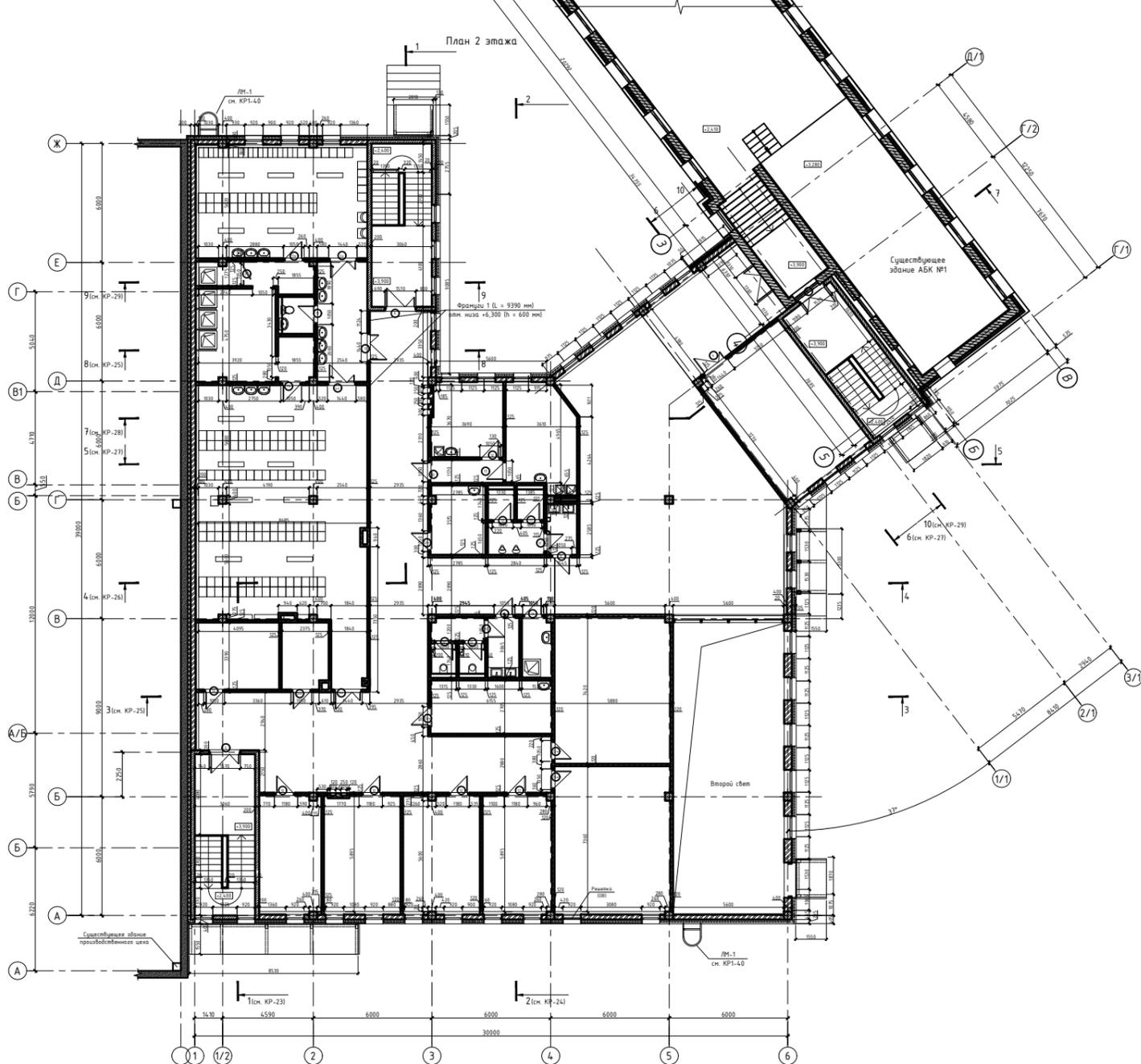
БР-08.03.01.01.-2021-АР			
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"			
Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. чк.	Лист	№ док.
Разработал	Шарифов У.З.		
Консультант	Рожкова Н.Н.		
Руководитель	Данилович Е.В.		
Н. контроль	Данилович Е.В.		
Зав. кафедрой	Ермилова И.Г.		
АБК №2 деревообрабатывающего завода "Мекран" в г.Красноярске		Этадия	Лист
План 1го этажа			
Фасад 1-6;		кафедра СМУТС	
Экспликация помещений		План кровли	
Копировал			



ПВХ мембрана типа PROTAN = 12 мм
 Утеплитель ТЕХНОРФ В 60 = 50 мм
 Утеплитель ТЕХНОРФ Н 30 = 140 мм
 Пароизоляция - слой стекловолокна "БИКРОСТ" = 3 мм
 Служба из легкого бетона по уклону 2% ± 30 мм (min)
 Ж/В перекрытие = 200 мм
 Конструкция подвесного потолка ГКЛ KNAUF

Экспликация помещений 2 этажа

Номер помеще-ния	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помеще-ний
1	Гардеробная мужская (1а, 1б) на 41 чел.	47.52	В4
2	Тамбур	15.27	
3	Санузел	3.34	
4	Помещение душевого комплекса	30.33	
6	Клетка лестничная	24.79	
7	Гардеробная мужская (1а) на 124 чел.	106.79	В4
8	Кабинет врача	12.99	
9	Кабинет процедурный	17.56	
10	Коридор	4.12	
11	Архив	5.91	В4
13	Санузел (ж)	11.66	
14	Санузел (м)	12.30	
15	Коридор	24.90	
16	Клетка лестничная	23.04	
17	Кабинет охраны труда	40.73	
18	Холл	124.52	
19	Серверная	13.56	
20	Кладова чистой спецодежды	16.30	В4
21	Кладова грязной спецодежды	9.42	В4
22	Малый обслуживающий персонал	4.44	
23	Венткамера вытяжная	43.02	Д
24	Коридор	143.59	
25	Клетка лестничная	24.42	
26	Комната дежурного персонала	18.11	
27	Пост пожарной охраны	22.29	
28	Кабинет общественных организаций	22.44	
29	Комната группы народного контроля	20.29	
30	Венткамера приточная	42.62	Д



БР-08.03.01.01.-2021-АР

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"
 Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработчик	Шарифов У.З.	АБК №2 деревообрабатывающего	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Рожкова Н.Н.	завода "Мекран"			
Руководитель	Данилович Е.В.	в г. Красноярске			
Н. контроль	Данилович Е.В.	Разрез 1-1. План 2го этажа			
Зав. кафедрой	Серебряков И.Г.	Экспликация помещений			
		Узлы 1 и 2			

кафедра СМиТС

Копировал

Плита перекрытия ПМ2 на отм. +3.820.
Опалубочный чертеж

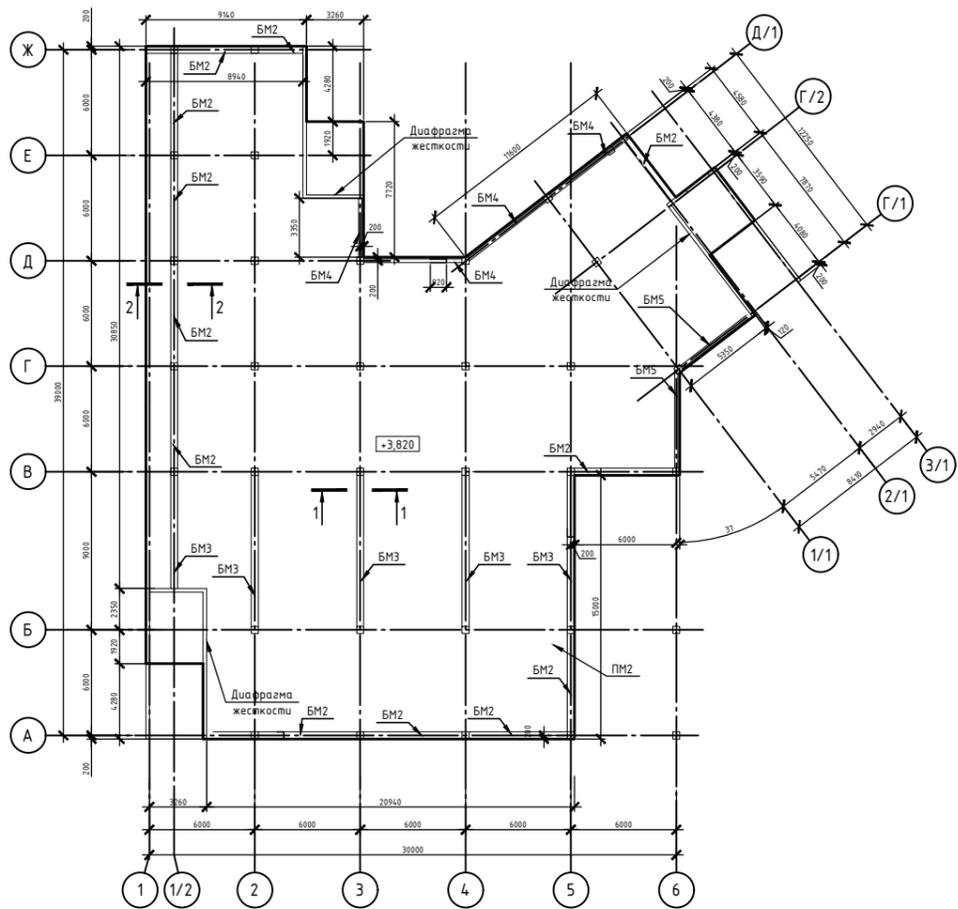


Схема нижнего армирования монолитной плиты перекрытия ПМ2.
2 этап.

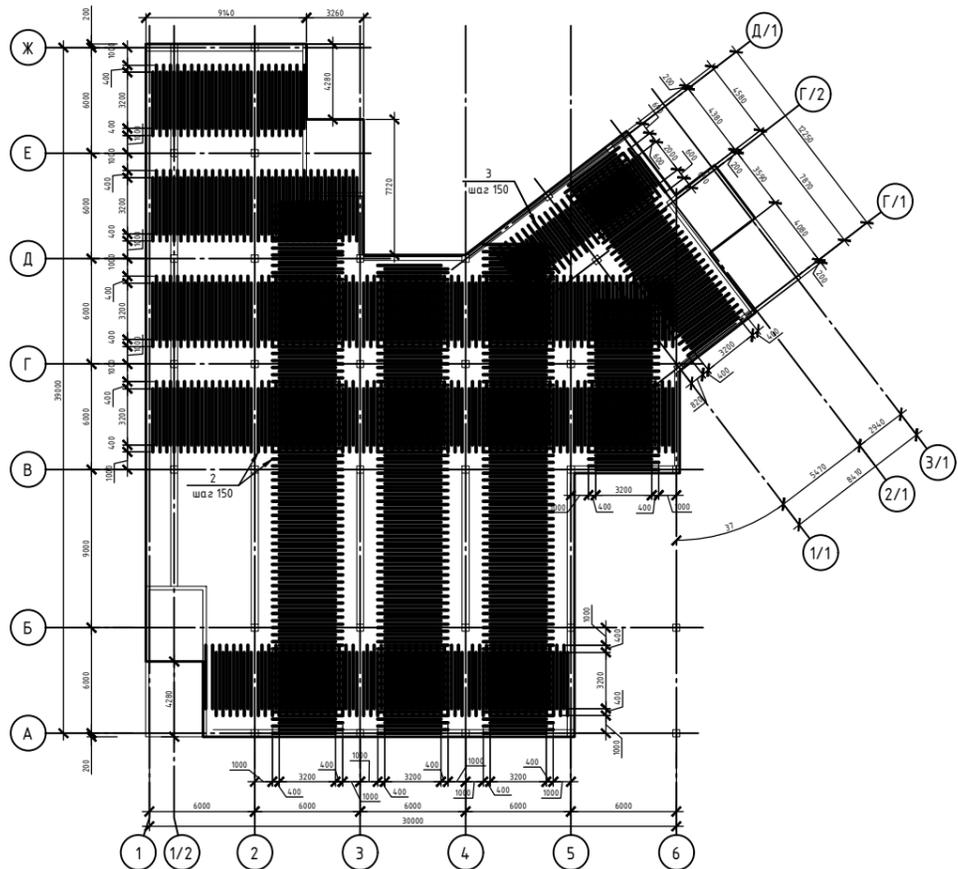


Схема верхнего и нижнего армирования монолитной
плиты перекрытия ПМ2. 1 этап.
Схема расположения капителей

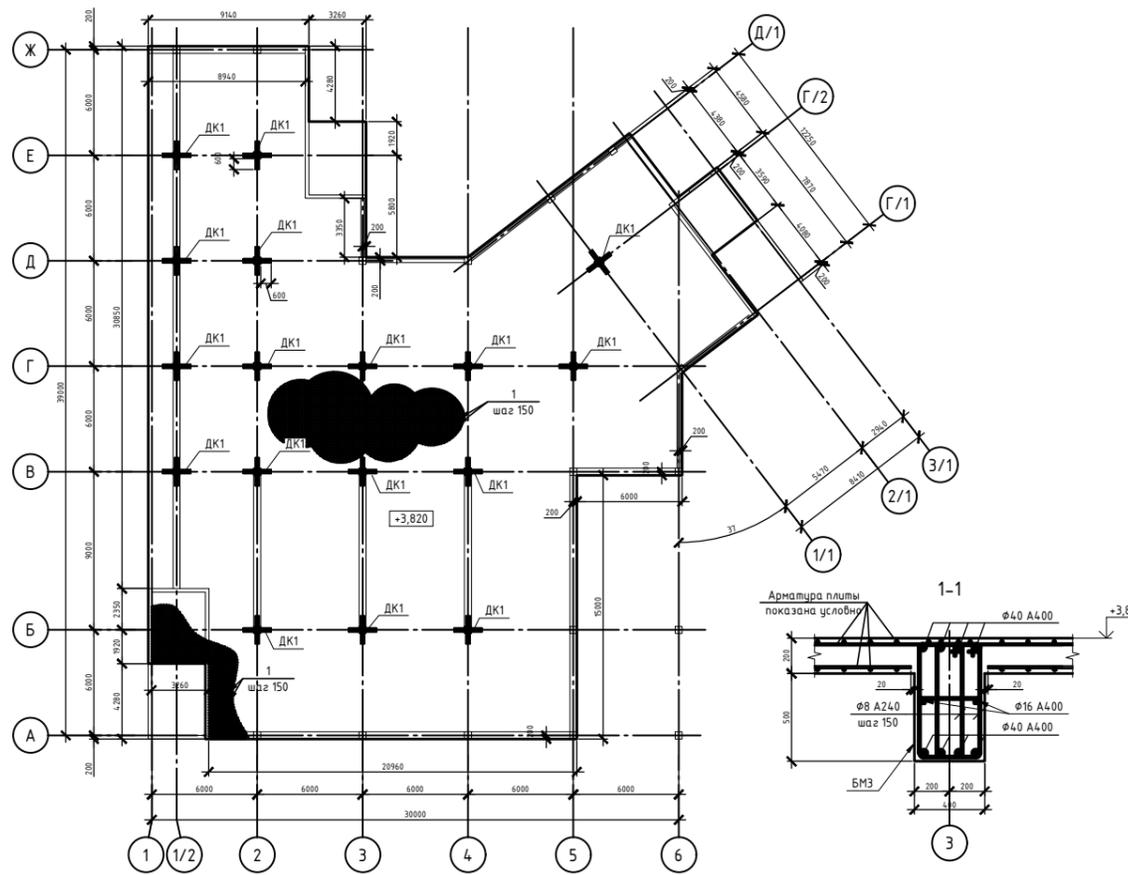
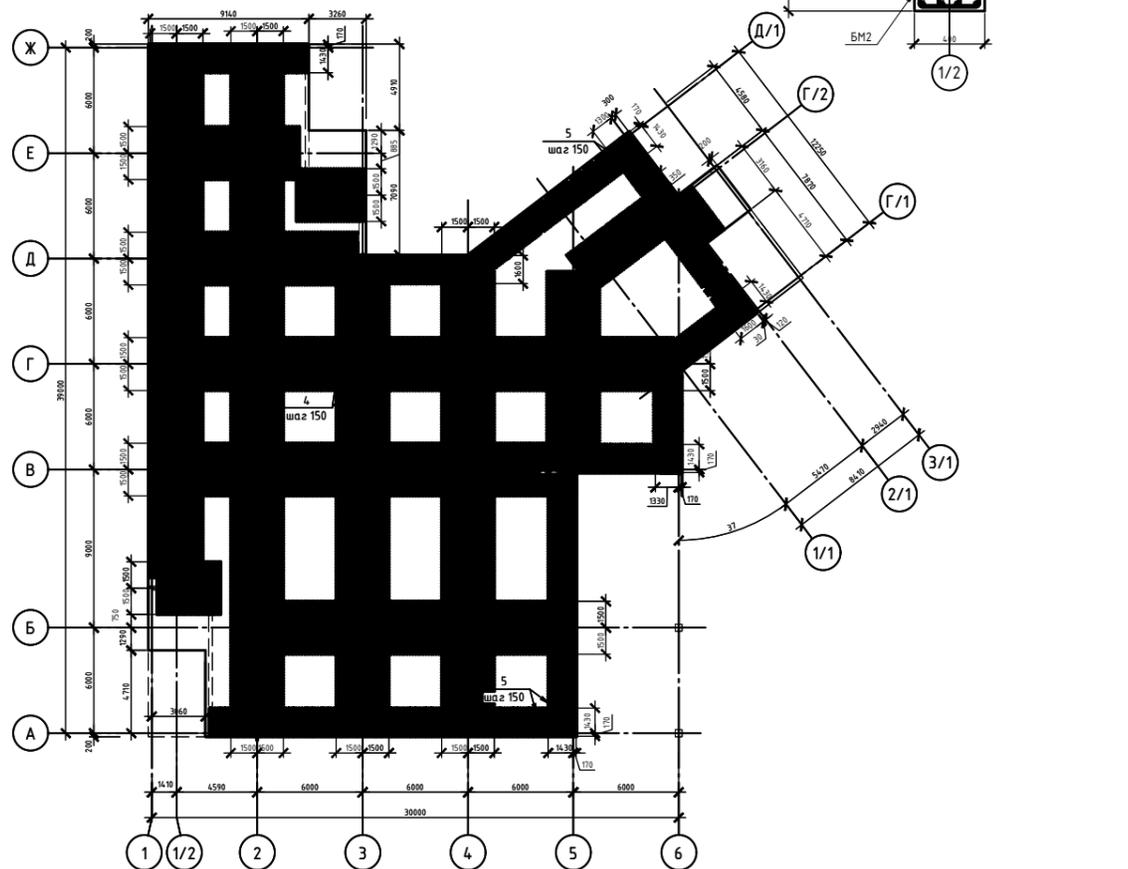


Схема верхнего армирования монолитной плиты перекрытия ПМ2.
3 этап.



Спецификация перекрытия на отм. +3,820

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ПМ2		Плита монолитная ПМ2	1	
БМ2		Балка монолитная БМ2, L=65,66 м.п.	-	
БМ3		Балка монолитная БМ3, L=40,85 м.п.	-	
БМ4		Балка монолитная БМ4, L=19,55 м.п.	-	
БМ5		Балка монолитная БМ5, L=10,57 м.п.	-	

Спецификация на балки перекрытия ПМ2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
БМ2					
1	ГОСТ 5781-82	Ø25 A400, L=550 м.п.		3,84	2112
2	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=1660	4,07	0,66	268,6
Материалы					
		Бетон В25, W6, F100	9,8		м3
БМ3					
3	ГОСТ 5781-82	Ø40 A400, L=348,6 м.п.		9,9	3451,1
4	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=87,3 м.п.		1,58	138
5	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=395	271	0,16	43,4
6	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=1860	542	0,73	398,2
Материалы					
		Бетон В25, W6, F100	8,13		м3
БМ4					
7	ГОСТ 5781-82	Ø18 A400, L=92,4 м.п.		2,0	184,8
8	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=91,6 м.п.		0,89	81,5
9	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=260	254	0,1	25,4
10	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=2590	127	1,02	130
Материалы					
		Бетон В25, W6, F100	3,53		м3
БМ5					
9	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=260	210	0,1	21
11	ГОСТ 5781-82	Ø12 A240, L=122,6 м.п.		0,89	109,1
12	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=3730	70	1,47	102,9
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25, W6, F100	3,14		м3

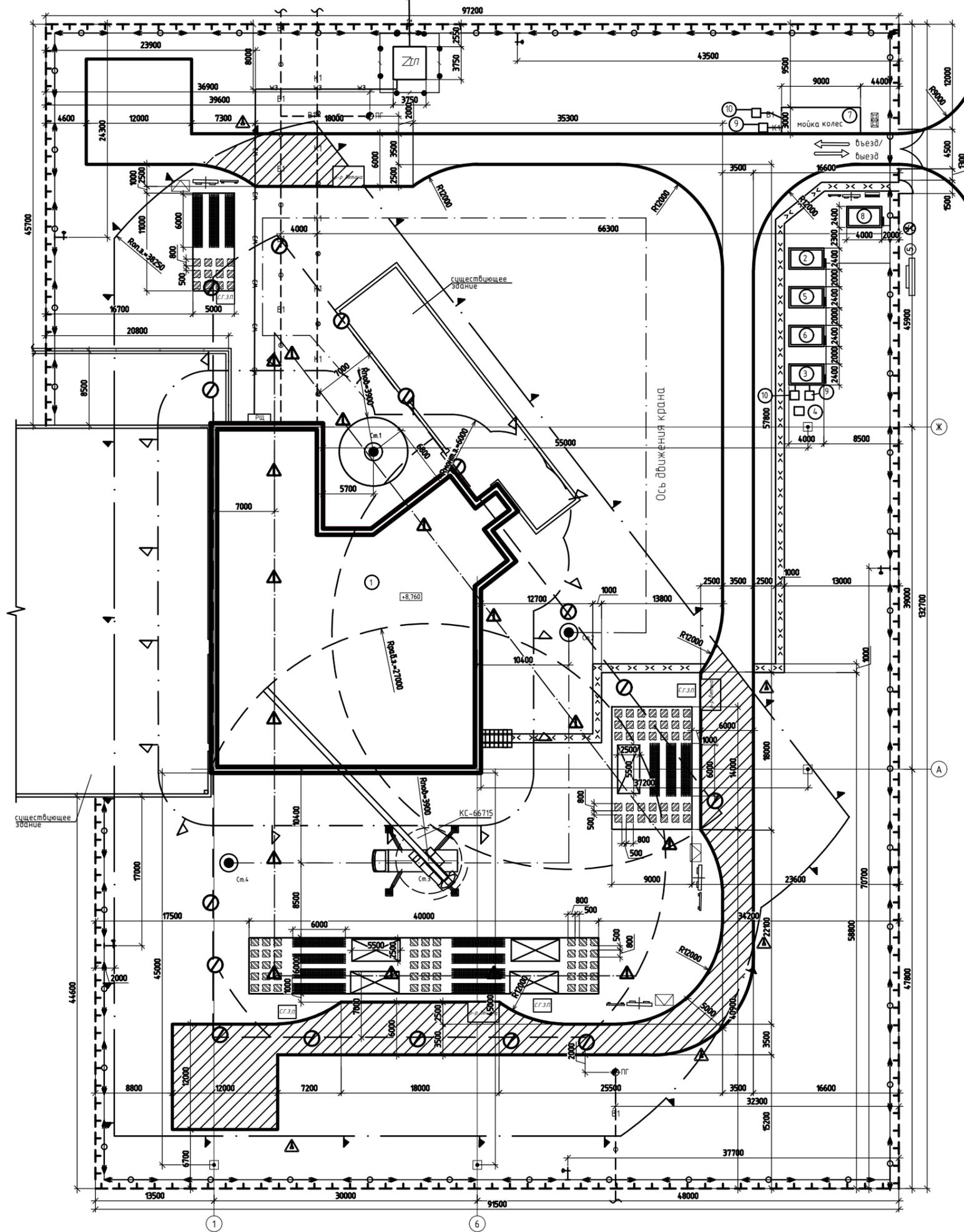
Спецификация на плиту монолитную Пм2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Детали					
1	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, Lобщ=22340 м.п.		0,89	19883
2	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=3600	14,30	3,2	4576
3	ГОСТ 5781-82	Ø12 A400, L=2600	67	2,31	154,8
4	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=2000	1775	3,16	5609
5	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=1200	590	1,89	1118
6	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240, L=580	2682	0,23	617
ДК1					
			17		
Сборочные единицы					
1	ГОСТ 5781-82	Ø16 A400, L=850	5	7,18	28,72
2	ГОСТ 5781-82	Ø14 A400, L=850	5	8,94	35,8
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25, W6, F100	188,7		м3

- Примечания:
- За отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа.
 - Опалубочные и армирующие работы выполнять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012.
 - Шаг стержней арматуры монолитной плиты принят 150x150 мм в два ряда.
 - Для сеток арматуры монолитных стен поставить поддерживающие стержни (конструктивная арматура) с шагом 600мм в шахматном порядке.
 - Защитный слой для рабочей арматуры в монолитных балках - 30мм. Для рабочей арматуры в монолитной плите - 15мм.

БР-08.03.01.01.-2021-КР					
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Шерифов Э.З.				
Консультант	Орленко А.А.				
Руководитель	Данилович Е.В.				
Н. контроль	Данилович Е.В.				
Зав. кафедрой	Евдокимов И.И.				
				Статус	Лист
				Лист	Листов
				Кафедра СМиТС	

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Здание АБК	шт	1,00	3000х39000	Строящееся
2	Гардеробная	шт	1,00	2400х4000	ЛВ-157
3	Душевая с помещением для обогрева	шт	1,00	2400х4000	ЛВ-157
4	Туалет	шт	1,00		туалетная кабинка
5	Столовая	шт	1,00	2400х4000	ЛВ-157
6	Прорывская	шт	1,00	2400х4000	ЛВ-157
7	Мойка колес	шт	1,00	3000х9000	Мойдодыр
8	КПП	шт	1,00	2400х4000	ЛВ-157
9	Септик	шт	2,00	1000х1000	Емкость герметичная
10	Емкость для чистой воды	шт	2,00	1000х1000	Емкость герметичная

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	11843,00
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	114,76
Площадь под временными сооружениями	м ²	48,00
Площадь складов		
- открытых	м ²	400,00
Протяженность временных автодорог	км	0,30
Протяженность временных электросетей	км	0,42
Протяженность временного водопровода	км	0,01
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,41

Условные обозначения

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | Ворота | | Ограничение поворота стрелы крана |
| | Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью | | Пожарный гидрант |
| | Линия границы опасной зоны при работе крана | | Въездный стеной с транспортной схемой |
| | Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания | | Геодезический знак закрепления осей |
| | Временное ограждение строительной площадки | | Трансформаторная подстанция |
| | Временная дорога | | Знак ограничения скорости движения транспорта |
| | Временная пешеходная дорожка | | Временный защитный козырек над входом в здание |
| | Контур строящегося здания | | Постоянная сеть водоснабжения |
| | Место первичных средств пожаротушения | | Временная сеть водоснабжения |
| | Пржектор на опоре | | Постоянная канализационная сеть |
| | Временные сооружения, бытовые помещения | | Временная канализационная сеть |
| | Место хранения грузозахватных приспособлений и тары | | Постоянная тепловая сеть (в лотках) |
| | Стеной с противопожарным инвентарем | | Кабель проектируемый временный свыше 10 кВ |
| | Стеной со схемой строповки и таблицей масс грузов | | Кабель проектируемый подземный до 10 кВ |
| | Въезд и выезд на строительную площадку | | Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана |
| | Подмости | | Стяжка крана |

		БР-08.03.01.01.-2021-0С			
		ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Шарифов У.З.				
Консультант	Данилов Е.В.				
Рисовала	Данилов Е.В.				
		АБК №2 деревообрабатывающего завода "Мекран" в г.Красноярске		Страница	Листов
		Объектный строительный генеральный план на основной период строительства		кафедра СМУТС	

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 И.Г. Енджиевская
подпись / инициалы, фамилия

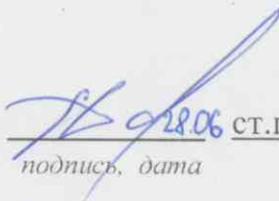
« 28 » июня 2021 г.

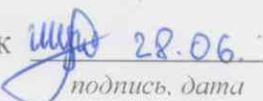
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

АБК №2 деревообрабатывающего завода «МЕКРАН» в г. Красноярске.
тема

Руководитель  28.06 ст.преподаватель каф. СМиТС Е.В. Данилович
подпись, дата / должность, ученая степень / инициалы, фамилия

Выпускник  28.06 У.З. Шарифов
подпись, дата / инициалы, фамилия

Красноярск 2021