

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Коянкин А.А.
подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Здание прачечной для стационара на 300 коек
тема

по ул. Перелета, д. 9, г. Омск

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы,
фамилия

Выпускник _____ О.Д. Мамедов
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022

Содержание	
Реферат	4
Введение.....	5
1 Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	7
1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений	7
1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	9
1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	10
1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	12
1.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	12
1.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров.....	13
1.8 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Исходные данные	22
2.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	22
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	23
2.4 Сбор нагрузок на несущую колонну в осях 4/Б.....	24
2.4.1 Расчёт временных полезных нагрузок	25
2.4.2 Расчёт временных климатических нагрузок	25
2.4.3 Расчёт постоянных нагрузок.....	26
2.4.4 Результаты сбора нагрузок на несущую колонну в осях 4/Б.....	30
2.5 Подбор армирования несущей колонны в осях 4/Б.....	31
3 Проектирование фундаментов.....	36

					БР-08.03.01.-2022 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата				
Разработал	Мамедов.О.Д				Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул. Перелета, д. 9 в г. Омске	Лит.	Лист	Листов
Руководитель	Якшина.А.А.							
Н.контроль	Якшина.А.А					Кафедра СМиТС		
Зав. кафедр.	Коянкин.А.А.							

3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	36
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	36
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.....	36
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность.....	37
грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	37
3.5 Характеристики грунта.....	37
3.6 Анализ грунтовых условий.....	39
3.7 Сбор нагрузок.....	39
3.8 Расчет забивной сваи.....	40
3.9 Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	42
3.10 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	42
3.11 Конструирование ростверка.....	42
3.12 Расчет ростверка на продавливание колонной.....	43
3.13 Расчет и проектирование армирования.....	44
3.14 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.....	45
3.15 Стоимость устройства ростверка на забивных сваях.....	45
3.16 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента.....	46
3.17 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления.....	46
3.18 Приведение нагрузок к подошве фундамента.....	47
3.19 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента.....	47
3.20 Расчет осадки.....	48
3.21 Конструирование столбчатого фундамента.....	49
3.22 Расчет столбчатого фундамента.....	49
3.23 Расчет армирования плитной части фундамента.....	50
3.24 Стоимость фундамента неглубокого заложения.....	51
3.25 Выбор оптимального варианта фундамента.....	51
4 Технология и организация строительного производства.....	53
4.1 Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных колонн.....	53
4.1.1 Область применения.....	53
4.1.2 Общие положения.....	53
4.1.3 Организация и технология выполнения работ.....	53
4.1.4 Требования к качеству работ.....	58
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	60
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	60

4.1.7	Нормативные показатели расхода материалов	61
4.1.8	Техника безопасности и охрана труда	61
4.1.9	Технико-экономические показатели	65
5.	Организация строительного производства.....	66
5.1	Объектный стройгенплан на период возведения надземной части	66
5.1.1	Область применения стройгенплана.....	66
5.1.2	Подбор грузоподъемных механизмов.....	67
5.1.3	Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	67
5.1.4	Определение зон действия грузоподъемных механизмов	67
5.1.5	Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	68
5.1.6	Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке	70
5.1.7	Потребность строительства в сжатом воздухе.....	71
5.1.8	Потребность строительства в электрической энергии.....	71
5.1.9	Потребность строительства во временном водоснабжении	73
5.1.10	Проектирование временных дорог и проездов	74
5.1.11	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	75
5.1.12	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	76
5.1.13	Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	77
5.2	Определение нормативной продолжительности строительства	78
6	Экономика строительства	79
6.1	Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства	79
6.2	Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству монолитных железобетонных колонн и ее анализ	84
6.3	Технико-экономические показатели проекта.....	87
	Заключение	90
	Список использованных источников	

Реферат

Дипломный проект на тему: «Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул. Перелета, д. 9 в г. Омске» содержит 6 листов графического материала, 91 страницы текстового документа вместе с приложениями.

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

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

Актуальность, новизна, эффективность: создание эффективного здания.

В результате дипломного проектирования:

- разработаны архитектурно-планировочные решения;
- выполнены теплотехнические расчеты наружной стены, кровли, окна;
- выполнен расчёт и конструирование наиболее нагруженной колонны подвального этажа в осях 4/Б на отм. -4,500;
- выполнены в результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и фундамента неглубокого заложения наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент неглубокого заложения. Однако, чтобы избежать возможных осадок грунта, из-за суглинка тугопластичного, которые могут повлиять на устойчивость конструкций в течении продолжительного времени эксплуатации, выбор оставим за свайным фундаментом.

Принимаются 4 свай С50.30 сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 1500х1500х900(h).

разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных колонн, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

- представлена локальная смета на устройство монолитных железобетонных колонн

В результате проведения проектных работ была определена структура строительства, состав и характеристики строительной документации.

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

Введение

Здание проектируемого «Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул. Перелета, д. 9 в г. Омске»

Проектная документация выполнена на новое строительство

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

Актуальность, новизна, эффективность: создание эффективного здания.

Площадка строительства расположена в г. Омске, на земельном участке с кадастровым номером. По Правилам землепользования и застройки планируемая территория относится к землям населённых пунктов и имеет основной вид разрешённого использования для строительства медицинских учреждений.

Проектируемый объект стационара представляет собой комплекс, состоящий из здания лечебного корпуса, здания пищеблока и здания прачечной, которые объединены переходами в уровни подвала этих зданий. Функциональное назначение объекта 2.1.1 Лечебные учреждения со стационаром, медицинские центры и т.п., согласно Приложения В* СП 118.13330.2012*

«Омскоблстройзаказчик» получил в администрации Омска разрешение на строительство детского инфекционного стационара на Левобережье – на пересечении улиц Перелета и Крупской, рядом с БСМП №1. Документ опубликован на сайте городской администрации.

Вопрос строительства этой больницы в Омске обсуждался на встрече в 2021 году президента России Владимира Путина и губернатора нашего региона Александра Буркова. Глава государства поддержал проект и дал поручение правительству России взять его реализацию на контроль. Строительство детского инфекционного стационара планируется осуществить до 2024 года с привлечением средств федерального бюджета в рамках нацпроекта «Здравоохранение».

Проект детского стационара на 300 коек разработал «Красноярскгражданпроект». В стационаре будут следующие отделения: приемное (на 10 коек), воздушно-капельной инфекции (на 50 коек), реанимации (на 10 коек), внутриутробных инфекций и ВИЧ (на 20 коек), нейроинфекций (на 50 коек), стенозирующих ларинготрахеитов (на 40 коек), острых респираторных заболеваний (на 50 коек), гепатитов (на 20 коек), кишечной инфекции (на 60 коек), а также вспомогательные помещения (лаборатория, отделение функциональной диагностики, пищеблок, прачечная, кафедра детских инфекционных болезней).

Разработан на основании архитектурно-планировочного задания на проектирование

Технические решения, принятые в проекте соответствуют противопожарным, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации, и

обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и надлежащей эксплуатации.

1 Архитектурно-строительный раздел

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

При разработке проектной документации приняты следующие исходные данные:

Характеристика условий и объекта строительства

Проектируемое здание - «Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул.Перелета, д.9 г.Омск»

Климатические условия строительства

- Район строительства - г. Омск

Климатический район - IV

Расчетная температура - минус 36,0 °С (обеспеченностью 0,92 минус 40,0)

Продолжительность отопительного периода - 233 суток

Средняя температура отопительного периода - минус 6,9 °С

Снеговой район - III

Нормативное значение веса снегового покрова - 1,5 кПа

Ветровой район - II

Нормативное значение ветрового давления - 0,30 кПа

Сейсмичность района - меньше 6 баллов

- Уровень ответственности здания - нормальный

- Степень огнестойкости здания - II

- Класс конструктивной пожарной опасности – С0

- Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1

- Срок службы здания - 50 лет

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

Глубина сезонного промерзания грунтов принимается согласно СП СП50.13330.2012 «Строительная климатология»

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

1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений

Здание **прачечной** для поликлиники, размещается по ул. Перелетов, 9 в г. Омске

Объемно-пространственное решение здания продиктовано нормативными требованиями к земельному участку. Площадка строительства расположена в г.

Омске, на земельном участке с кадастровым номером. По Правилам землепользования и застройки планируемая территория относится к землям населённых пунктов и имеет основной вид разрешённого использования для строительства медицинских учреждений.

Градостроительный план земельного участка № РФ-55-2-36-0-00-2020-1388 от 02.12.2020 г. (кадастровый номер земельного участка 55:36:110101:2047).

Объёмно-пространственная композиция здания обусловлена расположением участка строительства, нормативными требованиями к отведенному участку, окружающей существующей застройкой, функциональному назначению здания и нормативным требованиям проектирования общественных зданий, осуществляющих медицинскую деятельность, принятой конструктивной схемой.

Архитектурно – художественное решение проектируемого здания принято с учётом его планировочной структуры и архитектурно - художественных решений, уже существующих зданий в окружении объекта.

Принятые объёмно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации, количеству эвакуационных выходов и нормативному расстоянию до эвакуационных выходов

Площадка строительства расположена в г. Омске, на земельном участке с кадастровым номером. По Правилам землепользования и застройки планируемая территория относится к землям населённых пунктов и имеет основной вид разрешённого использования для строительства медицинских учреждений.

Проектируемый объект стационара представляет собой комплекс, состоящий из здания лечебного корпуса, здания пищеблока и здания прачечной, которые объединены переходами в уровни подвала этих зданий. Функциональное назначение объекта 2.1.1 Лечебные учреждения со стационаром, медицинские центры и т.п., согласно Приложения В* СП 118.13330.2012*.

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 зданий, согласно прил. 7 СНиП 2.01.07-85* [4], п. 1.	Этажность

Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул.Перелета д.9 г.Омск	П	С0	Ф 1.1	нормальны й	б
--	---	----	-------	----------------	---

Объемно-планировочные показатели

Таблица 1.3 – Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели прачечной			
Поз.	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Площадь застройки	м2	645,1
2	в том числе проекция входы,приямки.крыльца	м2	64,2
	в том числе переход 2	м2	112,0
2	Общая площадь здания	м2	1304,0
2.1	В том числе переход 2	м2	96,0
3	Полезная площадь здания	м2	759,0
3.1	В том числе переход 2	м2	96,0
4	Расчетная площадь здания	м2	584,0
5	Строительный объем	м3	6273,0
5.1	Строительный объем, выше отм. 0.000	м3	3707,0
5.2	Строительный объем, ниже отм. 0.000	м3	2238,0
5.3	В том числе переход 2	м3	328,0
6	Этажность здания, выше отм. 0.000		2
7	Количество этажей		3

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

Проектируемый объект стационара представляет собой комплекс, состоящий из здания лечебного корпуса, здания пищеблока и **здания прачечной**, которые объединены переходами в уровни подвала этих зданий. Фасад подчеркивает форму здания по радиусу, с помощью полос утопленных окон и витражей. Цветовое решение выполнено локальным в сочетании трех основных цветов. Входы в боксы выделены порталами и контрастным цветом.

Наружные стены облицовываются навесным вентилируемым фасадом с применением стальных панелей двух цветов: белый (RAL 9003), серый металлик (RAL 7037), транспортно-зеленый (RAL 6024) и на два тона светлее. Цоколь облицовывается навесным вентилируемым фасадом с применением стальных панелей.

Парталы (входы в боксы) выполнены из металлических конструкций с покрытием из профлиста и облицовкой композитной панелью транспортно-зеленого цвета (RAL 6024).

Козырьки на металлических стойках с покрытием из профлиста. Фронтон облицован композитной панелью.

Наружные витражи выполнены из алюминиевого профиля серого цвета RAL7037.

Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30674-99 серого цвета RAL7037, с двухкамерным стеклопакетом СПД 4М1-16-4М1-12-И4 по ГОСТ 24866-2014.

Наружные дверные блоки запроектированы в стальном утепленном (усиленном) варианте ГОСТ 31173-2016 и ГОСТ 23747-2015.

Цвет оконного профиля серого цвета RAL7037.

Водосток с кровли и козырьков - организованный наружный и внутренний.

Отделка крылец и пандуса - неполированные керамогранитные плиты с шероховатой поверхностью серого цвета RAL7037.

Внутренний интерьер выполнен согласно назначению помещений и технологических процессов.

Внутренние дверные блоки выполняются по ГОСТ 31173-2016 «Hormann», ГОСТ 30970-2014, ТУ 2249-003-60059117-2010 "Капель", и противопожарные по ГОСТ Р 57327-2016, ТУ 5262-002-38768459-2012 "Металикс".

Пол крылец, ступени облицовывается керамическим гранитом темно-серого цвета с шероховатой поверхностью для противоскользящего эффекта, стенки крылец и пандуса облицовываются керамическим гранитом темно-серого цвета с гладкой поверхностью.

Верхний слой покрытия пандуса выполняется из мелкозернистого асфальтобетона.

Все металлические изделия наружных ограждений крылец, пандусов, стоек козырьков окрашиваются полимерной краской в серебристый металлик.

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

Используемые при отделке материалы и изделия должны соответствовать требованиям государственных стандартов и иметь гигиеническое заключение, выданное органами государственной санитарно-эпидемиологической службы, сертификаты соответствия пожарной безопасности.

Внутренняя отделка помещений решается с учетом нормативных документов и СанПиН 2.1.3.2630-10 "Санитарно-эпидемиологических требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность".

Для внутренней отделки используются материалы в соответствии с функциональным назначением помещений. Поверхность стен, полов, потолков выполняется гладкой, без дефектов и имеет отделку допускающую влажную уборку, устойчивую к обработке моющими и дезинфицирующими средствами.

Согласно Федеральному закону от 10 июля 2012 года №117-ФЗ, на путях эвакуации в вестибюлях, лестничных клетках и лифтовых холлах класс пожарной опасности отделочных материалов не более чем: для стен и потолков – КМ0, полов – КМ1; для общих коридоров класс пожарной опасности отделочных материалов не более чем: для стен и потолков – КМ1, полов – КМ2.

Принятые отделочные материалы на путях эвакуации (вестибюль, лестничные клетки):

Тех. Помещения

Потолок – окраска ВД-АК-2256

Стены – окраска ВД-АК-2256

Пол – керамическая плитка Азори Грация

Лестничные клетки, кроссовые, серверные

Потолок – окраска Огнез-Виан

Стены – окраска Огнез-Виан

Пол в кроссовых и серверных – токопроводное напольное ПВХ покрытие GERFLOR MIPOLAM ELEGANCE EL5

Пол в лестничные клетки – керамогранит Grasarо Rust

Вестибюли, лифтовые холлы, зоны безопасности

Потолок – Armstrong Dune NG

Стены – керамогранит Grasarо

Пол – керамогранит Grasarо Rust

Помещение стерилизационной в подвале:

Потолок – BIOGUARD PLAIN Board

Стены – керамическая плитка Азори Грация

Пол – керамическая плитка Азори Грация, керамогранит Grasarо Rust

- применение в отделке производственных и санитарно-бытовых помещений неадсорбирующих, непылящих материалов, легко моющихся, негорючих и устойчивых к воздействию растворов дезинфицирующих средств, герметизирующих мастик с последующим окрашиванием химически стойкими эмалями;

- использование полнотелых, невлагоемких конструкционных материалов;

- применение герметизирующих материалов при стыковке и сопряжении конструктивных элементов. Для обеспечения надежной герметизации стыков всех конструктивных элементов должны применяться

упругие прокладки и строительные герметики, соответствующие условиям эксплуатации стыкуемых элементов конструкции и отвечающие требованиям пожарной безопасности;

- гидроизоляцию пола с заведением на вертикальную поверхность на высоту не менее 150 мм;

Двери – ЗАО "РЕНЕКС КСРЗ" ТУ 6968-015-21009821-2010

Окна – ООО "РЕНЕКС" окно рентгенозащитное ОСРЗ 800-1200

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

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение. Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению медицинских учреждений, согласно требованиям СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».

Инсоляция палатных помещений соответствует требованиям

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите жилых и общественных зданий и территорий».

Для ограничения избыточного теплового воздействия в помещениях ориентированных на западную сторону горизонта, рекомендуется оборудовать солнцезащитные устройства - жалюзи.

Произведены расчёты коэффициента естественного освещения (КЕО) и инсоляции помещений с применением программ СИТИ-СОЛЯРИС.

В основных функциональных помещениях родильного дома обеспечивается нормативное значение КЕО и инсоляции, что подтверждены расчётами.

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

При проектировании здания применены методы, помогающие обеспечить палаты, медицинские и рабочие кабинеты от шума и вибрации.

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

В проекте запроектированы перегородки системы КНАУФ. Перегородка С362, обшитый двумя слоями ГВЛ(ГВЛВ), ГОСТ Р 51829-2001 с обеих сторон, с заполнением минеральной звукоизоляции «АкустиКНАУФ» ТУ_5763-001-73090654-2009 с изм.4.

В полах на 1-4 этажах заложен звукоизоляционный материал ТехноНИКОЛЬ - Техноэласт Акустик - СУПЕР (СТО 72746455-3.1.7-2014) толщиной 5 мм в два и один слой.

Лифты отделены от основного каркаса здания швами 50 мм, а также отделены планировочно коридорами, что не позволяет шуму и вибрации влиять на помещения с постоянным пребыванием людей.

В помещениях венткамер и ЦТП расположенные под помещениями с постоянным пребыванием людей, для устранения шума возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушители и гибкие вставки (содержащие звукопоглощающие материалы), выполнен потолок с шумозащитой ДУ-4, а так же стены с шумозащитой ДУ-3, смотреть лист АР2.1-26.

В помещениях венткамер расположенные над помещениями с постоянным пребыванием людей, для устранения шума и вибраций возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушители и гибкие вставки (содержащие звукопоглощающие материалы), выполнен плавающий пол смотреть лист АР2.1-37. Вентиляционное оборудование устанавливается на раму и крепят ее к полу через виброизолирующий материал «SYLOMER» компании Getzner. Дополнительно выполнили защиту монолитных колонн, стен и стен из кирпича ДУ-3.

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

1.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Рекомендуется применение цветов: для потолков, дверей, оконных рам – белый; для мебели - цвет натурального дерева или светло-коричневый.

Для отделки стен помещений рекомендуется использовать следующие цвета красок: для помещений ориентированных на восточную сторону горизонта - светлые тона бежевого, кремового желтого; для помещений ориентированных на южную и западную сторону горизонта – светлые тона зеленого, бежевого, голубого

Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Таблица 1.6 – Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Спецификация элементов заполнения дверных проемов прачечной

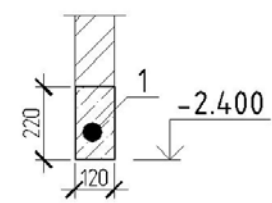
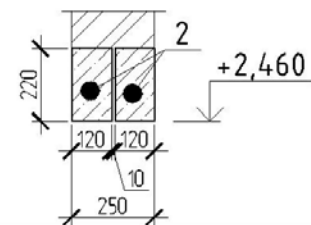
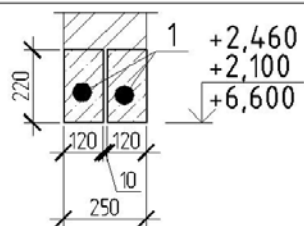
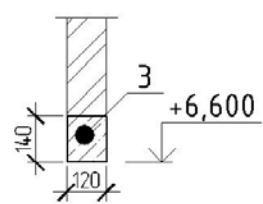
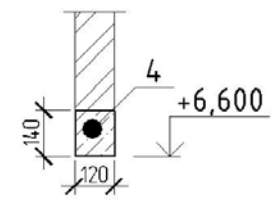
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во				Масса ед. кз	Примечание
			Полтер	1 эм	Тех эмж	Всезс		
Внутренние двери								
1	ГОСТ 31173-2016 «Норматив» тип ZK-1 ZK-2	ДСВ-У-2г-Pr 2100-1350	1	2	-	3		
2		ДСВ-У-2г-Pr 2100-1350	2	1	-	3		
2*		ДСВ-У-2г-Pr 2100-1300	-	-	-	-		
3		ДСВ-У-1г-Pr 2100-1050	1	-	1	2		
4		ДСВ-У-1г-Pr 2100-1000	1	2	-	3		
18		ДСВ-У-2г-Pr 2100-1450	-	1	-	1		
5	ГОСТ 30970-2014	ДПМ-Г-Бгг-Ог-П-Р 2100-1000	3	3	-	6		
6		ДПМ-Г-Бгг-Ог-А-Р 2100-1000	5	2	-	7		
7		ДПМ-Г-Бгг-Ог-П-Р 2100-900	3	1	-	4		
8		ДПМ-Г-Бгг-Ог-А-Р 2100-900	3	4	-	7		
Прямые горизонтальные двери								
9	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС-02 Е130 2100-1350 гребес	3	2	1	6		
9*		ДПС-02 Е160 2100-1350 гребес	1	-	-	1		
10		ДПС-02 Е130 2100-1350 гребес	2	1	1	4		
10*		ДПС-02 Е160 2100-1350 гребес	1	-	-	1		
11		ДПС-01 Е130 2100-1050 гребес	1	-	-	1		
12		ДПС-01 Е130 2100-1300 гребес	2	-	-	2		
13		ДПС-01 Е130 2100-1000 гребес	4	2	-	6		
14		ДПС-01 Е130 2100-1000 гребес	2	3	3	8		
Наружные двери								
15	ГОСТ 31173-2016	ДСН-А-Дг-А-Прз-Н-М3 2100-1300	1	-	-	1		
15**		ДСН-А-Дг-П-Прз-Н-М3 2100-1300	-	-	-	-		
15*		ДСН-А-Ог-П-Прз-Н-М3 2100-1050	-	-	1	1		
16		ДСН-А-Дг-А-Прз-Н-М3 2100-1350	-	2	-	2		
17	ГОСТ Р 51224-98	АН 900-900 HD E130	-	-	1	1		
Окна								
ОК-1	ГОСТ 30673-2013	ОП Б1 1140-1620 СП1 14М1-10-4М1-10-4М1	-	5	-	5		т гр -1660
ОК-2		ОП Б1 1520-1620 СП1 14М1-10-4М1-10-4М1	4	7	-	11		т гр -1660
ОК-3		ОП Б1 1520-960 СП1 14М1-10-4М1-10-4М1	-	6	-	6		т гр -1000
ОК-4		ОП Б1 1010-1620 СП1 14М1-10-4М1-10-4М1	-	1	1	2		т гр -1660
Полкожные двери								
ПД-1	ГОСТ 30673-2013	ПД-1260-250-50	-	5	1	6		
ПД-2		ПД-1660-250-50	-	19	-	19		
ПД-3		ПД-1150-250-50	-	1	1	2		

Спецификация элементов перемычек
Таблица 1.8 - Спецификация перемычек

Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол во	Масса ед. кг	Приме- чание
1	ГОСТ 948-2016	ЗПБ-18-8	48	119	ПР1, ПР2
2		ЗПБ-21-8	26	137	ПР3
3		2ПБ-19-3	2	81	ПР4
4		2ПБ-16-2	3	65	ПР5

Ведомость перемычек

	Схема сечения		Схема сечения
ПР1		ПР2	
ПР3		ПР4	
ПР5			

Дератизационные мероприятия.

Для исключения возможности доступа грызунов в помещения необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Установить мелкочастистую сетку с ячейкой не более 10x10 мм на вентиляционных отверстиях подвала, 1-3 этажах;

2. Заделать отверстия в местах прохода инженерных коммуникаций через перекрытия и стены;

3. Отверстия вокруг мест выводов и вводов коммуникаций, нарушения в фундаментах и стенах, отмостке и стенах, щели, отверстия в дверях, косяках должны быть заделаны в течение трёх суток.

После вода объекта в эксплуатацию, специализированная проектная организация разрабатывает проект на основании обследования по установке системы ОЗДС на базе устройства "Иссан-Охра-Д-333".

Основанием для разработки данного раздела являются следующие нормативные документы:

1. Методические указания по применению охранно - защитных дератизационных систем (ОЗДС) на базе устройства «Иссан-Охра-Д-333»

№ 11-3/123-09 от 31.05.2000г.

2. СП 3.5.3.3223-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению дератизационных мероприятий».

Дезинсекционные мероприятия.

Для защиты помещений от синантропных членистоногих необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Герметизация швов и стыков междуэтажных перекрытий, мест прохождения электропроводки и санитарно-технических коммуникаций через перекрытия и стены.

2. Все двери и окна должны плотно закрываться.

3. Установка съёмных вентиляционных решеток с мелкоячеистой сеткой.

4. Отмостки шириной 1.5 м монолитные, предусмотрены по всему периметру здания и общая организация рельефа площадки строительства защищает подвал и техническое подполье от попадания дождевых вод;

4. Поддержание в исправном состоянии отмостки и водостоков.

5. Наружные стены подвала и технического подполья, соприкасающиеся с грунтом, должны быть надёжно защищены от проникновения поверхностных вод в здание.

6. Своевременная очистка, осушение и проветривание технических помещений подвала и технического подполья, проветривание технического подполья.

Основанием для разработки данного раздела является СанПиН 3.5.2.1376-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению дезинсекционных мероприятий против синантропных членистоногих».

1.8 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Омск

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

Тип здания или помещения: Лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

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

3. Расчет:

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

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

$$Ro^{mp}=a\cdot ГСОП+b$$

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 - лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты

$a=0.00035; b=1.4$

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

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{от})z_{от}$$

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

$$t_{в}=21^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$t_{об}=-6.8^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$z_{от}=233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\Gamma_{\text{СОП}}=(21-(-6.8))233=6477.4 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_0^{\text{тп}}=0.00035\cdot 6477.4+1.4=3.67\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Омск 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.

Состав:

1.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta_1=0.05\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.038\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА, толщина $\delta_2=0.1\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.039\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

3.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_3=0.25\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.7\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

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

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

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

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

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

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

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.05/0.038+0.1/0.039+0.25/0.7+1/23$$

$$R_0^{\text{усл}}=4.4\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

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

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

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

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{тп}}=4.4\cdot 0.92=4.05\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{тп}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($4.05>3.67$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

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

3. Расчет:

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

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

$$Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

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 - лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты $a=0.00035; b=1.4$

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

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

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

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

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$t_{об} = -6.8^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$z_{от} = 233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6.8)) 233 = 6477.4^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

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

$$Ro^{TP} = 0.00035 \cdot 6477.4 + 1.4 = 3.67 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Омск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Состав:

1. ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta_1=0.05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.038\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2. ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА, толщина $\delta_2=0.1\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.039\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

3. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3=0.2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче R_0^{ycl} , ($m^2 \cdot C / Bt$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

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

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $Bt/(m^2 \cdot C)$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Bt}/(m^2 \cdot C)$$

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

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

$$R_0^{ycl} = 1/8.7 + 0.05/0.038 + 0.1/0.039 + 0.2/1.92 + 1/23$$

$$R_0^{ycl} = 4.14 m^2 \cdot C / Bt$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{np} , ($m^2 \cdot C / Bt$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{np} = R_0^{ycl} \cdot r$$

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

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{np} = 4.14 \cdot 0.92 = 3.81 m^2 \cdot C / Bt$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0^{np} больше требуемого $R_0^{норм}$ ($3.81 > 3.67$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

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

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b = 21^\circ C$

3. Расчет:

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

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тp}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_0^{тp} = a \cdot ГСОП + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов) и типа здания -лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты $a = 0.00045$; $b = 1.9$

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

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) Z_{от}$$

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

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

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$t_{об}=-6.8^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$z_{от}=233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$G_{СОП}=(21-(-6.8))233=6477.4^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_0^{TP} ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_0^{TP}=0.00045\cdot 6477.4+1.9=4.81\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Омск 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.

Состав:

1.Рубероид (ГОСТ 10923), толщина $\delta_1=0.0018\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2.Экструдированный пенополистирол Стиродур 2500С, толщина $\delta_2=0.18\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.031\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

3.Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3=0.2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

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

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

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

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

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

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

$$R_0^{ysl}=1/8.7+0.0018/0.17+0.18/0.031+0.2/1.92+1/12$$

$$R_0^{ysl}=6.12\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

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

$$R_0^{np}=R_0^{ysl}\cdot r$$

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

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр}=6.12 \cdot 0.92=5.63 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($5.63 > 4.81$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – здание прачечной.

Привязка несущих стен и колонн к координационным осям - центральная.

Место строительства – Омская область, г. Омск.

Климатический район – IV;

Снеговой район – III [карта 1, прил. Е, СП 20.13330.2016];

Вес снегового покрова (нормативное значение) – 1,5 кПа [табл. 10.1, 23];

Ветровой район – II [карта 2, прил. Е, СП 20.13330.2016];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,30 кПа [табл. 11.1, 23];

Сейсмичность района – 5 баллов;

Уровень ответственности здания – нормальный;

Степень огнестойкости – I;

Конструктивной пожарной опасности – С0;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.2.

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

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо выполнить расчёт и конструирование наиболее нагруженной колонны подвального этажа в осях 4/Б на отм. -4,500.

Конструктивные решения колонны здания разработаны, опираясь на объемно-планировочную компоновку здания, а также учитываются решения, принятые в Архитектурном разделе данной пояснительной записки.

На основании предварительного конструирования, геометрия расчётной модели точно соответствует участку грузовой площади колонны проектируемого здания. В расчётной модели учтены физические

характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой.

Расчёт производится от следующих типов нагрузок:

- собственный вес колонны;
- собственный вес плит перекрытия;
- собственный вес пола;
- собственный вес перегородок;
- полезная нагрузка на перекрытие;
- собственный вес покрытия;
- снеговая нагрузка на покрытие.

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

Блок прачечной – каркасное 3х этажное здание (один подземный этаж и два надземных), размерами в осях 18,0х24,0 м, с монолитными железобетонными колоннами, стенами и перекрытиями из монолитного железобетона, с наружными несущими кирпичными стенами с утеплением и навесным фасадом.

Прочность и устойчивость сооружения обеспечивается совместной работой каркаса с монолитными железобетонными диафрагмами жёсткости, и монолитными железобетонными стенами подземной части в вертикальных плоскостях и горизонтальными дисками монолитных железобетонных перекрытий в горизонтальных плоскостях. Ядро жёсткости и диафрагмы жёсткости расположены на всю высоту здания из бетона кл. В25.

Для совместной работы колонн здания, диафрагм жёсткости, стен и дисков перекрытий, дипломным проектом предусматриваются следующие мероприятия: монолитное жёсткое сопряжение колонн, диафрагм жёсткости и стен с ростверками, монолитное жёсткое сопряжение балочных перекрытий с колоннами и элементами жёсткости.

Таблица 2.1 – Конструктивные элементы здания

Наименование частей здания	Описание конструкций
Фундаменты	Монолитные железобетонные отдельно стоящие столбчатые ростверки под колонны и ленточные под стены каркаса на свайном основании. Подробное описание несущих конструкций подземной части здания смотреть в разделе 3 данной Пояснительной записки.

Наименование частей здания	Описание конструкций
Стены подвала	Монолитные железобетонные из бетона класса В25, F150, W6 толщиной 250 мм.
Диафрагмы жёсткости (включая стены лестничных клеток)	Монолитные железобетонные из бетона класса В25, F75 толщиной 200...250 мм на всю высоту здания
Монолитные колонны	Монолитные железобетонные из бетона класса В25, F75 сечением 400х400 мм (Для колонн подвала бетон класса В25, F150, W6)
Шахта лифта	Монолитная железобетонная из бетона класса В25, F75 толщиной 200 мм на всю высоту
Плита перекрытия подвала	Монолитная железобетонная из бетона класса В25, F150, W6 толщиной 200 мм
Плита перекрытия типового этажа и плита покрытия	Монолитная железобетонная из бетона класса В25, F75 толщиной 200 мм.
Спуск в подвал	Монолитный железобетонный марш из бетона класса В25, F150, W6 с опиранием на плитный фундамент
Лестницы	Лестницы выполнены из сборных железобетонных элементов: сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам из прокатных профилей (марка стали С345-3 по ГОСТ 27772-2015). Ограждение металлическое высотой 1200 мм с непрерывным поручнем

2.4 Сбор нагрузок на несущую колонну в осях 4/Б

Для проектирования монолитной колонны подвального этажа в осях 4/Б необходимо выполнить сбор нагрузок. При сборе распределённой 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, снеговая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих перекрытий и несущих колонн, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола и кровельного покрытия.

Далее произведём расчёт нагрузок для последующего загружений расчётной схемы.

Нагрузки от пола подвального этажа в расчёте не учитываются, так как пол подвала выполнен по грунту основания.

2.4.1 Расчёт временных полезных нагрузок

Согласно таблице 8.3 [23], полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

Служебных помещений административного персонала организаций и учреждений; бытовых помещений (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) общественных зданий и сооружений – 2,0 кПа;

Коридоры, примыкающие к вышеперечисленным помещениям – 3,0 кПа.

Коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f для равномерно распределённых нагрузок следует принимать 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа, и 1,2 при значении равном или более 2,0 кПа. Результаты расчетов полезных нагрузок сведем в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Полезные нагрузки на перекрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	Служебные помещения административного персонала организаций и учреждений; бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) общественных зданий и сооружений	2,0	1,2	2,4
2	Коридоры, примыкающие к вышеперечисленным помещениям	3,0	1,2	3,6

2.4.2 Расчёт временных климатических нагрузок

Согласно таблицам 10.1 и 11.1 [23] на участке строительства действует нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли – 1,5 кПа для III снегового района и нормативное значение ветрового давления на 1 м² вертикальной поверхности – 0,30 кПа для II ветрового района.

Расчёт **снеговой нагрузки** выполнен по нормам проектирования [23]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 10.1 выше указанных норм:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g \quad (2.1)$$

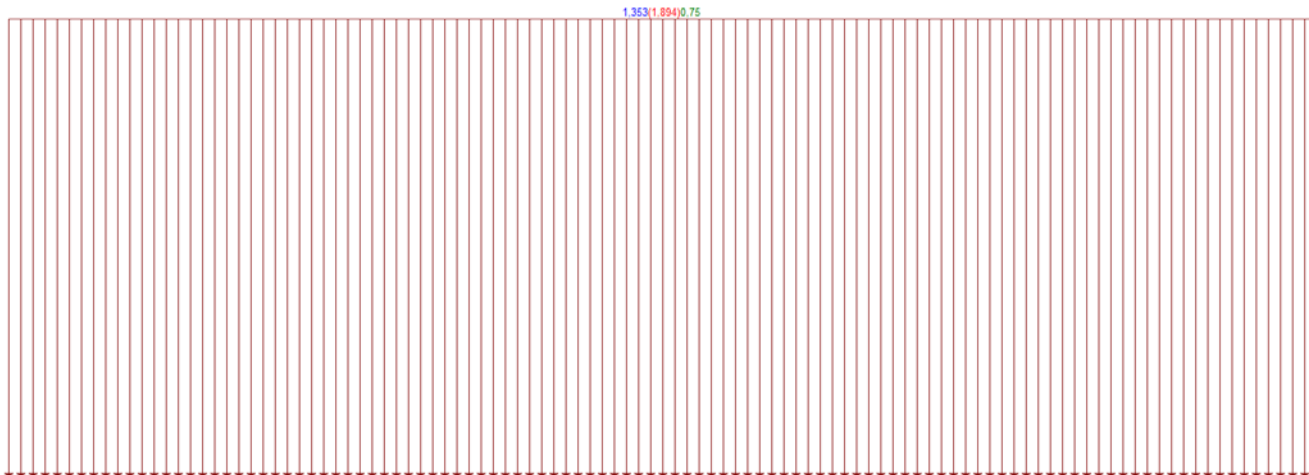
Расчёт произведён с помощью сателлита ВЕСТ ПК SCAD.

Исходные данные расчёта сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Исходные данные для определения снеговой нагрузки.

Параметр	Значение	Единицы измерения
	Местность	

Параметр	Значение	Единицы измерения
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	1,50	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя температура января	-20	°С
Здание		
Высота здания Н	9,85	м
Ширина здания В	18,0	м
h	0	м
α	0	град
L	24,0	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	



Единицы измерения: кН/м²

— Расчетное значение (II предельное состояние)

— Расчетное значение (I предельное состояние)

— Пониженное нормативное

Рисунок 2.1 – Нормативное и расчётное значение снеговой нагрузки, кН/м².

2.4.3 Расчёт постоянных нагрузок

Согласно таблице 7.1 [23] для вычисления расчётных значений постоянных нагрузок применяются следующие коэффициенты надёжности по нагрузке:

Для бетонных конструкций плотностью выше 1600 кг/м^3 – 1,1;

Для изоляционных, выравнивающих и отделочных слоёв, выполненных в заводских условиях – 1,2;

То же самое, выполненных в условиях строительной площадки – 1,3.

Нагрузку от перегородок принимаем равномерно-распределённой и равной $0,5 \text{ кПа}$ согласно п.8.2.2 [23], с коэффициентом надёжности по материалу равным 1.1 (для каменных конструкций).

Таким образом для вычисления постоянных нагрузок, производим умножение объёмного веса материала на коэффициент надёжности по нагрузке.

Результаты расчётов отображены в таблицах 2.4 – 2.7

Таблица 2.4 – Собственный вес перекрытия первого этажа

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ _f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	Монолитная плита δ= 200 мм, γ = 2500 кг/м ³	4,91	1,1	5,40
2	Звукоизоляция-Техноэласт Акустик - СУПЕР δ= 10 мм, γ = 30 кг/м ³		-	
3	Стяжка из ЦПР М300 армированная сеткой 5С δ = 80 мм, γ = 2000 кг/м ³	1,57	1,3	2,04
4	Клей Ceresit CM17 δ= 12 мм, γ = 1800 кг/м ³	0,22	1,3	0,29
5	Керамогранит Grasarо Rust δ= 8 мм, γ = 2400 кг/м ³	0,19	1,2	0,23
6	Перегородки	0,5	1,1	0,60
Итого перекрытие первого этажа				8,56

Таблица 2.5 – Собственный вес перекрытия второго этажа

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ _f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Перекрытие второго этажа				
1	Монолитная плита δ= 200 мм, γ = 2500 кг/м ³	4,91	1,1	5,40
2	Теплоизоляция – ТехноНИКОЛЬ XPS CARBON 35-300 δ= 50 мм, γ = 35 кг/м ³	0,017	1,2	0,02
3	Покрытие – бетон класса В20 δ= 50 мм, γ = 2350 кг/м ³	1,15	1,3	1,50
Итого перекрытие второго этажа				6,92

Таблица 2.6 – Собственный вес покрытия кровли

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ _f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Покрытие кровли				
1	Монолитная плита δ= 200 мм, γ = 2500 кг/м ³	4,91	1,1	5,40
2	Пароизоляция (Биполь ЭПП)	-		
3	Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ CARBON PROF δ= 80 мм, γ = 200 кг/м ³	0,16	1,2	0,19
4	Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE δ=200 мм, γ = 120 кг/м ³	0,24	1,2	0,29
5	Стеклохолст	-		
6	Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP δ= 2,0 мм, γ = 2100 кг/м ³	0,04	1,2	0,05
Итого покрытие кровли				5,93

Таблица 2.7 – Собственный вес колонн

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке, γ _f	Расчётная нагрузка, кН
Собственный вес колонн				
1	Монолитная колонна (подвальный этаж) γ = 2500 кг/м ³ δ= 400×400×4300 мм,	16,87	1,1	18,56
2	Монолитная колонна (первый этаж) γ = 2500 кг/м ³ δ= 400×400×4300 мм,	16,87	1,1	18,56
3	Монолитная колонна (второй этаж) γ = 2500 кг/м ³ δ= 400×400×3100 мм	12,16	1,1	13,38
Итого собственный вес колонн				50,50

2.4.4 Результаты сбора нагрузок на несущую колонну в осях 4/Б

Вычислим грузовую площадь данной колонны. Она будет равна сумме половин пролётов.

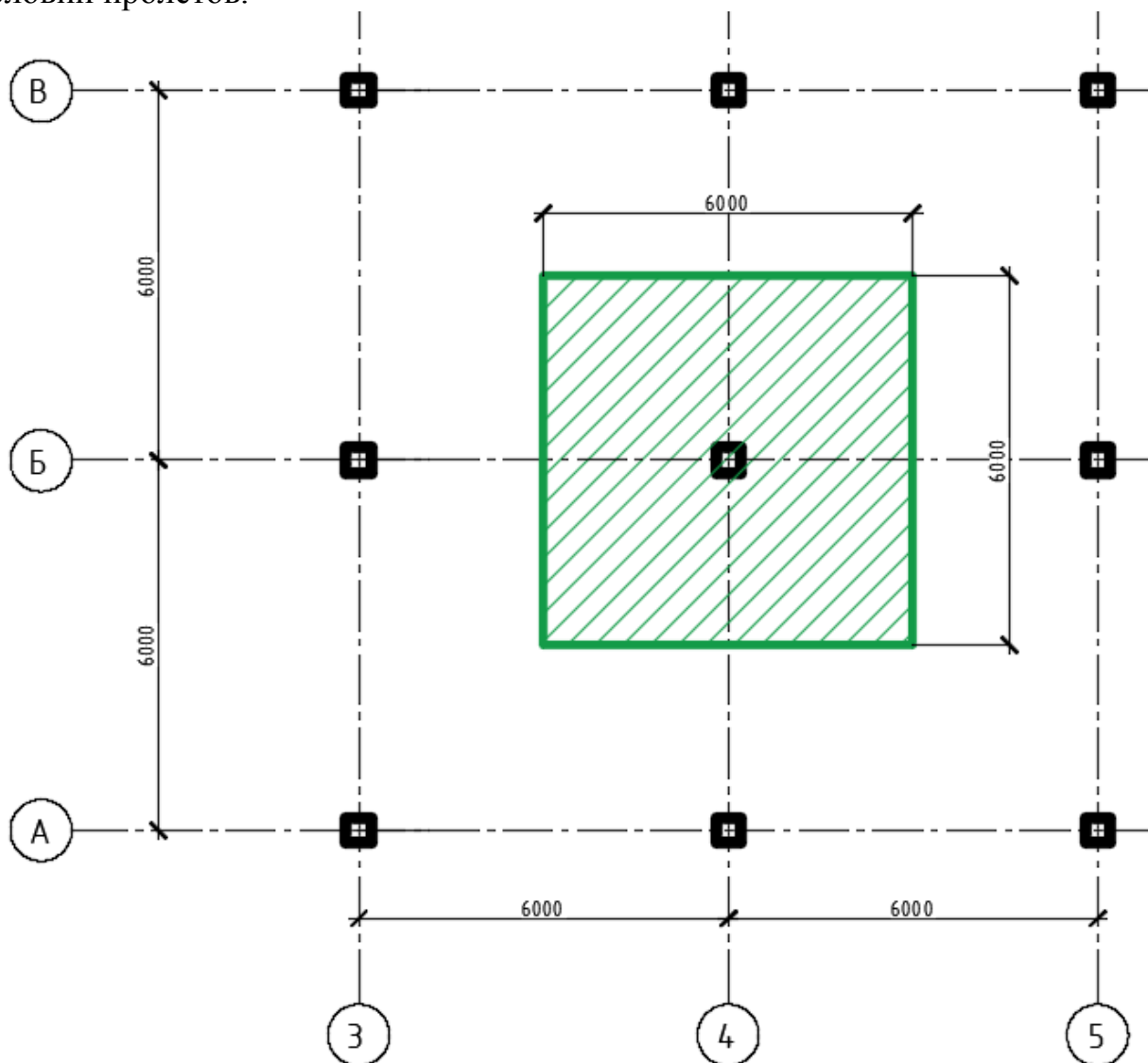


Рисунок 2.2 – Графическое изображение грузовой площади колонны

Таким образом данная колонна будет иметь грузовую площадь равную $36,00\text{м}^2$. Это значит, что колонна воспринимает все нагрузки с вышележащих конструкций в пределах данной площади. Для вычисления суммарной нагрузки на колонну, умножим результаты сбора нагрузок, указанные в таблицах 2.2, 2.4-2.7 на грузовую площадь колонны сведём результаты в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Суммарная нагрузка на колонну

№ п/п	Нагрузки	Формула вычисления	Расчётная нагрузка, кН
1	Полезная нагрузка (1ый этаж)	$3,6 \text{ кН/м}^2 \times 36,0 \text{ м}^2$	129,6
2	Полезная нагрузка (2ый этаж)	$2,4 \text{ кН/м}^2 \times 36,0 \text{ м}^2$	86,4
3	Снеговая нагрузка (покрытие)	$1,895 \text{ кН/м}^2 \times 36,0 \text{ м}^2$	68,22
4	Собственный вес перекрытия первого этажа	$8,56 \text{ кН/м}^2 \times 36,0 \text{ м}^2$	308,16
5	Собственный вес перекрытия второго этажа	$6,93 \text{ кН/м}^2 \times 36,0 \text{ м}^2$	249,48
6	Собственный вес покрытия кровли	$5,93 \text{ кН/м}^2 \times 36,0 \text{ м}^2$	213,48
7	Собственный вес колонн	-	50,50
Итого нагрузка на колонну			1105,84

2.5 Подбор армирования несущей колонны в осях 4/Б

Расчёт колонны был произведён в сателлите ARBAT программного комплекса SCAD путём загрузки колонны нагрузкой из таблицы 2.7. На рисунках 2.3-2.5 изображены заданные исходные данные для расчёта. На рисунке 2.6 отображены результаты подбора армирования колонны. Было вычислено продольное армирование колонны.

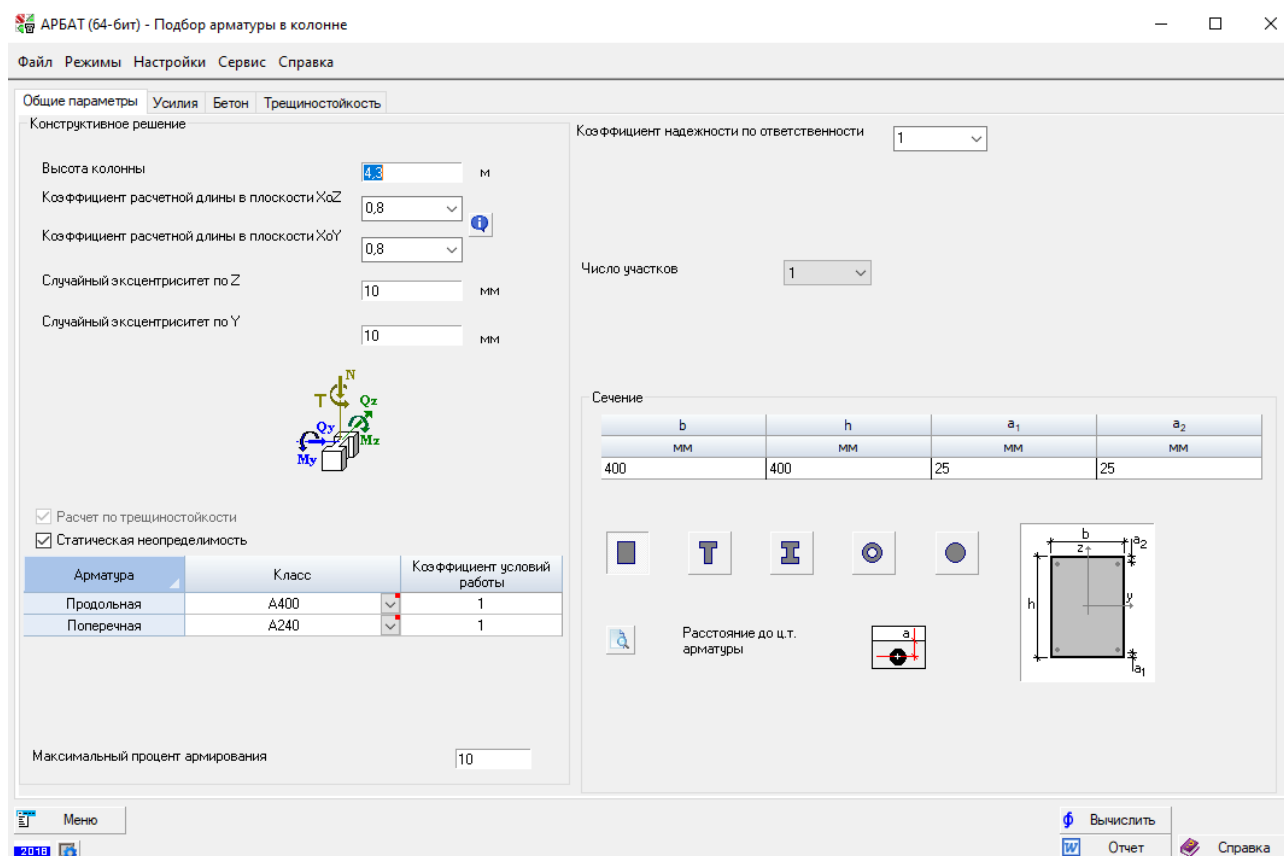


Рисунок 2.3 – Задание «Общих параметров» в сателлите Арбат

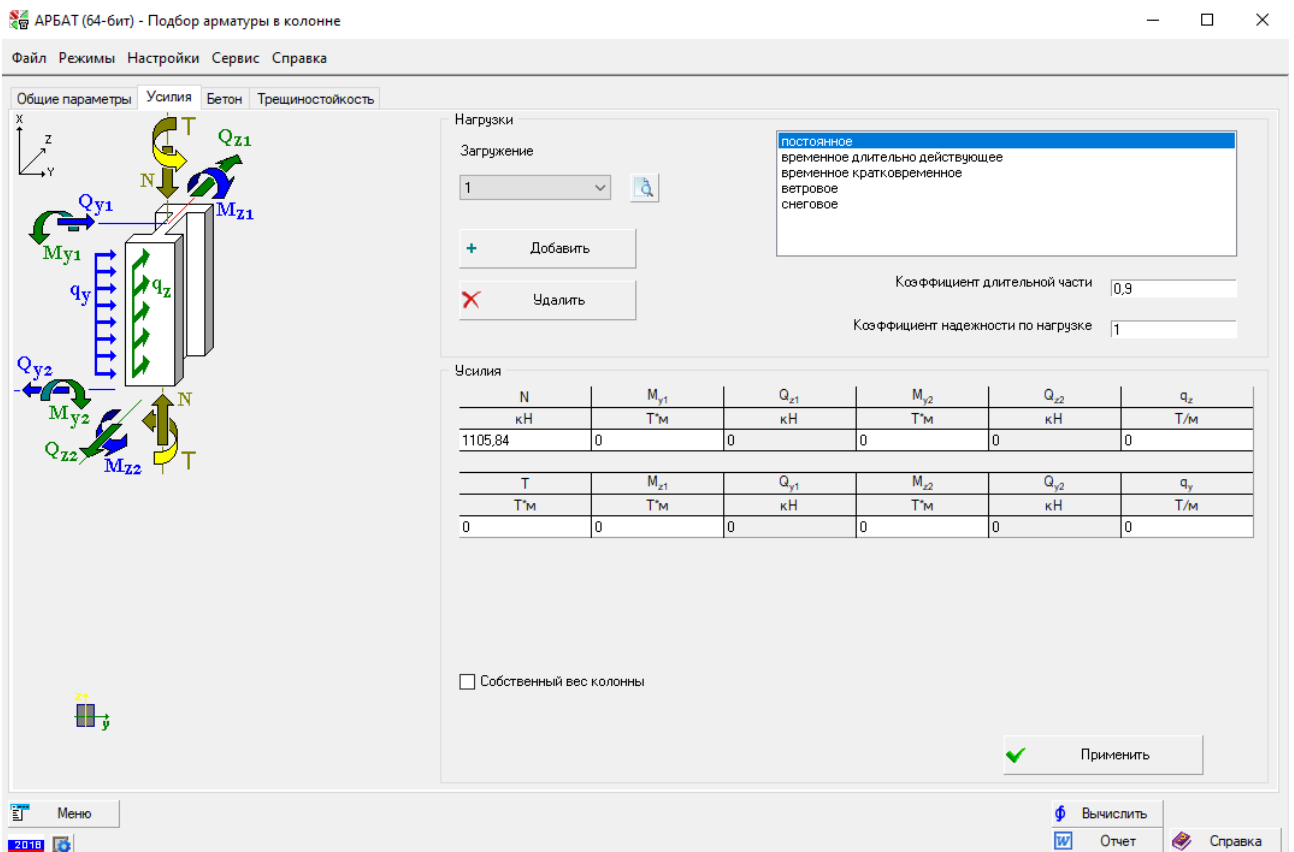


Рисунок 2.4 – Задание «Усилий», действующих на колонну в сателлите Арбат

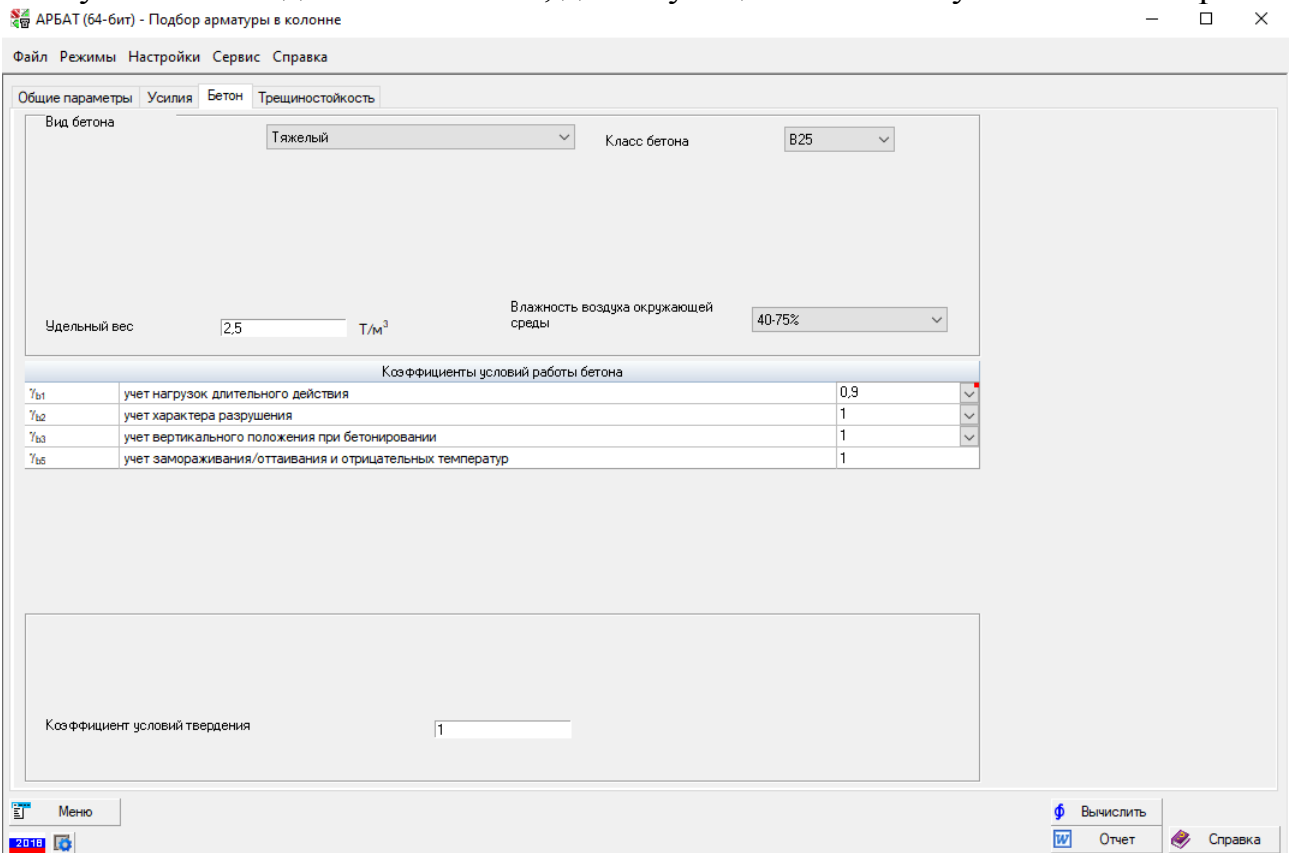
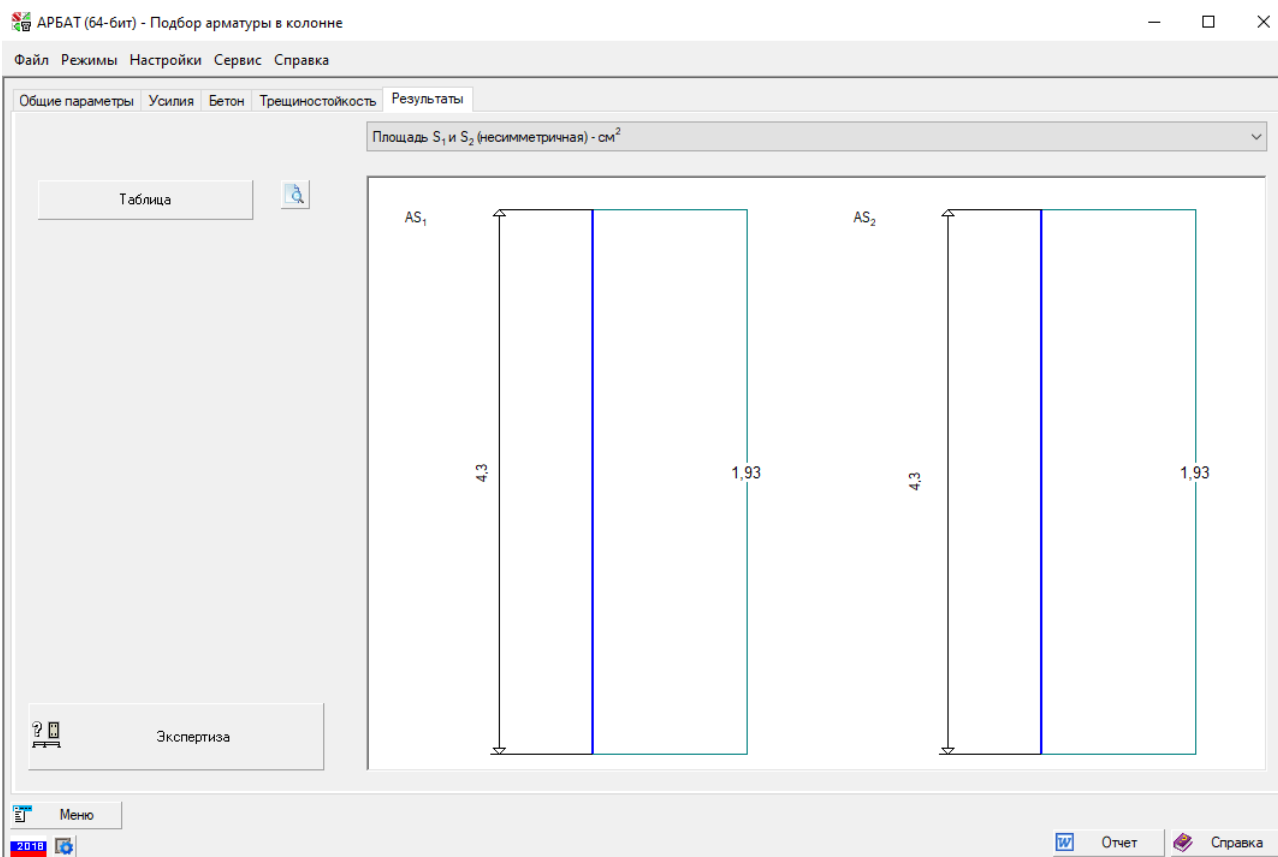


Рисунок 2.5 – Задание параметров бетона в сателлите Арбат



Результаты армирования

Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование	
		AS ₁	AS ₂	%	AS ₁	%
		см ²	см ²		см ²	
1	суммарная	1,93	1,93	0,257	1,93	0,257
	трещины					

Рисунок 2.6 – Результаты подбора армирования в сателлите Арбат

Далее экспортируем результаты подбора армирования в функцию «экспертиза колонны». На рисунке 2.7 изображена схема выбранного армирования для прохождения экспертизы.

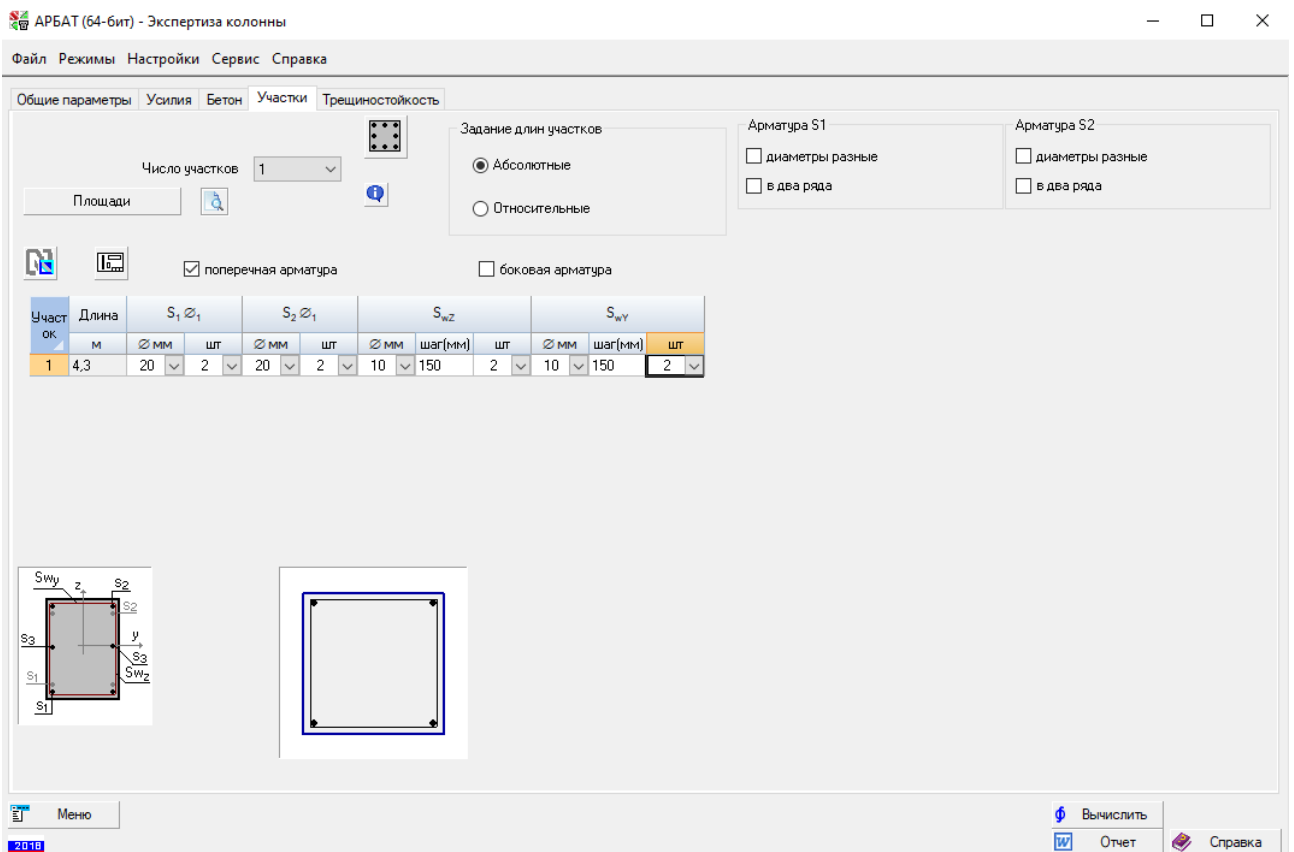


Рисунок 2.7 – Отображение армирования колонны по результатам подбора
 После задания исходных данных была произведена экспертиза подобранного армирования. Результаты экспертизы изображены на рисунке 2.8.

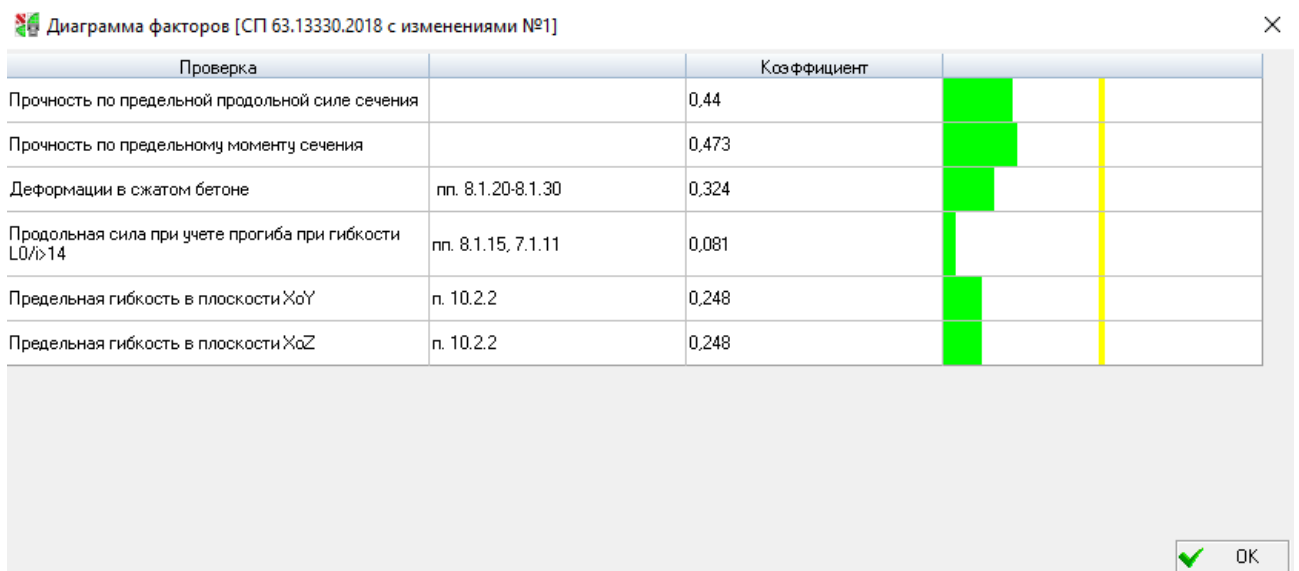


Рисунок 2.8 – Результаты экспертизы колонны с подобранным армированием

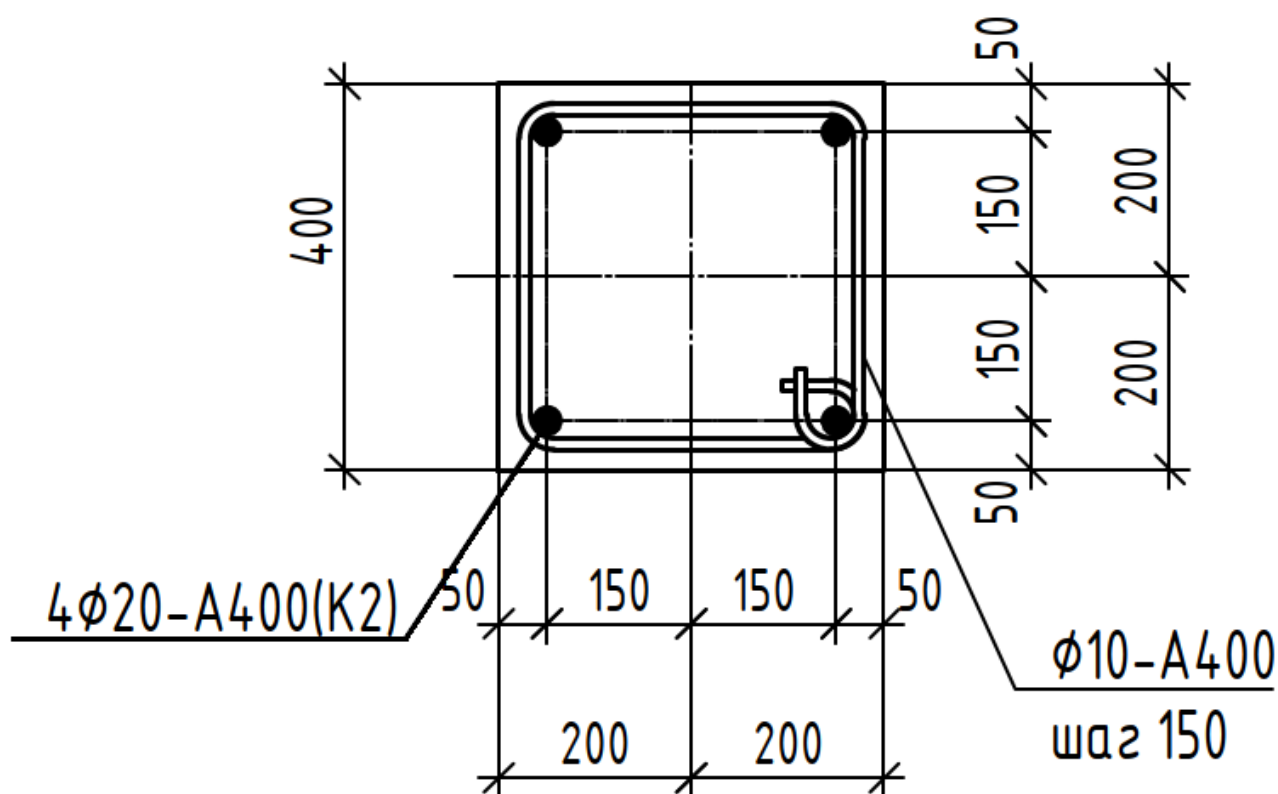


Рисунок 2.9 – Изображение окончательного поперечного сечения колонны

Вывод: Расчет армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования (см^2). По результатам подбора принимаем следующее армирование колонны:

Продольное армирование колонны производить арматурой А4000 диаметром 20 мм 4 стержня. Защитный слой арматуры 40 мм.

Поперечное армирование по расчёту не требуется, поэтому конструктивно принимаем хомуты для продольного армирования из арматуры А4000 диаметром 10 мм с шагом 150мм.

Отчёты по результатам расчёта сателлита ARBAT программного комплекса SCAD Office 21.1 приведены в Приложении Б.

Изображение окончательного поперечного сечения колонны изображены на рисунке 2.9.

3 Проектирование фундаментов

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

Местоположение района проектирования объекта: Россия, город Омск. Омск расположен на юге Западно-Сибирской равнины в южной подзоне лесостепной зоны на месте впадения в Иртыш реки Омь в 150 км от границы с Казахстаном.

Омск относится к умеренной климатической зоне с континентальным климатом лесостепи Западно-Сибирского пояса. Средняя температура воздуха в январе $-19,2^{\circ}\text{C}$, в июле $18,3^{\circ}\text{C}$. Абсолютные температуры в январе колеблются от $+4$ до -45°C , а в июле от $+1$ до $+41^{\circ}\text{C}$. Самая высокая температура в Омске за весь период наблюдений была зафиксирована 18 июля 1940 года — $+40,4^{\circ}\text{C}$, самая низкая температура была отмечена 3 февраля 1931 года ($-45,5^{\circ}\text{C}$).

- Климатический район – 1В (СП 131.13330.2018)
- Ветровой район II. Нормативное значение ветрового давления – $0,3$ кПа (СП 20.13330.2016)
- Снеговой район III. Нормативное значение веса снегового покрова – не менее $1,5$ кПа (согл. Табл. К1 СП 20.13330.2016)

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

На период выполнения проектных работ активно развивающихся неблагоприятных инженерно-геологических процессов не выявлено.

Исходная сейсмичность района, согласно СП 14.13330.2014 (с Изменением №1) и технического задания для пос. Кропоткин принимается по карте ОСР-2015-В – 5 баллов.

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

Согласно инженерно-геологическому разрезу, выполненному до глубины 12 м участок работ сложен следующими видами грунтов:

ИГЭ-1. Насыпные грунты представлены преимущественно суглинком полутвердым и тугопластичным, с крайне неравномерным содержанием (от 5-10 до 30%) бытового и строительного мусора (щебень, гравий, куски бетона, кирпича, древесины и т.п.). Вскрыт повсеместно мощностью 1,3 м.

ИГЭ-2. Суглинок текучепластичный с линзами (2-5мм) песка пылеватого. Вскрыт повсеместно мощностью 1,7 м.

ИГЭ-3. Суглинок текучепластичный с линзами (2-5мм) песка пылеватого, участками с единичными включениями гравия кварцево-кремнистого состава. Вскрыт повсеместно мощностью 4,9 м.

ИГЭ-4. Гравийный грунт. Гравий и галька кварцево-кремнистого состава средней окатанности (50-80%). Вскрыт повсеместно мощностью 2,7 м.

ИГЭ-5. Аргиллит коричневый, сильновыветрелый, сильнотрещиноватый, с прослоями (до 2-5см) алевролита коричневого, тонкозернистого, сильновыветрелого. Вскрыт повсеместно мощностью 1,4 м.

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

Грунтовые воды не вскрыты до глубины 10,2 м.

3.5 Характеристики грунта

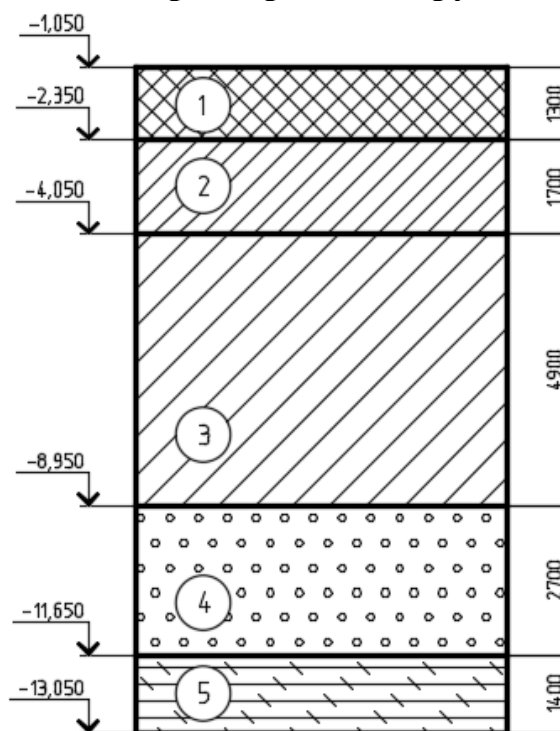


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.2 - Характеристика грунта основания

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	1	2	3	4	5
	Насыпной грунт	1,3				
	Суглинок текучепластичный	1,7	4,9	2,7	1,4	
		-	0,32	0,2	-	
		-	1,89	1,56	-	
		-	2,71	1,80	-	
		-	1,46	1,30	-	
		-	0,85	0,38	-	
		-	0,92	0,94	-	
		-	18,9	15,6	-	
		-	-	-	-	
		-	-	-	-	
		-	0,6	-	-	
		-	15,6	2	-	
		-	16	43	-	
		-	18,2	60	-	
		-	174	500	500	

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; ρ_d - плотность сухого грунта; e - коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W_p - влажность на границе раскатывания; W_L - влажность на границе текучести; I_L - показатель текучести; I_p - число пластичности; c - удельное сцепление грунта; ϕ - угол внутреннего трения; E - модуль деформации; R_o - расчетное сопротивление грунта.

3.6 Анализ грунтовых условий

1. Здание имеет цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа - 4,500.
2. Грунты непучинистые.
3. Расчетная глубина сезонного промерзания равна: $df = df_n \cdot kh = 1,8 \cdot 0,7 = 1,26$ м, где df_n – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: для г. Омск – 1,8 м для суглинков, $kh = 0,7$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

3.7 Сбор нагрузок

Произведём сбор нагрузок на наиболее нагруженную колонну по оси 2/В

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	Геотекстиль	36	0,0053	1,2	0,23
2	ЦПС армированная – 50 мм	36	0,036	1,1	1,43
3	Разуклонка керамзита – 150 мм	36	0,08	1,2	3,46
4	Утеплитель – 200мм	36	0,025	1,2	1,08
5	Пароизоляция - 3мм	36	0,005	1,2	0,22
6	ЖБ плита – 200 мм	36	0,36	1,1	14,26
Итого постоянная					20,66
Временная					
	Снеговая	36	0,15	1,4	7,56
Итого временная					7,56
Всего					28,22

Таблица 3.4 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкций этажа					
1	Линолеум	36	0,003	1,2	0,13
2	ЦПС армированная – 40 мм	36	0,01	1,1	0,40
3	ЖБ плита – 250 мм	36	0,45	1,1	17,82
Итого на чердачный этаж					18,35
Временная					
	Полезная	36	0,15	1,2	6,48
Итого временная					6,48
Всего					24,83

Таблица 3.5 – Нагрузка от стен этажа и колонн

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчетная нагрузка, т
	Постоянные нагрузки			
	Нагрузка от стен первого этажа			
1	Колонны	1,8	1,2	2,16
	Итого			2,16

Суммарная нагрузка на фундамент от колонны составляет:
 $28,22+24,83 \times 2 + 2,16 \times 3 = 84,36 \text{ Т} = 826,7 \text{ кН}$.

3.8 Расчет забивной сваи

Проектная отметка головы сваи $-5,400$. Отметка головы сваи после срубки $-5,650$. Свая заходит в ростверк на 50 мм . Высоту ростверка принимаем 900 мм . Величина защитного слоя для арматуры в бетонных конструкциях, находящихся в грунте – не менее 40 мм . Отметка подошвы ростверка $-5,700$. Заглубление ростверка относительно пола подвала $d_p = 0,9 \text{ м}$.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: №4 гравийный грунт
 Заглубление свай в гравий должно быть не менее $1,0 \text{ м}$, поэтому длину свай принимаем 5 м (С50.30) с массой $1,15 \text{ т}$.

Отметка нижнего конца сваи $-10,400 \text{ м}$.

Сечение сваи принимаем $300 \times 300 \text{ мм}$.

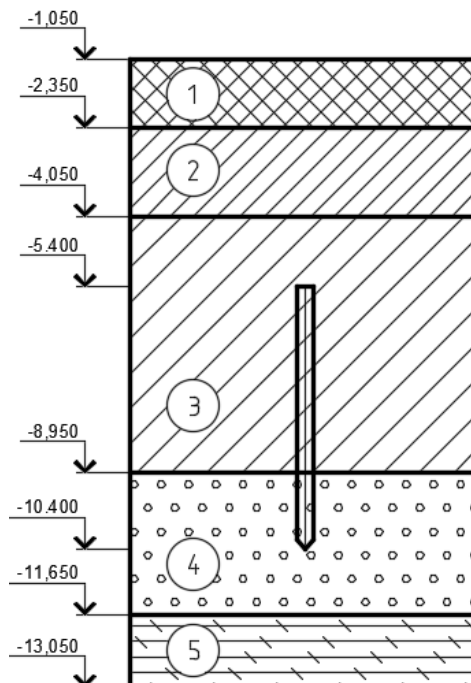


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

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

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR}RA + u\sum\gamma_{cf}f_i h_i) = 1,0(1,0 \cdot 10326 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 119,65) = 1073 \text{ кН},$$

(3.1)

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое 10326 кПа, согласно табл.7.2 [30]; $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи; γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; $u = 1,2 \text{ м}$ – 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 [30]; h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

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

Таблица 3.6 - Определение несущей способности свай

Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН
0,55	4,625	8,0	6,8
1,0	5,4	8,0	8,0
1,0	6,4	8,0	8,0
1,0	7,4	8,0	8,0
0,85	8,325	62,48	53,11
0,6	9,05	63,57	38,14
до острия – 9,350 м $R=10326 \text{ кПа}$			$\Sigma = 119,65 \text{ кН}$

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит $F_d/\gamma_k = 1073/1,4 = 766 \text{ кН}$, где $\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение в 600 кН.

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{826,7}{600 - 0,9 \cdot 0,9 \cdot 20} = 1,42 \approx 4 \text{ сваи}$$

где $\Sigma N = N_{\max} = 826,7$ 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 , $d_p = 0,9$ 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.

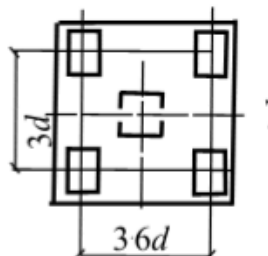


Рисунок 3.3 – Схема расстановки свай

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150 мм - 1500x1500мм.

3.9 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_I = N_{\max} + N_p = N_{\max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 826,7 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 1,1 = 871,3 \text{ кН};$$

3.10 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$N_{св}^{кр} \leq 1,2 F_d/\gamma_k;$$

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

$$N_{св} = \frac{N'}{n} \tag{3.2}$$

где n – количество свай в кусте.

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.7.

Таблица 3.7 - Нагрузки на сваи

№свай	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	$N_{св}$, кН	
1,2	217,8	720
3,4	217,8	720

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

3.11 Конструирование ростверка

Колонна монолитная железобетонная 400х400. Связь с ростверком происходит через арматурные выпуски $\varnothing 20$. Размер основания подошвы ростверка 1500х1500. Высота ростверка 900 мм.

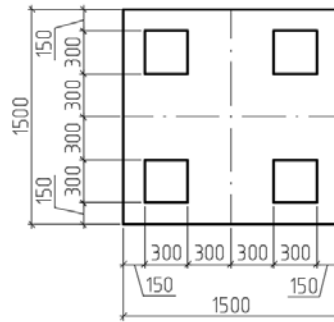


Рисунок 3.4 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.12 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 $F = 2(N_{св2} + N_{св3}) = 871,2$ 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:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,4 + 0,4)0,85}{871,3} = 0,43 < 0,85.$$

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 $0,4 h_{op} = 0,34$ м. Принимаем $c_1 = 0,34$ м, $c_2 = 0,34$ м.

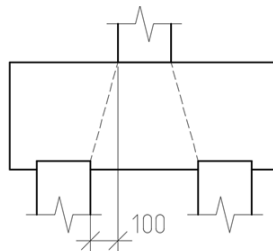


Рисунок 3.4 – Схема пирамиды продавливания

$$F = 871,2 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,85}{0,85} \left[\frac{0,85}{0,34} (0,4 + 0,34) + \frac{0,85}{0,34} (0,4 + 0,34) \right] = 6660 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.13 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:

$$M_{xi} = N_{cvi}x_i, \quad (3.4)$$

$$M_{yi} = N_{cvi}y_i, \quad (3.5)$$

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

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

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

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

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

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

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

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.7)$$

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:

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

$M_{1-1} = 217,8 \cdot 2 \cdot 0,25 = 107,05$ кНм

$M_{1'-1'} = (217,8 + 217,8) \cdot 0,25 = 107,05$ кНм

Таблица 3.8 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	107,05	0,007	0,995	0,85	9,8
1'-1'	107,05	0,007	0,995	0,85	9,8

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 8Ø14 А-500 с $A_s = 12,3$ см², в направлении b - 8Ø14 А-500 с

$A_s = 12,3$ см2. Длины стержней принимаем соответственно 1450мм и 1450 мм.

3.14 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-995.

Отказ определяем по формуле:

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

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 2,6 \cdot 1 = 26$ 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; $F_d = 600 \cdot 1,4 = 840$ кН - несущая способность сваи; $m_1 = m_4 = 2,6$ т – полная масса молота для дизель молота; $m_2 = 1,15$ т - масса сваи; $m_3 = 0,2$ т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840(840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(1,15 + 0,2)}{2,6 + 1,15 + 0,2} = 0,0036 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи находится более 0,002 м.

3.15 Стоимость устройства ростверка на забивных сваях

Таблица 3.9 - Стоимость устройства фундамента на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
ФЕР 01-01-001-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" одноковшовыми электрическими шагающими при работе на гидроэнергетическом строительстве с ковшом вместимостью: 15 м3, группа грунтов 2	1000 м ³	0,029	3508,8	101,76	2,11	0,06
ФЕР 05-01-002-06	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной: до 8 м в грунты группы 2	м3	1,12	545,99	611,51	-	-
ФЕР 05-01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площадью сечения до 0,1 м2	свая	4	73,44	293,76	3,98	15,92
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,003	55590	166,77	1,4	0,004

ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов	100 м ³	0,02	90417	1808,34	180	3,60
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,123	10927	1344,02	610,6	75,10
ФЕР 01-01-034-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов I	1000 м ³	0,01	555,8	5,56	-	-
Итого:					4331,7	-	94,7

3.16 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента

1. Здание имеет цокольный этаж.
2. Фундамент разрабатывается под железобетонные колонна сечением 400х400 мм.
3. В непучинистых грунтах глубина заложения фундамента может приниматься конструктивно и не зависит от глубины промерзания. Высота фундамента должна быть кратна 300 мм. и заглубление фундамента в несущие слои грунта должно быть не менее 0,3 м. Выбираем глубину заглубления фундамента $d = 1,2$ м. Отметка подошвы фундамента -5,700, отметка верха фундамента – 4,800.

3.17 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

1. Определим сумму вертикальных нагрузок на обресе фундамента в комбинации с $N_{k \max}$:

$$\Sigma N_{II} = \frac{N_{\max}}{1,15} = \frac{826,7}{1,15} = 718,9 \text{ кН}; \quad (3.9)$$

где $N_{k \max}$ – максимальная нагрузка на колонну;

2. В первом приближении предварительно площадь подошвы столбчатого фундамента определяем по формуле:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{718,9}{153 - 1,2 \cdot 20} = 5,6 \text{ м}^2; \quad (3.10)$$

где A – площадь подошвы фундамента; $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обресах; $d = 1,2 \text{ м}$ – глубина заложения фундамента; $R_0 = 153 \text{ кПа}$ – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет квадратную или прямоугольную формы. Соотношение сторон прямоугольного фундамента $\eta=l/b$ рекомендуется ограничивать значением $\eta \leq 1,65$; размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

Принимаем $\eta=1$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{5,6}{1}} \approx 2,4 \text{ м}$$

Принимаем $b=2,4 \text{ м.}, l=2,4$.

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}]; \quad (3.11)$$

где $\gamma_{c1}=1,3$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3]; $k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик s и φ ; $M_{\gamma} = 0,47$, $M_g = 2,89$, $M_c = 5,48$ – коэффициенты зависящие от φ , принятые по табл.4 [3]; k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10\text{м}$; $\gamma_{II} = 19,1 \text{ кН/м}^3$ - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3 ; $\gamma'_{II} = 19 \text{ кН/м}^3$ - то же, залегающих выше подошвы, кН/м^3 ; $c_{II} = 11,5 \text{ кПа}$ - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [0,47 \cdot 1,0 \cdot 2,4 \cdot 19,1 + 2,89 \cdot 1,2 \cdot 19 + 5,48 \cdot 11,5] = 178 \text{ кПа};$$

$R = 178 \text{ кПа} > R_0 = 153 \text{ кПа}$, более чем на 15%. Произведём перерасчёт площади подошвы фундамента.

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{718,9}{178 - 1,2 \cdot 20} = 4,67 \text{ м}^2$$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{4,67}{1}} \approx 2,4 \text{ м}$$

Принимаем размеры подошвы фундамента: $b=2,4 \text{ м}, l=2,4 \text{ м}, A= 5,76 \text{ м}^2$.

3.18 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N'_I = \frac{N_k}{1,15} + N_{\phi} = \frac{N_k}{1,15} + b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = \frac{826,7}{1,15} + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 20 = 759,4 \text{ кН};$$

3.19 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при $R = 178 \text{ кПа}$:

$$P_{cp} < R$$

(3.12)

$$A = b \cdot l = 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2.$$

$$P_{\text{cp}} = \frac{N'}{A} = \frac{759,4}{5,76} = 132 \text{ кПа} < R = 178 \text{ кПа};$$

Условия выполняются.

3.20 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 3.10.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

1. Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.
2. Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 19,1 \cdot 1,2 = 22,9 \text{ кПа}; \quad (3.13)$$

где $\gamma' = 18,2 \text{ кН/м}^3$ – удельный вес грунта выше подошвы фундамента, d – глубина заложения – 1,69 м.

3. Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \sum \gamma_i h_i \quad (3.14)$$

где γ_i и h_i – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

4. Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_0 = P_{\text{cp}} - \sigma_{zg,0} = 132 - 22,9 = 109,1 \text{ кН},$$

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

5. Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_0 \quad (3.15)$$

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

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

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

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i} \quad (3.16)$$

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

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

$$\sigma_{zp,i}^{\text{cp}} = (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1})/2, \quad (3.17)$$

9. Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{\text{cp}} \cdot h_i}{E_i} \beta, \quad (3.18)$$

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

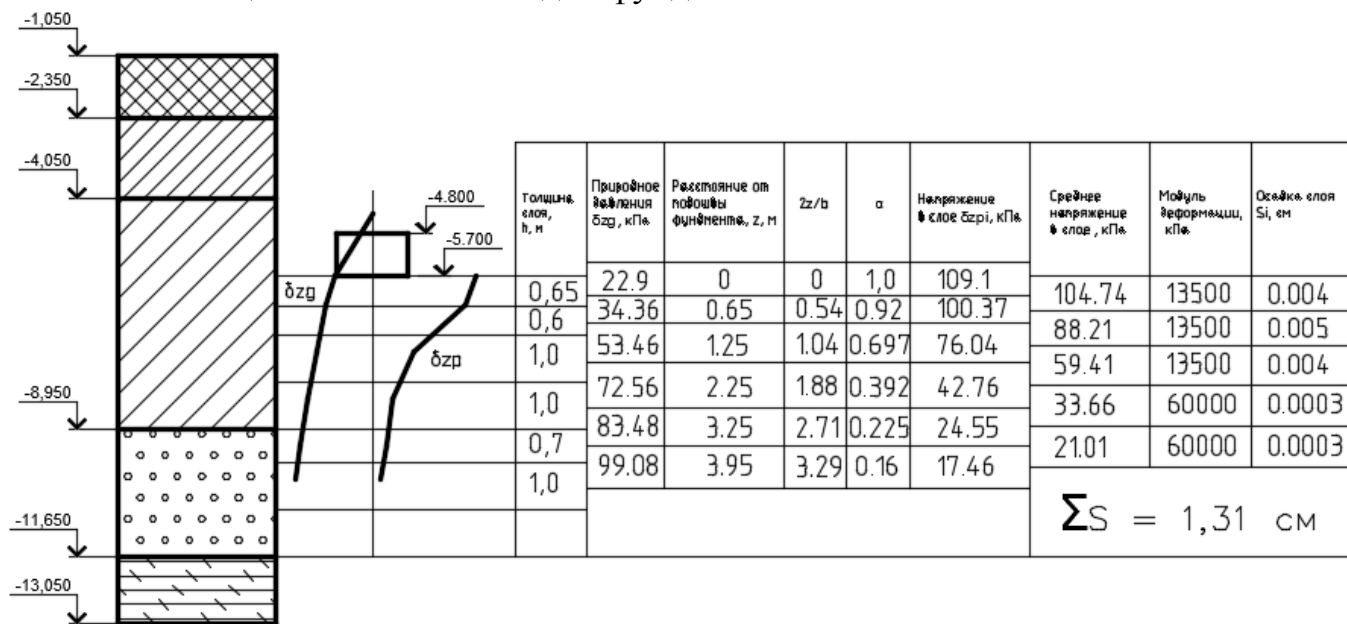
10. Суммируем осадку слоев переделов сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где $S_u = 15$ см – предельная осадка фундамента для сооружений с металлическим каркасом.

Таким образом, $\Sigma S_i = 1,31$ см $<$ $S_u = 10$ см, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.10 - Расчет осадки фундамента



3.21 Конструирование столбчатого фундамента

Глубина заложения ростверка $d_p = 1,2$ м, высота ростверка $h_p = 0,9$ м. Размеры ростверка в плане 1500x1500 мм.

3.22 Расчет столбчатого фундамента

Выполним расчет на продавливание от колонны:

$$F \leq b_m \cdot R_{bt} \cdot h_{op}; \quad (3.19)$$

где F – сила продавливания, R_{bt} – расчетное сопротивление, для бетона класса В20 $R_{bt} = 900$ кПа, h_{op} – рабочая высота пирамиды продавливания.

Сила продавливания равна:

$$F = A_0 \cdot p_{max} = 0,54 \cdot 132 = 71,3 \text{ кН},$$

$$\text{где } A_0 = 0,5 \cdot b \cdot (L - L_p - 2h_{op}) - 0,25 \cdot (b - b_p - 2h_{op})^2 = \\ = 0,5 \cdot 1,5(1,5 - 0,4 - 2 \cdot 0,85) - 0,25 \cdot (1,5 - 0,4 - 2 \cdot 0,85)^2 = 0,54 \text{ м}^2$$

Геометрические параметры:

$$b_m = 1,5 \text{ м.}$$

$$h_{op} = 0,9 - 0,05 = 0,85 \text{ м.}$$

Таким образом,

$$F = 71,3 < b_m h_{o,p} R_{bt} = 1,5 \cdot 0,85 \cdot 900 = 1148 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется.

3.23 Расчет армирования плитной части фундамента

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:

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right), \quad (3.20)$$

где $N = N_k = 826,7$ кН – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах.

Изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента b :

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b}, \quad (3.21)$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.22)$$

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

для сечения 1-1: $h_{o3} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o3} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

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

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.23)$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения:

- в направлении x :

для сечения 1-1: $b_{x1} = b = 1,5$ м;

- в направлении y :

для сечения 1'-1': $b_{y1} = l = 1,5$ м;

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

Результаты расчета приведены в табл.3.8. Армирование фундамента представлено на листе 1 графической части.

Таблица 3.11 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	Вылет, c_i , м	M , кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , cm^2
1-1	0,55	275,6	0,022	0,989	0,85	8,9
1'-1'	0,55	275,6	0,022	0,989	0,85	8,9

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 8Ø12 А500 с $A_s = 9,05 cm^2$, в направлении b - 8Ø12 А500 с $A_s = 9,05 cm^2$. Длины стержней принимаем соответственно 1450 мм и 1450 мм.

3.24 Стоимость фундамента неглубокого заложения

Таблица 3.12 - Стоимость устройства фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.из м.	Всего	Ед.из м.	Всего
ФЕР 01-01-001-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" однокочерными электрическими шагающими при работе на гидроэнергетическом строительстве с ковшом вместимостью: 15 м ³ , группа грунтов 2	1000м ³	0,029	3508,8	101,76	2,11	0,06
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,0029	55590	161,21	180,00	0,52
ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	100 м ³	0,02	90417	2170	610,06	14,64
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	0,12	10927	1311,2	-	-
ФЕР 01-01-034-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 1	1000м ³	0,01	555,8	5,56	-	-
Итого:					3749,7	-	15,22

3.25 Выбор оптимального варианта фундамента

Таблица 3.13 – ТЭП фундаментов

Показатель	Фундамент неглубокого заложения	Свайный фундамент на забивных сваях
Стоимость об. ед.	3749,7	4331,7
Трудоемкость чел-час	15,22	94,7

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и фундамента неглубокого заложения наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент неглубокого заложения. Однако, чтобы избежать возможных осадок грунта, из-за суглинка тугопластичного, которые могут повлиять на устойчивость конструкций в течении продолжительного времени эксплуатации, выбор оставим за свайным фундаментом.

Принимаются 4 свай С50.30 сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 1500х1500х900(h).

4 Технология и организация строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных колонн

4.1.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на устройство монолитных колонн для здания прачечной на территории стационара в г. Омске.

Процесс включает в себя:

- разгрузку материалов;
- устройство и разборку опалубки колонн;
- установку и вязку арматуры;
- подачу, укладку и уплотнение бетонной смеси, а также уход за ней.

Работы будут выполняться в две смены, время работы – летнее.

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

4.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020 года N 883н.

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

Арматурные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем бетон перекрытия должен иметь требуемую прочность;
- очистить основание, на котором будут производиться работы от мусора, наледи, снега.

Работы по монтажу арматурного каркаса колонн начинаются с доставки в зону монтажа необходимых материалов.

Ванная сварка арматурных каркасов колонн

Состав процесса:

- подготовка к сварке;
- установка инвентарной формы на подготовленный стык и скрепление ее струбциной;
- ванная сварка;
- снятие инвентарных форм через 10-15 минут после окончания сварки;
- очищения от шлака соединения после остывания.

Подготовка к сварке.

1. Наружные поверхности закладных деталей и кромок их элементов, а также концы арматурных стержней (на расстоянии 40-50мм от торца) подлежащих сварке, должны быть очищены от бетона, грязи, масла и т.п. и осушены (при необходимости) от влаги путем нагревания пламенем газовой горелки до температуры 100-1500С.

2. Выпуска стержней, подлежащих стыкованию сваркой, должны быть соосны и не должны иметь искривлений.

4. Несоосность стержней и других элементов, а также искривление осей больше допустимых должны быть устранены путем нагрева резаком (газовой горелкой) с последующей правкой.

5. Для сборки и сварки стыковых соединений стержней рекомендуются использовать специальные ванны

6. Концы арматурных стержней при сварке в вертикальном положении (стыковки колонн) должны быть отрезаны под прямым углом нижний стержень и под углом 50-60гр верхний, к оси стержней. Торцы после газовой резки очищаются от окалины механическим способом зубилом, молотком, мет. щеткой).

7. При сборке выпусков стержней в вертикальном положении зазор между нижним и верхним, скошенным под 60гр стержнем, должен быть 3-10мм.

8. При сварке стержней крайних колонн необходимо установить выносную площадку.

Опалубочные работы

1. До начала производства работ необходимо:

закончить арматурные работы;

очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора, наледи, снега.

2. В качестве опалубки предлагается использовать рамно-балочную опалубку.

3. Работы по монтажу опалубки ведутся укрупненными элементами, представляющие собой два опалубочных щита, скрепленные под углом 900.

4. Предлагается следующая организация труда: рабочие П1 и П2 осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки с помощью крана, к месту их монтажа; звено рабочих П3 и П4, выполняют монтаж укрупненных элементов.

5. Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных. Нанесение рисок осуществляет двое рабочих П5 и П6. В это время рабочие П1, П2 выполняют нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки с помощью распылителя. В качестве антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Наносить антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком.

6. Далее осуществляется транспортировка элементов опалубки с помощью крана. Рабочие П1 и П2 осуществляют строповку элементов опалубки.

7. Рабочие П3 и П4 устанавливают первый укрупненный элемент опалубки. После установки первого укрупненного элемента производится рабочими П5 и П6 его закрепление с помощью рихтующего раскоса. Далее производится установка второго укрупненного элемента см. рис. 6. Крепление элементов между собой осуществляется с помощью специального анкера.

8. На заключительном этапе опалубочных работ рабочими П3 и П4 монтажной площадки выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки с помощью геодезического оборудования и вынос и закрепление высотных отметок, для фиксации высоты верхней грани бетонируемой стены при укладке бетона. Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей.

Укладка и уплотнение бетона

До начала производства бетонных работ необходимо закончить работы по установке арматурного каркаса колонны и работы по монтажу опалубки;

освидетельствовать работы по установке опалубки и арматурного каркаса колонн с оформлением соответствующего акта.

При укладке бетонной смеси системой «кран – бадья» прием бетонной смеси осуществляется в вертикальный неповоротный бункер непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя.

Бетонная смесь в бункере подается башенным краном к месту укладки, где осуществляется ее укладка в опалубку колонны и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Высота сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции колонн – 5,0м (СНиП 3.03.01-87, табл.2). Бетонирование производить на всю высоту колонны этажа без перерывов. Толщина укладываемого слоя не должна превышать 500 мм. Укладку последующего слоя производить на несхватившийся бетон. Далее осуществляется выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам с помощью кельмы бетонщика

При производстве работ рабочий П1 осуществляют строповку и подачу бетонной смеси к месту ее укладки в конструкции. Рабочий П2 выполняет

укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя вращением затвора, по мере заполнения объема конструкции колонны, см. рис. 8.

При использовании бетононасоса прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер бетононасоса непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку колонны и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Далее осуществляется выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам с помощью кельмы бетонщика. После этого выполняется укрытие открытых неопалубленных поверхностей п/э пленкой, в зимнее время дополнительно поверх п/э пленки укладываются брезентовые утепленные полога (опилки, этафом) и устраиваются температурные скважины в теле бетона с помощью трубки ПВХ заглушенной в нижней части.

6. При производстве работ машинист бетононасосной установки и рабочий П1 осуществляют осмотр и регулирование бетоносмесительной установки, подачу бетонной смеси к месту ее распределения в конструкции, наблюдение за работой установки и ликвидацию пробок в приемном бункере.

7. Звено рабочих П2, П6 выполняют укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя гибким наконечником стрелы бетононасоса по мере заполнения объема конструкции колонны, см. рис. 9. Бетонирование производить на всю высоту колонны этажа без перерывов. Толщина слоя не должна превышать 500 мм. Укладку последующего слоя производить на не схватившийся бетон.

9. Звено рабочих П4, П5 осуществляют выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам кельмами бетонщика и после чего они же производят укрытие выровненных поверхностей п/э пленкой, а в зимнее время утепление поверх п/э пленки утепленными пологами (опилками, этафомом) и устройство температурных скважин.

Уход за бетоном

Производство работ в летних условиях.

1. 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.

При производстве работ свыше 250С:

Уход за свежеложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании — 50%.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем

устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается

При производстве работ при отрицательных температурах:

- Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования (п/э плёнка + брезентовые полога (этафом, опилки)).

- Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

- Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2—4 ч при температуре 15—20 С.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.

Распалубка конструкции колонны

1. Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. В летнее время распалубку производить при прочности не менее 1,5 МПа, в зимнее при прочности не менее 40% от проектной. 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.

2. Предлагается следующая организация труда: рабочие ПЗ и П4 осуществляют демонтаж подмостей для нахождения людей и рихтующие раскосы, а звено П1 и П2 осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки к на место следующего производства работ.

3. В случае прогрева бетона колонны до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие полов и их очистки, после чего их сворачивают и складировать на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку.

4. На следующем этапе производят демонтаж подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Они складываются и транспортируются к месту следующего бетонирования колонн.

5. Далее осуществляется демонтаж рихтующих раскосов.

6. На следующем этапе необходимо демонтировать анкера для крепления укрупнённых элементов и сами элементы. Для этого звено рабочих П5 осуществляет раскручивание анкерных болтов и их демонтаж. Звено рабочих П1 и П2 осуществляет строповку укрупнённого элемента, после чего звено рабочих П3 и П4 при помощи строительной монтажки осуществляет сдвиг угла опалубки относительно колонны для того. Укрупнённые элементы опалубки транспортируются на место следующего производства работ и очищаются от наплывов бетона.

7. После распалубки колонны укрывают поверхности пленкой ПВХ до набора прочности бетона 50% от проектной.

4.1.4 Требования к качеству работ

Таблица 4.2 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных колонн

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Устройство монолитных колонн	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный
	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых	Должно удовлетворять	Визуальный

	поверхностей бетона	требованиям заказчика	
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
Опалубочные работы	Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
	Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр
	Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр
	Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный
	Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит
	Прогиб собранной опалубки	Не более 5 мм	Измерительный, нивелир
	Зазор в сопряжение щитов опалубки	Не более 2 мм	Измерительный
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев		Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями толщиной не более 50 см без разрывов.	Визуальный
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
Выдержка бетона конструкции	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр
Распалубка колонн	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее 1,5МПа в летних условиях, Не менее 70% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Соблюдение правил снятия	Согласно тех. карте	Визуальный

	опалубки		
Качество возведенных конструкций	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	при V = 13.5 %	Измерительный, неразрушающий контроль
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Отклонение от осей	10 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий показаны на листе графической части.

4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является бадья БН-1 массой 0,2 т с бетонным раствором (Q=2,5 т).

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание с отметкой верха +8,600 (h=9,85 м) с размерами в осях 18,0x24,0 м.

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

Определяем монтажную массу по формуле

$$M_m = M_э + M_г = 2,5 + 0,2 + 0,08985 = 2,78985 = 2,8 \text{ т}, \quad (4.1)$$

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

M_г – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_г = 9,85 + 2,3 + 1,65 + 3,6 = 17,4 \text{ м}, \quad (4.2)$$

где, h₀ – высота здания, м;

h_з – запас по высоте, м;

h_э – высота элемента (бадья БН-1), м;

h_г – высота грузозахватного устройства, м.

С помощью графического метода, исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу автомобильный кран КС-55729-1В-3 грузоподъемностью 32 т длина стрелы, используемая при подаче бетона 27,0 м.

Вылет максимальный стрелы – 24,5 м.

Максимальный рабочий вылет стрелы – 19,2 м.

Грузоподъемность при рабочем вылете – 2,4 т.

Высота подъема при вылете 19,4 – 19,0 м.

Вылет минимальный стрелы – 7,0 м.

4.1.7 Нормативные показатели расхода материалов

Таблица 4.3 – Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Наименование материалов	Потребность на объем работ
Устройство монолитных железобетонных колонн	Бетон класса В25, F100	12,4 м3
	D10 A400 ГОСТ 34028- 2016	0,5 т
	D20 A400 ГОСТ 34028- 2016	0,28 т
	D25 A400 ГОСТ 34028- 2016	0,96 т

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), 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.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство свайными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и

указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.

На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток.

Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

Размещение строительных машин должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности оборудования, штабелей грузов.

На стройплощадке обязательно должен быть График движения основных строительных машин по объекту.

Техническое состояние машин (надёжность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

Каждая машина должна быть оборудована звуковой сигнализацией. Перед пуском ее в действие необходимо подавать звуковой сигнал.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;

следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;

разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске на особо опасные работы.

Машинистам автокрана запрещается:
работать на неисправном механизме;
на ходу, во время работы устранять неисправности;
оставлять механизм с работающим двигателем;
допускать посторонних лиц в кабину механизма;
стоять перед диском с запорным кольцом при накачивании шин;
производить работы в зоне действия ЛЭП любого напряжения без наряда-допуска.

Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т.п.) с незакрепленными откосами разрешается при соблюдении расстояния по горизонтали от подошвы откоса выемки до ближайшей опоры машины не менее 3,4 м.

Подача автомобиля задним ходом в зоне, где выполняются какие-либо работы, должна производиться водителем только по команде лиц, участвующих в этих работах.

Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети.

Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением.

Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м. Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений (данные требования не относятся к питанию установки по троллейной системе).

При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из негорючих материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены.

К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение.

При поступлении на работу электросварщики должны пройти предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе в установленном порядке проходить периодические медицинские осмотры.

Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже II.

Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями.

Во время армирования фундаментов арматурные стержни необходимо подавать в котлован только с помощью специальных траверс или спускать их по приспособленным для этих целей лоткам.

Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарём согласно норм. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения.

Для соблюдения экологических норм картой предусмотрена емкость для слива загрязнённой воды после промывки бетононасоса и мойка для колес. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего предусмотрены контейнеры.

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 графической части.

5. Организация строительного производства

5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения стройгенплана

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

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

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 2,5 м, а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

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

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.6 подобран автомобильный кран КС-55729-1В-3 грузоподъемностью 32 т длина стрелы, используемая при подаче бетона 27,0 м.

Вылет максимальный стрелы – 24,5 м.

Максимальный рабочий вылет стрелы – 19,2 м.

Грузоподъемность при рабочем вылете – 2,4 т.

Высота подъема при вылете 19,4 – 19,0 м.

Вылет минимальный стрелы – 7,0 м.

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 автомобильного крана КС-55729-1В-3 составляет 3,46 м. Минимальное расстояние до здания принимаем 1,0 м. Привязка определена графическим методом. Принимаем расстояние от оси здания до оси крана равное 7,2 м.

5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

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

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

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{мз} = L_{г} + L_{отл} = 3,0 + 3,0 = 6,0 \text{ м},$$

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

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

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$R_{рз}=19,2$ м.

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны действия крана определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_r + L_r + L_{отл} = 25,0 + 0,5 \cdot 3,0 + 6,0 + 4,6 = 37,1 \text{ м}, \quad (5.2)$$

где B_r – ширина перемещаемого груза (арматурная сетка), м;

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

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

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

Удельный вес различных категорий работающих при строительстве объектов непроизводственного назначения ориентировочно принимают:

Рабочие – 84,5 %

ИТР – 11%

Служащие – 3,2 %;

МОП и охрана – 1,5 %.

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 24 чел. (84,5%);

ИТР и служащие – 3 чел. (14,2%);

Пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (3%).

Количество работающих определяется:

$$N_{общ} = 24 + 3 + 2 = 29 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max} ;

ИТР и служащие – 80% от $N_{итр}$;

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

$$N_{max}^{см} = 0,7 \cdot N_{max} = 17 \text{ чел.}; \quad (5.3)$$

$$N_{итр}^{см} = 0,8 \cdot N_{итр} = 2 \text{ чел.};$$

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

$$\text{Тогда } \sum N^{см} = 17 + 2 + 1 = 20 \text{ чел.} \quad (5.4)$$

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

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.7)$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; 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.

Гардеробная

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

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

Душевая:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,54 = 17 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 9,52 \text{ м}^2,$$

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

Умывальная:

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

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 17 \cdot 0,2 = 3,4 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,1 = 17 \cdot 0,1 = 1,7 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 17 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 17 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 1,55 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

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

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

Для инвентарных зданий административного назначения (прорабская):

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

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

N - численность ИТР в наиболее многочисленную смену.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения (столовая):

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

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

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

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

Таблица 5.3 – 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, помещение для обогрева, сушильня	21,9	ГОСС-Г-14	9×3	27	1
Душевая, умывальная	13,52	4078	6,5×2,6	15	1
Туалет	1,55	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	2
Столовая	16	1129-К	6,4×3,1	15	1
Прорабская	12	1129-К	6,4×3,1	15	1

5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.8)$$

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;

$T_{\text{н}}$ – 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	215
2	Кирпич	тыс.штук	500

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	$T_{\text{н}}$, дн	T , дн	$P_{\text{скл}}$
1	Арматурные стержни, т	10	132	86,08
2	Кирпич, тыс.штук	5	40	90

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V, \quad (5.9)$$

где Р– общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м² площади склада.

– кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$F=90/0,7=128,57 \text{ м}^2$;

– арматурные стержни (открытый способ хранения)

$F=86,08/0,7=122,97 \text{ м}^2$;

Найдем общую площадь складов по формуле

$S=F/\beta$,

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7)

Итого площадь открытых складов – 250 м²

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

$$Q = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1,1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 0,82 = 7,22 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (5.10)$$

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

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/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

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_H \right), \quad (5.11)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;
 P_T – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;
 $P_{осв}$ – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;
 $\cos\varphi$ – 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	74,6	0,015	0,8	0,89
закрытые склады	м ²	28	0,015	0,8	0,84
открытые склады	м ²	250	0,003	0,8	0,6
Наружное освещение:					
территория строительства	м ²	10800	0,003	0,9	29,16
Итого:					99,62

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 10800}{1500} = 4,32 = 5 \text{ шт.}, \quad (5.12)$$

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.

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:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.13)$$

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:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600, \quad (5.14)$$

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:

$$Q_{\text{хоз.-быт}} = Q_{\text{хоз.-пит}} + Q_{\text{душ}} \\ Q_{\text{хоз.-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{20 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,049 \text{ л/с}, \quad (5.15)$$

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

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{н}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 21 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,105 \text{ л/с}, \quad (5.16)$$

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

K_n - 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

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,049 + 0,105 = 0,154 \text{ л/с.}$$

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:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (1,11 + 0,154) = 20,63 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода: (5.17)

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,63}{3,14 \cdot 1,2}} = 149 \text{ мм.} \quad (5.18)$$

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 прачечном устраивается круговая однополосная дорога шириной 3,5 м. 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 производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 883н от 11.12.2020 (Правила по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте), СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве». Постановлением Правительства Российской Федерации № 390 от 25 апреля 2012 года, ПУЭ «Правила устройства электроустановок» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», СП 76.13330.2012 «Электротехнические устройства» и инструкциями по отдельным видам работ.

Работы по выносу водопровода выполнить с соблюдением требований СП 129.13330.2019 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии с проектом (с соблюдением требований) СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве». Решения по охране труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР».

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов по ОДМ 218.6.019-2016 Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ. Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением по ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для обеспечения создания оптимальных условий труда и трудового процесса при организации и проведении строительных работ, снижения риска нарушения здоровья работающих, а также населения, проживающего в зоне

влияния строительного производства необходимо соблюдать требования СанПин 2.2.3.1984-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства».

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов. Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

Все лица, находящиеся на строительной площадке и на рабочих местах при строительстве должны быть обеспечены защитными средствами в соответствии с отраслевыми нормами.

Предприятием подрядчиком для работающих, должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

Доставка рабочих до строительной площадки осуществляется автотранспортом застройщика (подрядчика).

Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

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»;
- Водный кодекс РФ.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

При выполнении работ предусматривается выполнение мероприятий по охране окружающей природной среды на всех этапах производства работ:

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;

- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;
- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;
- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным– ПТБО;
- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
- по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;
- использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

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	10800,0
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	4662,0
Площадь под временными сооружениями	м ²	103,4
Площадь открытых складов	м ²	250,0
Площадь закрытых складов	м ²	28,0
Протяженность временных автодорог	км	0,3
Протяженность временных электросетей	км	0,48
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,42

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства прачечной определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3. «Непроизводственные здания», 3. Бытовое обслуживание населения, п.19 «Прачечная».

За расчетную единицу принимается показатель – строительный объем. По нормам продолжительность строительства прачечной, взятой за аналог, строительный объем которой 5 тыс. м³, составляет 9 месяцев. Строительный объем проектируемого здания равен 6,273 тыс. м³.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

- 1) Доля увеличения мощности:

$$\frac{6,273-5}{5} \cdot 100\% = 25,46 \%$$

- 2) Прирост к продолжительности:

$$25,46 \cdot 0,3 = 7,64 \%$$

- 3) Увеличение продолжительности на забивку свай:

Следует предусмотреть увеличение продолжительности строительства на устройство свайного фундамента. На каждые 100 свай продолжительность увеличивается на 10 дней. Проектом предусмотрено устройство фундамента из 72 свай.

$$\frac{72}{100} \cdot \frac{10}{22} = 0,33 \text{ мес.}$$

- 4) Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{9(100+7,64)}{100} + 0,33 = 10,01 \approx 10,0 \text{ мес.}$$

Таким образом, продолжительность строительства здания прачечной составляет 10 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 [59].

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 81-02-19-2021 Здания и сооружения городской инфраструктуры [60], НЦС 81-02-16-2021 Малые архитектурные формы [61]. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения объектов городской инфраструктуры, рассчитанный на установленную единицу измерения (для объектов городской инфраструктуры – 1 м² площади помещений).

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:

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

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

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

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

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

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

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

Z_p – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

$НДС$ – налог на добавленную стоимость.

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

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

Необходимо рассчитать стоимость строительства здания прачечной общей площадью 1194,30 м² детского инфекционного стационара на 300 коек, расположенной по адресу: г. Омск, ул. Перелета, 9к3. Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НДС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Выбираются показатели НДС 81-02-19-2021 общественные уборные соответственно 36,43 тыс. руб. в таблице 19-06-001 «Общественные уборные»

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

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

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

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

K – кадастровая стоимость земли;

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

Кадастровая стоимость земельного участка, расположенного по адресу: Омская область, г Омск, ул. Перелета, з/у 9/1к3 - кадастровый номер 55:36:000000:24167 составила 11 281,61 руб. на 29.04.2022 г. [63]

$$A = 11\,281,61 \cdot 1,5\% = 169,22 \text{ руб.}$$

Подключение (технологическое присоединение) объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения осуществляется в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности для подключения, с учетом особенностей, предусмотренных соответствующими федеральными законами и Правилами подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к инженерным сетям на основании заключения договоров о подключении (технологическом присоединении).

Размер платы за подключение (технологическое присоединение) объектов к сетям, в том числе посредством применения стандартизированных тарифных ставок, устанавливается уполномоченным органом исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов.

При определении прогнозной стоимости строительства объекта затраты на подключение (технологическое присоединение) рекомендуется принять условно в размере 8...10 % от стоимости возведения здания на основании расчета по соответствующему сборнику Показателей.

Значение прогнозного индекса-дефлятора определяется по формуле

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

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

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

Продолжительность строительства здания прачечной составляет 10 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на 2021 год и на плановый период 2022), $I_{н.стр.} = 104,2\%$, $I_{нл.н.} = 103,25\%$.

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (6.3)

$$I_{пр} = \left(\frac{104,20}{100} \cdot \left(100 + \frac{103,25 - 100}{2} \right) \right) / 100 = 1,059$$

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

Таблица 6.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. По состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне, тыс. руб.
1	Здания и сооружения городской инфраструктуры					
1.1.	Прачечная	Показатель НЦС 81-02-19-2021, табл. 04-01-002, расценка 04-01-002-03	1 м2	1194,30	36,43	43508,35
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-19-2021, пп.19			1,02	
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Омской области)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-19-2021, пп.20			0,92	

	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС 81-02-19-2021, пн.21			1,01	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-19-2021, пн.23			1	
	Итого					41236,52
2	Малые архитектурные формы					
2.1.	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойной	Показатель НЦС 81-02-16-2021, табл. 16-06-001, расценка 16-06-001-02	100 м ² покр.	1,25	388,88	486,10
2.2.	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	Показатель НЦС 81-02-16-2021, табл. 16-07-001, расценка 16-07-001-02	100 м ² терр.	2,13	14,38	30,63
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2021, пн.25			1,04	
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Омской области)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2021, пн.26			0,92	
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2021, пн.27			1,01	
	Итого					499,35
3	Плата за землю	Расчет 1				0,17
4	Стоимость подключения (технологического присоединения)	Расчет 2				4123,65
	Всего по состоянию на 01.01.2021					45859,69
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85*, часть 2		мес.	10	
	Начало строительства	01.01.2022				
	Окончание	01.11.2022				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2021 по 01.01.2022 = 104,2%; Ипл.п. с 01.01.2022 по 01.11.2022 = 103,25%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,059	
	Всего					48565,41
	НДС	Налоговый кодекс	%	20		9713,08

Всего с НДС					58278,49
-------------	--	--	--	--	----------

Стоимость строительства прачечной общей площадью 1194,30 м² детского инфекционного стационара на 300 коек, расположенной по адресу: г. Омск, ул. Перелета, 9к3 составила 58278,49 тыс. рублей согласно расчету НЦС.

6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству монолитных железобетонных колонн и ее анализ

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

Основной методикой определения сметной стоимости строительства выступает «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденная Приказом Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. № 421/пр [63], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

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

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

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2022 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Омской области по статьям затрат: ОТ=23,39; М=7,47; ЭМ= 11,21 (для прочих объектов) согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ 02.03.2022 г. №8139-ИФ/09 [64]

Накладные расходы определены в соответствии с [65] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ и составила 108% на бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки.

Сметная прибыль определена в соответствии с [66] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ составила 55% на бетонные и железобетонные монолитные

конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для объектов коммунально-бытового назначения – 1,6% [67, пп. 52]

2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для объектов общественного, социально-культурного и коммунально-бытового назначения – 3 % [68, пп.85]

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты для объектов непромышленного назначения – 2% [63, пп.179].

Налог на добавленную стоимость составляет 20% [69]

Локальный сметный расчет на устройство монолитных железобетонных колонн прачечной детского инфекционного стационара на 300 коек, расположенной по адресу: г. Омск, ул. Перелета, 9к3. представлен в Приложении А.

В таблице 6.2 представлена структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных колонн по составным элементам.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитных железобетонных колонн по составным элементам

Вид затрат	Общая стоимость, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	40 315,19	329 425,11	65,53
в том числе			
материалы	37 411,56	279 464,35	55,59
эксплуатация машин и механизмов	1 474,15	16 525,22	3,29
оплата труда рабочих	1 429,48	33 435,54	6,65
Накладные расходы	1 786,19	41 778,99	8,31
Сметная прибыль	909,63	21 276,34	4,23
Лимитированные затраты	2 899,36	26 456,95	5,26
НДС	9 182,07	83 787,48	16,67
Итого	55 092,44	502 724,87	100,00

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



Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета в процентах на устройство монолитных железобетонных колонн 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 55,59%, наименьший – на эксплуатацию машин и механизмов 3,29%.

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

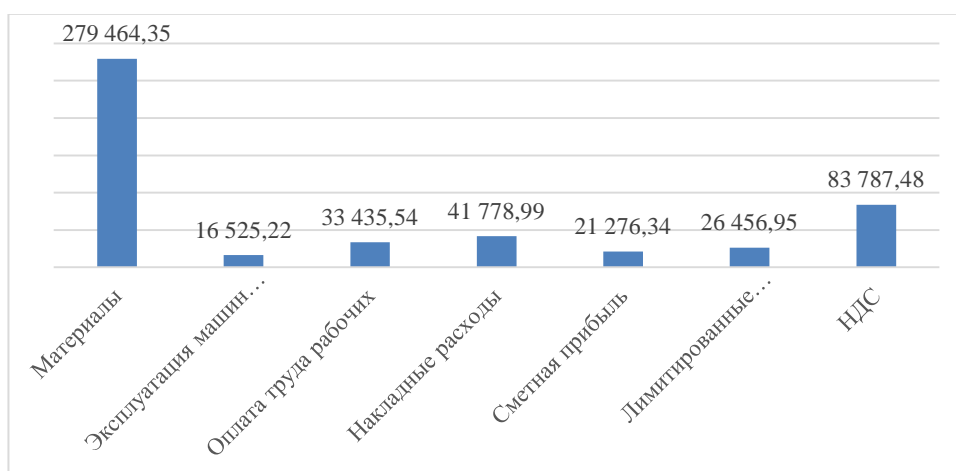


Рисунок 6.2 – Гистограмма отображения уровня сметной стоимости на устройство монолитных железобетонных колонн по составным элементам в рублях

Анализируя рисунок 6.2 делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 279 464,35 руб., а меньшая доля приходится на эксплуатацию машин и механизаторов– 16 525,22 руб.

6.3 Техничко-экономические показатели проекта

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

1) Планировочный коэффициент для всего здания

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

где $S_{рас}$ – расчетная площадь, $м^2$;
 $S_{общ}$ – общая площадь, $м^2$.
Принимаем: $S_{рас} = 793,5 м^2$; $S_{общ} = 1194,30 м^2$.
Подставим в формулу (6.3), получим:

$$K_n = \frac{793,5}{1194,30} = 0,66$$

2) Объемный коэффициент для всего здания

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

где $V_{стр}$ – строительный объем, $м^3$;
 $S_{рас}$ – расчетная площадь, $м^2$.
Принимаем: $V_{стр} = 5659,20 м^3$; $S_{рас} = 793,5 м^2$.
Подставим в формулу (6.5), получим:

$$K_{об} = \frac{5659,20}{793,5} = 7,13$$

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

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

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

$S_{общ}$ – общая площадь, м².

Принимаем: $C_{нцс} = 58278,49$ тыс. руб.; $S_{общ} = 1194,30$ м².

Подставим в формулу (6.6), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{58278,49}{1194,30} = 48,80 \text{ тыс. руб.};$$

4) Прогнозная стоимость 1 м² площади (полезная)

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

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

$S_{пол}$ – полезная площадь, м².

Принимаем: $C_{нцс} = 58278,49$ тыс. руб.; $S_{пол} = 1116,90$ м².

Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{58278,49}{1116,90} = 52,18 \text{ тыс. руб.};$$

5) Прогнозная стоимость 1 м² площади (расчетная)

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

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

$S_{рас}$ – расчетная площадь, м².

Принимаем: $C_{нцс} = 58278,49$ тыс. руб.; $S_{рас} = 793,5$ м².

Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{58278,49}{793,5} = 73,44 \text{ тыс. руб.};$$

6) Прогнозная стоимость 1 м³ строительного объема

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

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

$V_{стр}$ – строительный объем, м³.

Принимаем: $C_{смр} = 58278,49$ тыс. руб.; $V_{стр} = 5659,20$ м³

Подставим в формулу (6.9), получим:

$$C_{1м}^3 = \frac{58278,49}{5659,20} = 10,30 \text{ тыс. руб.};$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства прачечной детского инфекционного стационара на 300 коек, расположенной по адресу: г. Омск, ул. Перелета, 9к3. в таблице 6.3.

Таблица 6.3– Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м ²	432
Количество этажей	эт	2
Высота этажа	м	переменная
Строительный объем здания V _{стр}		5659,20
В том числе :		
ниже отм.0,000	м ³	1598,94
выше отм.0,000		4060,62
Общая площадь здания	м ²	1194,30
Полезная площадь	м ²	1116,90
Расчетная площадь	м ²	793,5
Планировочный коэффициент K ₁		0,66
Объемный коэффициент K ₂		7,13
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта	тыс.руб.	58278,49
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общая)	тыс.руб.	48,80
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (полезная)	тыс.руб.	52,18
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (расчетная)	тыс.руб.	73,44
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	тыс.руб.	10,30
Стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитных железобетонных колонн	тыс.руб.	502,73
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	10

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 **«Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул. Перелета, д. 9 в г. Омске».**

- Разработаны архитектурно – планировочные решения.

Блок прачечной – каркасное 3х этажное здание (один подземный этаж и два надземных), размерами в осях 18,0х24,0 м, с монолитными железобетонными колоннами, стенами и перекрытиями из монолитного железобетона, с наружными ненесущими кирпичными стенами с утеплением и навесным фасадом.

Прочность и устойчивость сооружения обеспечивается совместной работой каркаса с монолитными железобетонными диафрагмами жёсткости, и монолитными железобетонными стенами подземной части в вертикальных плоскостях и горизонтальными дисками монолитных железобетонных перекрытий в горизонтальных плоскостях. Ядро жёсткости и диафрагмы жёсткости расположены на всю высоту здания из бетона кл. В25.

Для совместной работы колонн здания, диафрагм жёсткости, стен и дисков перекрытий, дипломным проектом предусматриваются следующие мероприятия: монолитное жёсткое сопряжение колонн, диафрагм жёсткости и стен с ростверками, монолитное жёсткое сопряжение балочных перекрытий с колоннами и элементами жёсткости.

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и фундамента неглубокого заложения наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент неглубокого заложения. Однако, чтобы избежать возможных осадок грунта, из-за суглинка тугопластичного, которые могут повлиять на устойчивость конструкций в течении продолжительного времени эксплуатации, выбор оставим за свайным фундаментом.

Принимаются 4 свай С50.30 сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 1500х1500х900(н).

-разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных колонн, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

- представлена локальная смета на устройство колонн

Продолжительность работ по технологической карте – 9 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 прачечной общей площадью 1194,30 м² детского инфекционного стационара на 300 коек, расположенной по адресу: г. Омск, ул. Перелета, 9к3 составила 58278,49 тыс. рублей согласно расчету НЦС.

Стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитных железобетонных колонн 502,73 тыс. рублей

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

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

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

Список использованных источников
Оформление проектной документации по строительству

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

Архитектурно-строительный раздел

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

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

Расчетно-конструктивный раздел

21. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2)// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-Сервис». – Послед. обновление: 04.06.2020.
22. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартиформ – 2008 г.
23. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2015 г.
24. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (с Изменением N 1)» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
25. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии, актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
26. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. - М.: ОАО «ЦПП», 2020. - 166 с.

27. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
28. 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

29. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» Актуализированная редакция СНиП 2.02.01–83*.
30. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500 / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2002. – 60 с.
31. Основания и фундаменты. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учебно–методическое пособие для курсового и дипломного проектирования / сост. Козаков. – СФУ, 2012. – 52 с.
32. СТО 4.2–07–2016 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности».
33. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*.
34. СП 50–102–2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов».
35. ГОСТ 5781–82* «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций».
36. ГОСТ 19804–91 «Сваи железобетонные».
37. ГОСТ 23279-2012 «Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий».

Технология строительного производства

38. 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.
39. 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.
40. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.
41. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.
42. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

43. 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.
44. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
45. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
46. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
47. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
48. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.
49. 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

50. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
51. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.
52. 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.
53. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.
54. 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.
55. 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.
56. 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.
57. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909- ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.

58. 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.

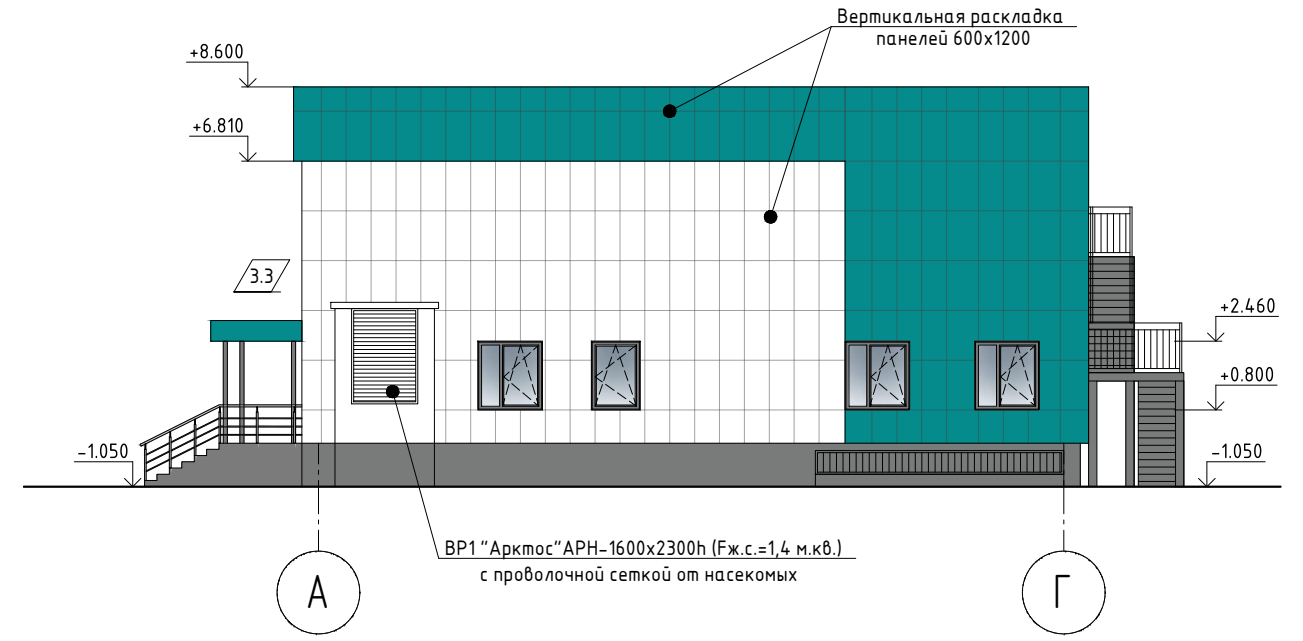
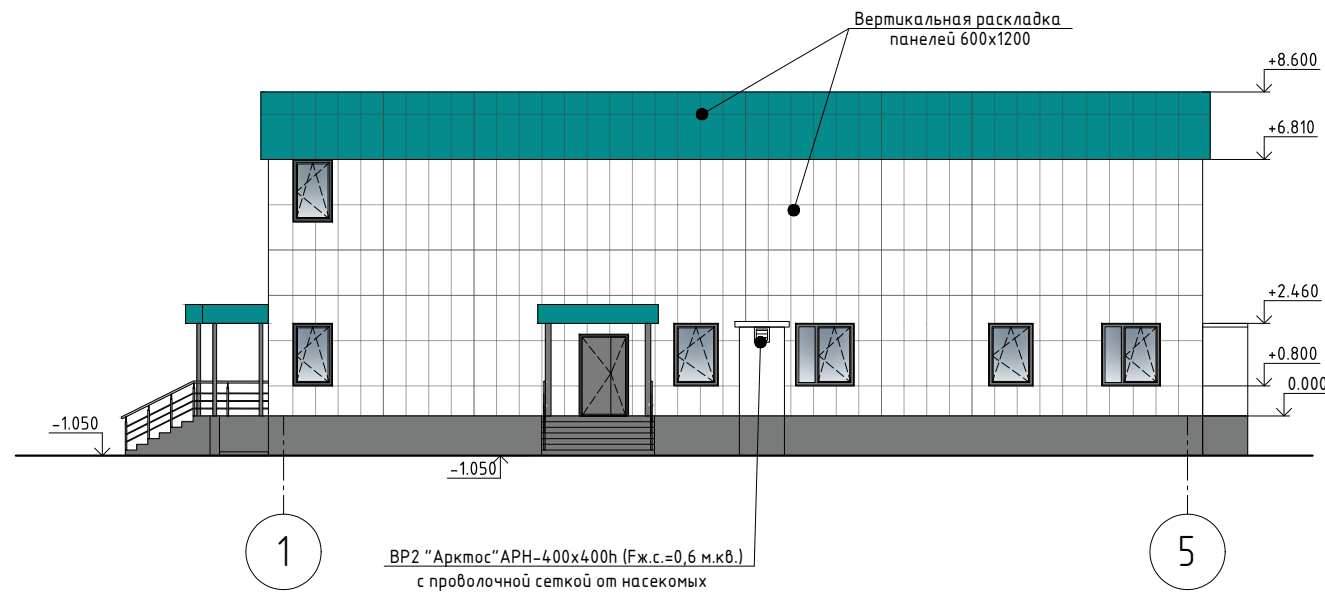
Экономика строительства

59. Методика разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения. – утв. Приказ Минстроя России от 29 мая 2019 г. № 314/пр
60. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-19-2022. Сборник № 019. Здания и сооружения городской инфраструктуры – Введ. приказ №217/пр. от 29 марта 2022 – Москва: Минстрой России, 2022. – 248 с.
61. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №204/пр от 28 марта 2022 года – Москва: Минстрой России, 2022. – 58с.
62. Реестр – Официальный сайт проверки недвижимости. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://reestr.com/>
63. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр
64. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйств РФ от 02.03.2022 №8139-ИФ/09. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2022 года.
65. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.
66. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.12.2020 № 774/пр
67. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 г. № 332/пр.

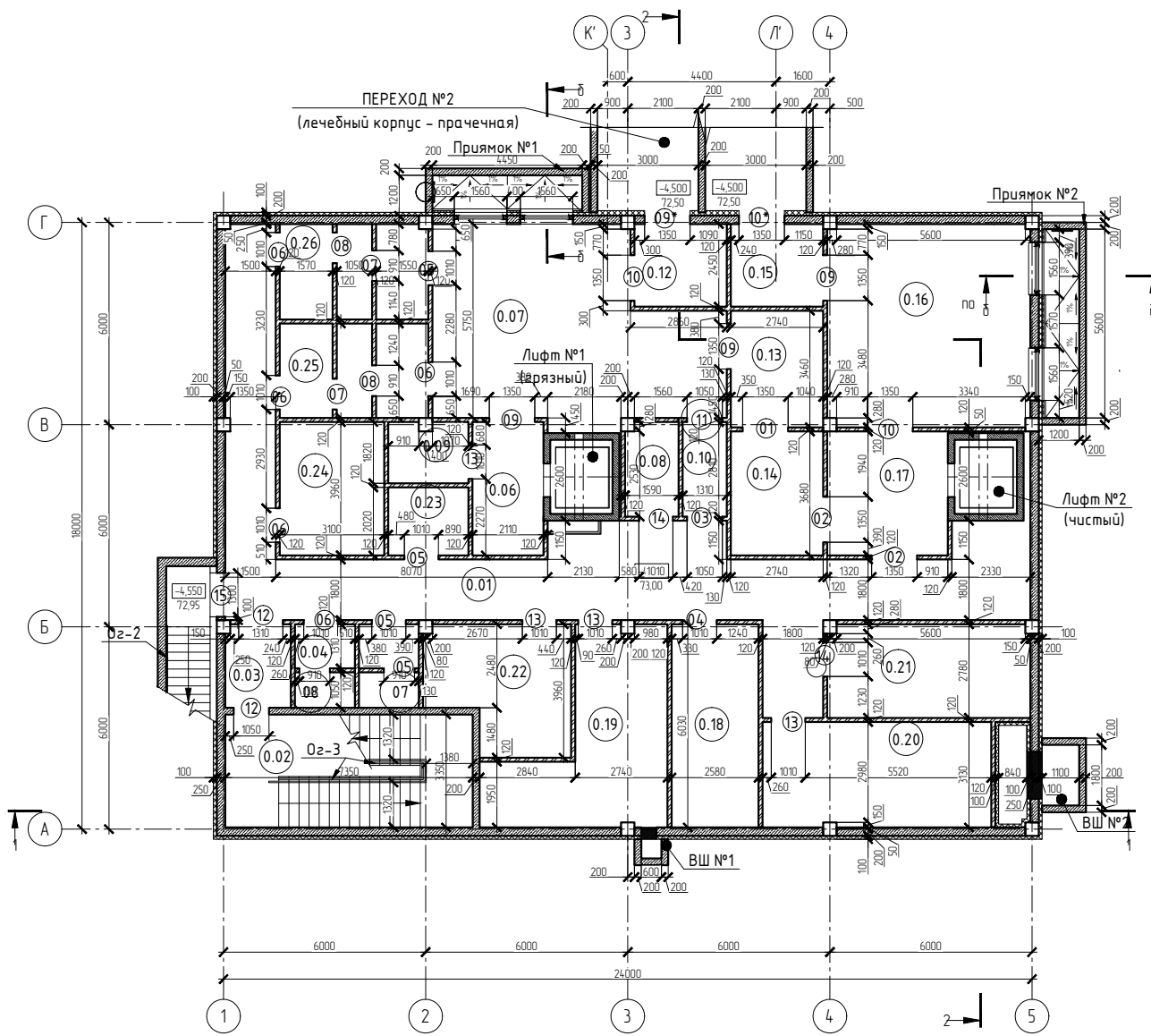
68. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 мая 2021 года № 325/пр.
69. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс] : ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

Фасад в осях 1-5

Фасад в осях А-Г

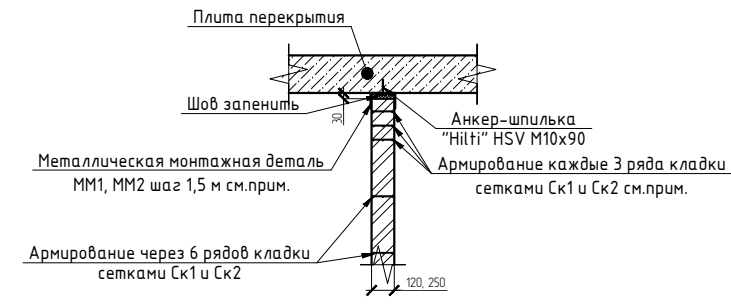


План подвального этажа



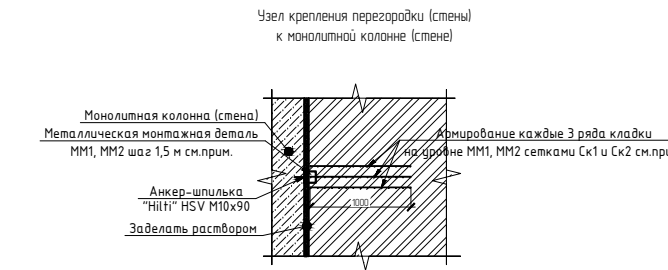
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Катег. пом.
Общие помещения			
0.01	Коридор	70,9	-
0.02	Лестничная клетка	24,4	
0.03	Тамбур-шлюз	4,7	
0.04	Уборная	4,0	
0.05	Уборная	4,0	
0.06	Тамбур-шлюз	8,1	
0.07	Цех приема белья	43,3	В2
0.08	К/М (чистой зоны)	4,2	В4
0.09	К/М (грязной зоны)	4,1	В4
0.10	Шлюз эвакуационный	3,5	
0.12	Шлюз с подогревом воздуха	6,5	
0.13	Помещение дезинфекции тележек	9,2	Д
0.14	Помещение хранения чистых тележек	9,8	Д
0.15	Шлюз с подогревом воздуха	6,5	
0.16	Помещение хранения и выдачи белья	35,7	В2
0.17	Тамбур-шлюз	12,9	
0.18	Техническое помещение ВК	15,4	Д
0.19	ИТП	21,7	Д
0.20	Венткамера	21,0	В4
0.21	Электрощитовая	16,5	В4
0.22	Компрессорная	14,7	Д
0.23	Гардероб верхней одежды	4,6	
0.24	Канцелярия персонала	12,1	
0.25	Санпропускник "грязной зоны" мужской	11,4	
0.26	Санпропускник "грязной зоны" женский	11,5	

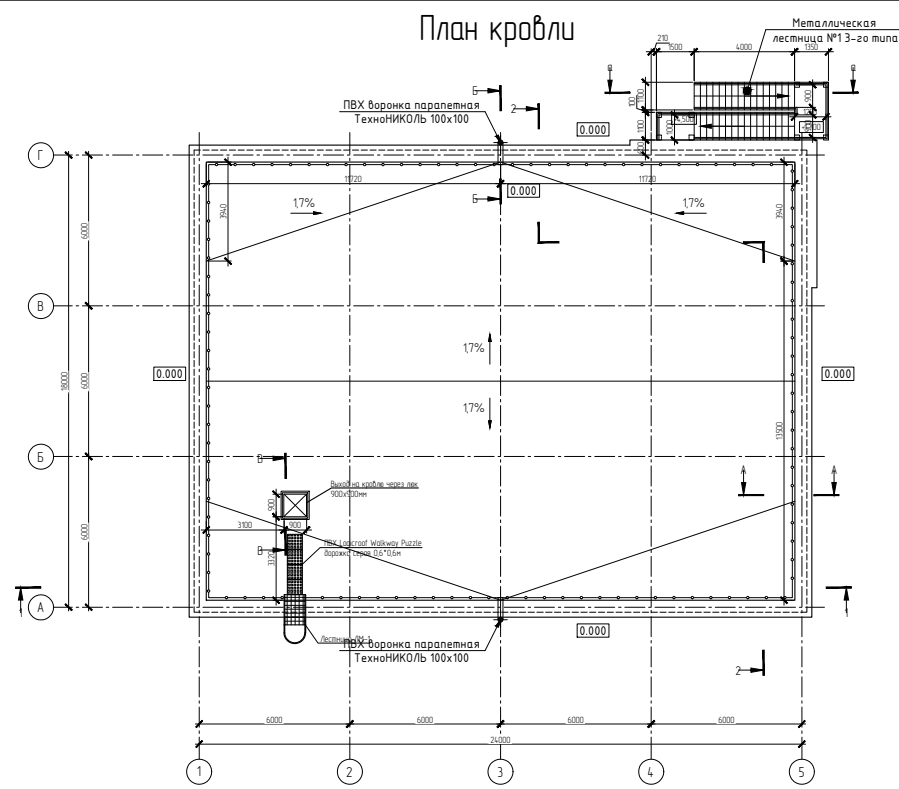


Условные обозначения

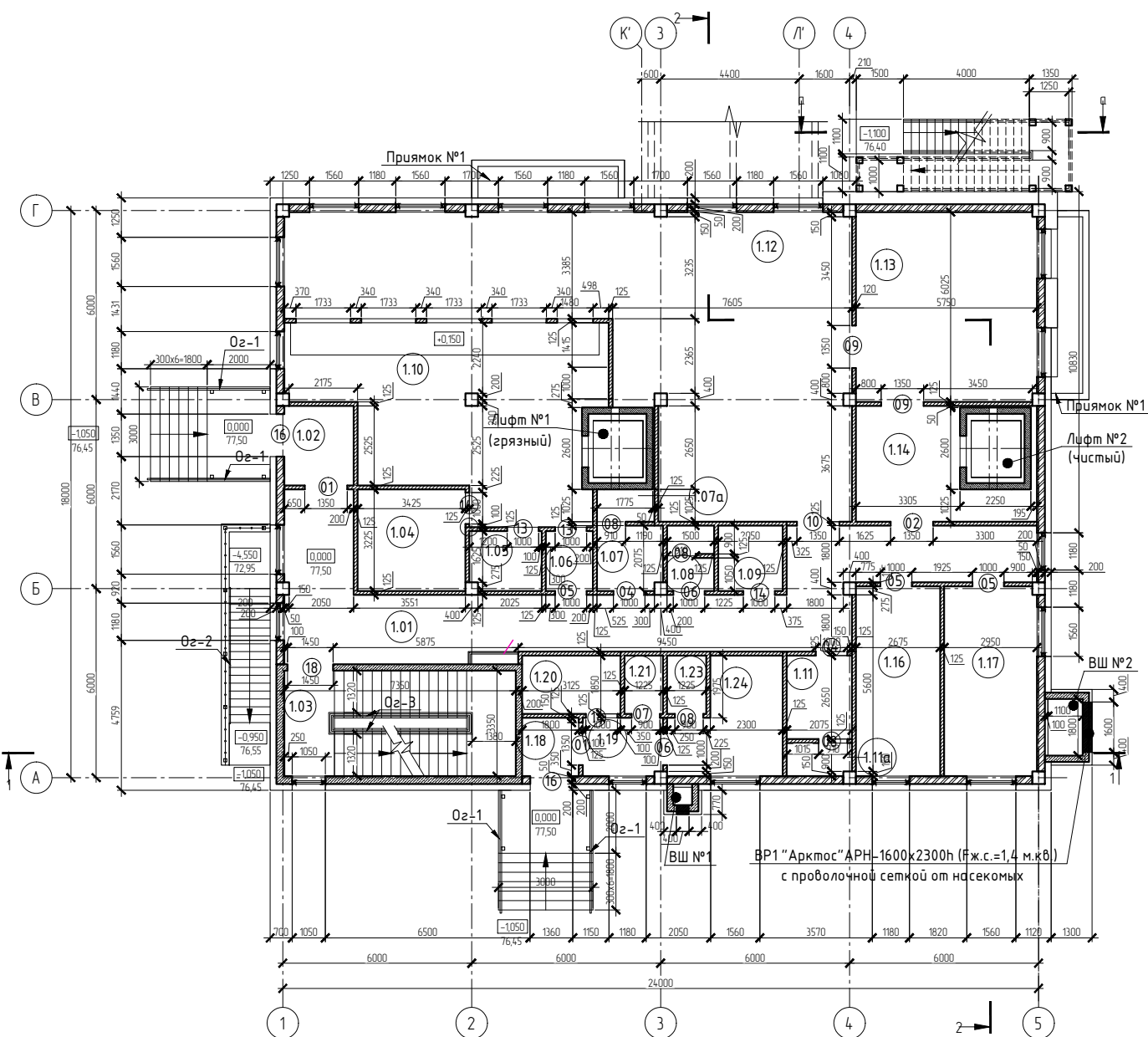
- Наружные стены**
- Наружный вентилируемый фасад
 - Утеплитель - ТЕХНОВЕНТ Экстра (ТУ 5762-017-74.182181-2015) - 50 мм
 - Утеплитель - ТЕХНОЛАЙТ Экстра (ТУ 5762-010-74.182181-2012) - 100 мм
 - Кирпичная стена толщиной 250 мм КР-р-по250x120x65/ИФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М100
- Стекло в проеме**
- Обратная засылка грунтом
 - Противокладочная мембрана PLANTER geo (СТО 72746455-3.4.2-2014)
 - Утеплитель XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF (СТО 72746455-3.3.1-2012) - 80мм
 - Гидроизоляционная мембрана Техноласт ЭПП (ТУ 5774-004-17925162-2003)
 - Профильный ТехноНИКОЛЬ №01 (ТУ 2244-047-17925162-2006)
 - Монолитная ж/б стена -250мм
- Внутренние стены и перегородки**
- Кирпичная перегородка толщиной 250 мм КР-р-по250x120x65/ИФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М100
 - Кирпичная перегородка толщиной 120 мм КР-р-по250x120x65/ИФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М100
 - Перегородка С362 Превел огнестойкости Е1 90, индекс изоляции воздушного шума 57 ДБп
 - Толщина перегородки 125 мм
 - Конструкция - двойной металлический каркас (ПС75, ПН75) ТУ 1121-012-04.00508-2011 обшитый двумя слоями ГВЛВ, ГОСТ Р 51829-2001 1+12,5мм, с обеих сторон с заполнением минеральной ватой марки «АкousticNAUF» ТУ_5763-001-73090654-2009 с изм.4 (И-75 мм)



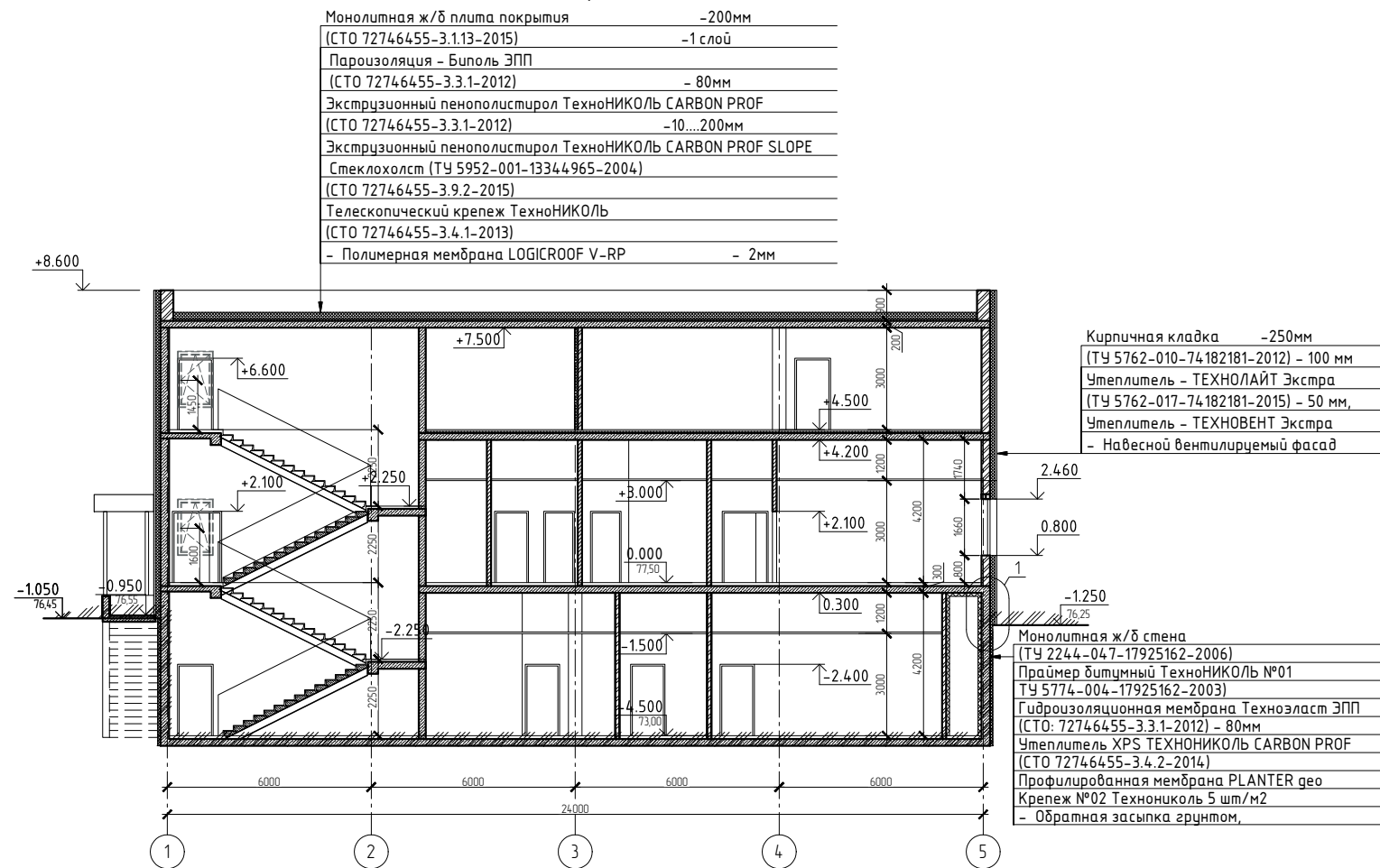
Изм.					Лист					М. док.					Подп.					Дата																																																																															
Разработал										Мамедов О.В.										Консультант										Валилова Н.Н.										Руководитель										Яхшина А.А.										Н. контроль										Яхшина А.А.										Заб. кафедрой										Коякин А.А.									
БР-08.03.01.01.-2022-АР																																																																																																			
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт																																																																																																			
Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул.Перелета, д.9 в г. Омске															Страница					Лист					Листов																																																																										
															1																																																																																				
Фасад 1-5. План подвального этажа															Фасад А-Г. Экспликация помещений										кафедра СМиТС																																																																										
Копировал																																																																																																			



План 1-20 этажа



Разрез 1-1

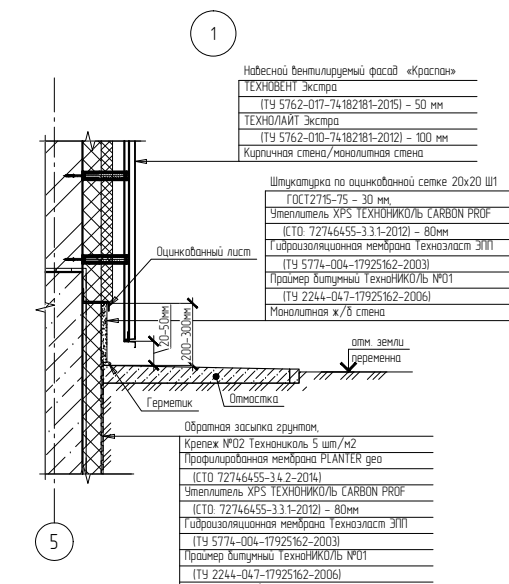


Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Катег. по ин.
Общие помещения			
101	Коридор	57,1	
102	Вестибюль	42,6	
103	Тандур	5,4	
104	Лестничная клетка	24,4	
105	Кладовая спиральных средств	10,8	B2
106	КМ (грязной зоны)	4,1	B4
107	Шез-закусионный	2,7	
107a	Гардероб персонала "чистой зоны" женский	4,1	
108	Душевая	1,8	
109	Уборная	3,0	
110	КМ (чистой зоны)	4,1	B4
111	Спиральный цех	49,2	B4
111a	Гардероб персонала "чистой зоны" мужской	5,4	
111b	Душевая	2,1	
112	Сушильно-глазильный цех	103,1	B2
113	Цех разработки, починки, упаковки и хранения велья	34,1	B2
114	Лифтовой холл (чистой зоны)	14,3	
116	Помещение кастиляниши	15,8	
117	Кабинет заведующего	17,4	
Помещения дезинфекции абатранспорта			
118	Тандур	3,3	
119	Коридор	4,6	
120	Кладовая без средств и оборудования	5,7	B4
121	Уборная	2,1	
123	Душевая	2,2	
124	Помещение персонала	11,2	

Примечание:

Кладку стен 250 мм выполнять из кирпича КР-р-по250x120x65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М100. Кладку перегородок 120 мм выполнять из кирпича КР-р-по250x120x65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012 на растворе марки М100. Строительные работы по кладке в зимних условиях должны производиться с соблюдением требований СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции" беспроектным способом, предусматривающим возведение кладки на растворах с противоморозными добавками (потош или нипрот натрия).



Изм.				Лист				№ док.				Подп.				Дата							
Разработал				Мамедов О.В.																			
Консультант				Вавилова Н.Н.																			
Руководитель				Яшина А.А.																			
Н. контроль				Яшина А.А.																			
Заб. кафедрой				Коякин А.А.																			
БР-08.03.01.01.-2022-АР												ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"				Инженерно-строительный институт							
Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул.Перелета, д.9 в г. Омске												Страница				Лист				Листов			
Фасад 1-5. План подвального этажа												2				кафедра СМиТС							
Фасад А-Г. Экспликация помещений												Копировал				А1							

Схема расположения свай

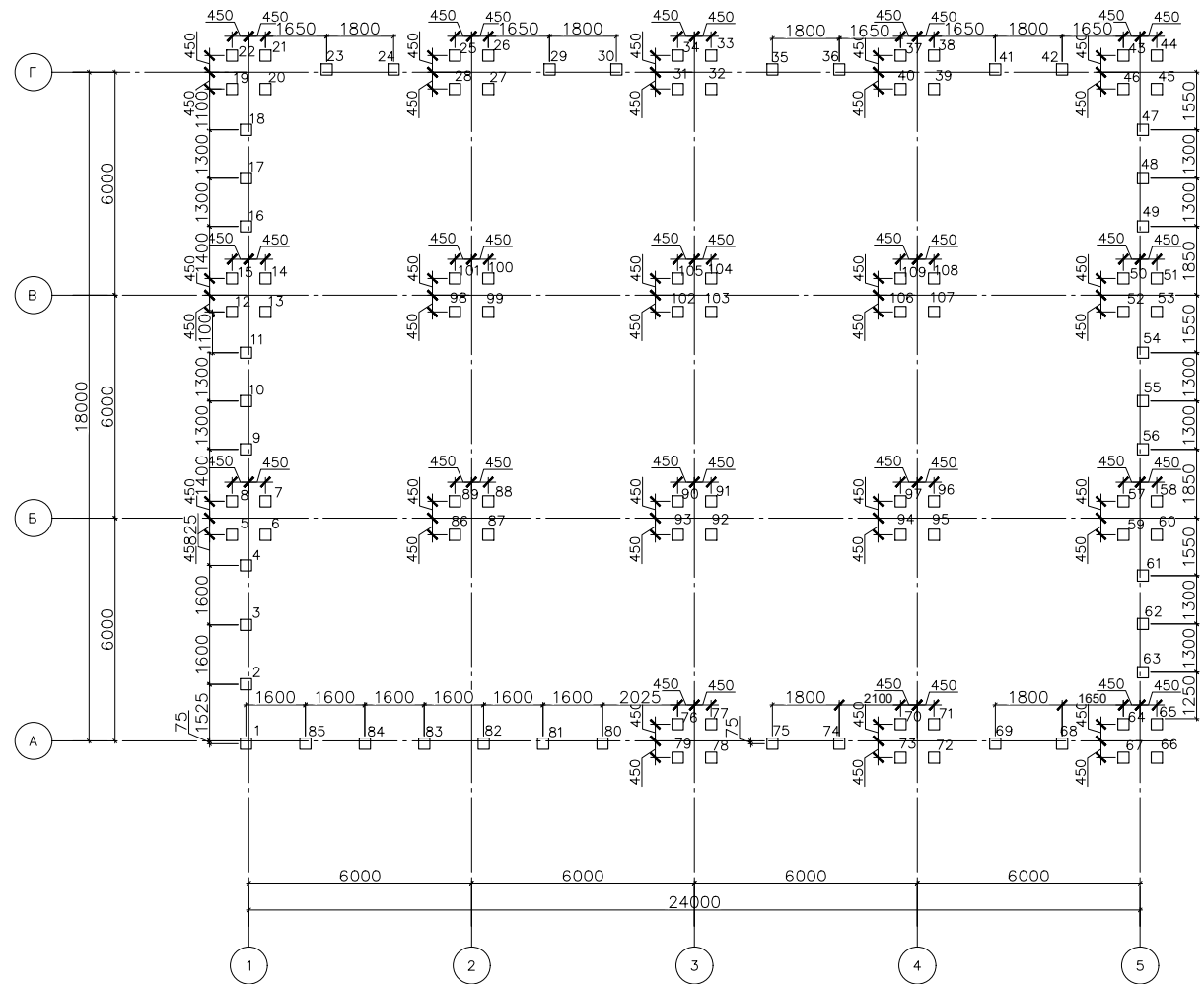
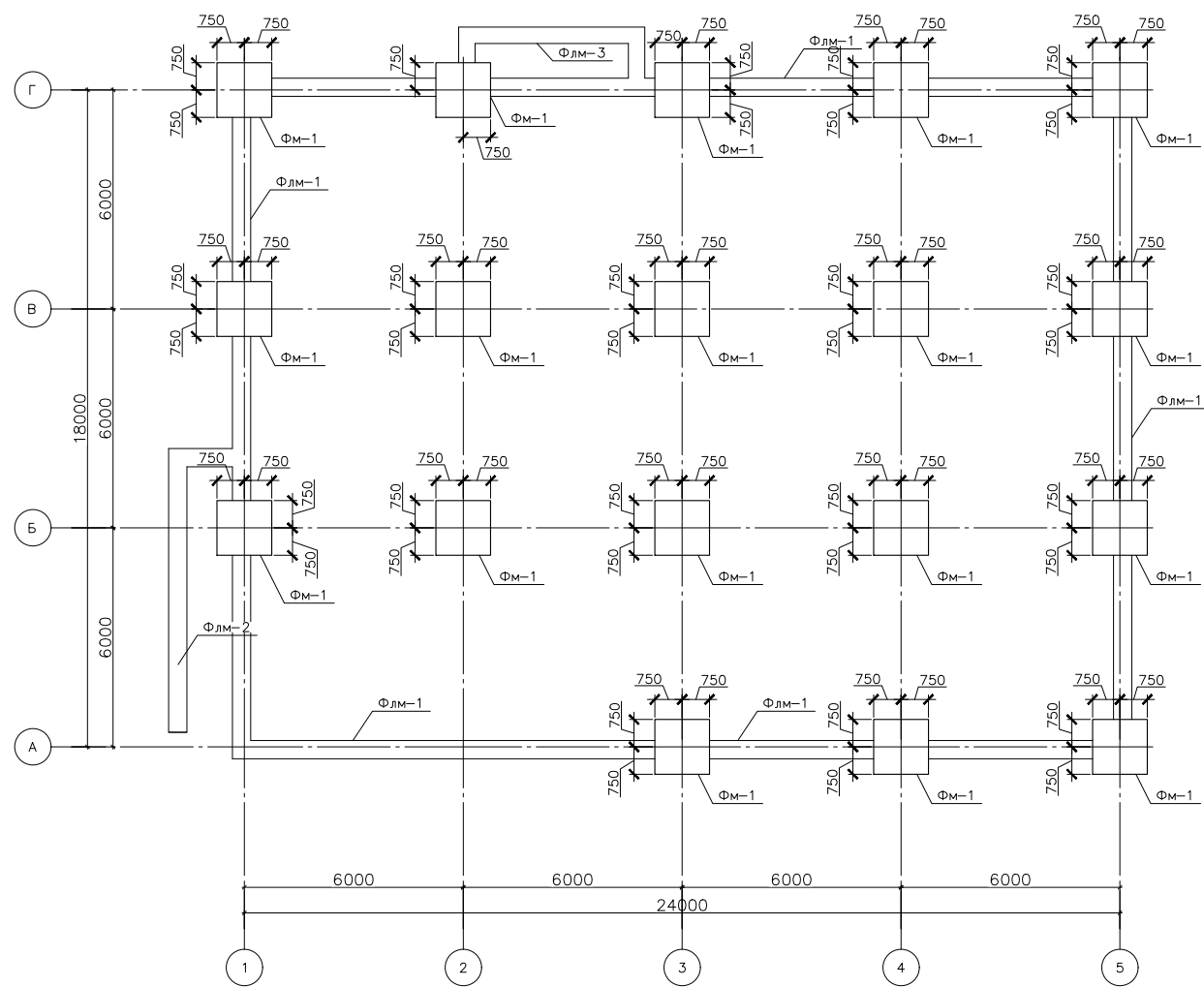
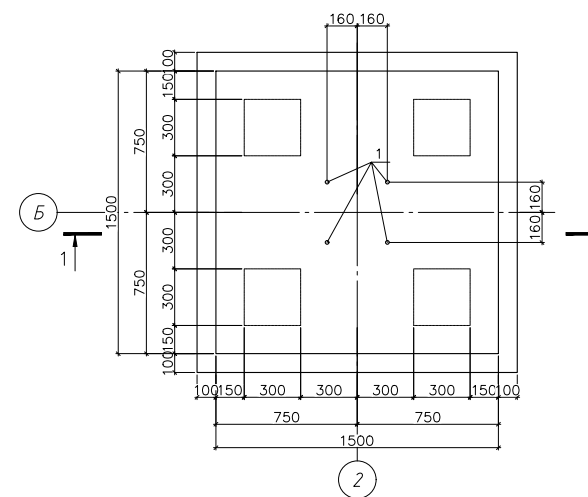


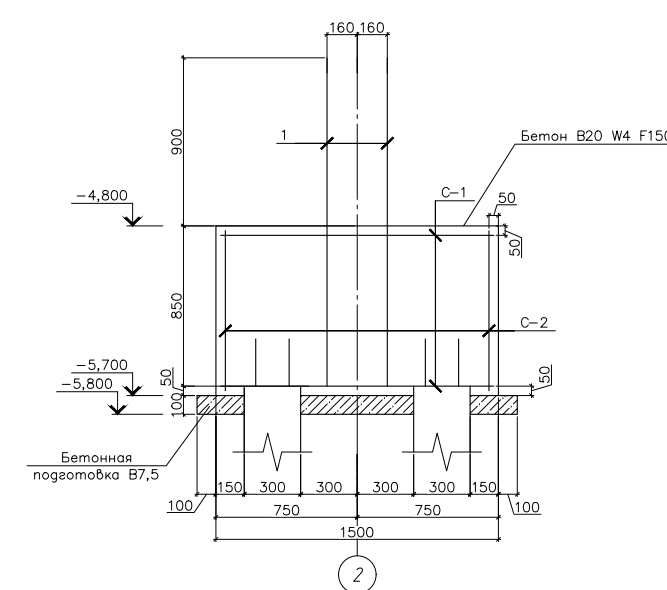
Схема расположения ростверков



ФМ-1

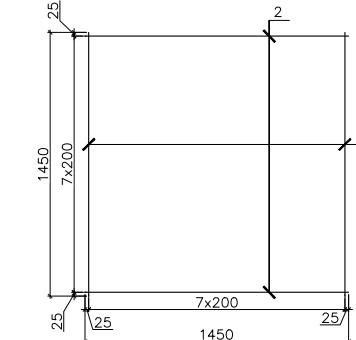


1-1

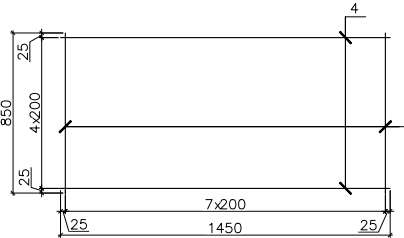


2

С-1



С-2



Спецификация элементов ФМ-1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечания
		ФМ-1	18		
		Детали			
1	ГОСТ 34028-2016	Ø20 А500С, l=1750	4	4,32	
		С-1	2		
2	ГОСТ 34028-2016	Ø14 А500С, l=1450	16	1,75	
		С-2	4		
3	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А500С, l=850	8	0,75	
4	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А500С, l=1450	5	1,29	
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В20 W4 F150	2,03		м ³
		Бетон В7,5	0,3		м ³

Ведомость расхода арматуры, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего, кг
	Арматура класса А 500С					
	ГОСТ 34028-2016					
ФМ-1	Ø12	Ø14	Ø20	Итого		
	896,4	1008	311,04	2215,4	2215,4	

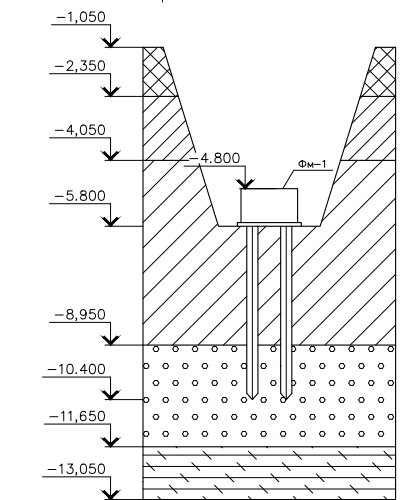
Спецификация к схеме расположения свай

Марка Поз	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	Серия 1.011.1-10	Свая забивная Спк 50-30	109	1150	

Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1	[Symbol]	Насыпной грунт	-
2	[Symbol]	Суглинок текучепластичный	$\rho = 1,89 \text{ м/м}^3$ $f = 16,0^\circ$ $e = 0,85$
3	[Symbol]	Суглинок текучепластичный	$\rho = 1,91 \text{ м/м}^3$ $f = 18,6^\circ$ $e = 0,869$
4	[Symbol]	Гравийный грунт	$\rho = 1,56 \text{ м/м}^3$ $f = 43,0^\circ$ $e = 38$
5	[Symbol]	Аргиллит	$R_0 = 500 \text{ кПа}$

Инженерно-геологическая колонка



- Относительной отметке 0,000 соответствует отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 88,000.
- Допускаемая нагрузка на сваю 600 кН.
- Свая забивается трубчатым дизель молотом С-995. Расчетный отказ сваи 0,3 см/удар.
- Проектная отметка головы сваи - 5,400 м, отметка головы сваи после разбивки - 5,650;
- Заделка свай в ростверк жесткая, арматура заводится в ростверк на 250 мм;
- Перед началом свайных работ сделать пробную забивку сваи в соответствии с СП 45.13330.2017.
- Под подготовкой ростверков выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм.

БР-08.03.01.01.-2022-КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Манапов О.В.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Яшина А.А.				
Н.контр.	Яшина А.А.				
Заб. кафедрой	Коякин А.А.				

Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул. Перелета, д.9 2. Омск

Схема расположения свай
Схема расположения ростверков
РМ1, разрез 1-1, спецификация, ведомость

кафедра СМиТС

Схема расположения элементов каркаса на отм. -4,600

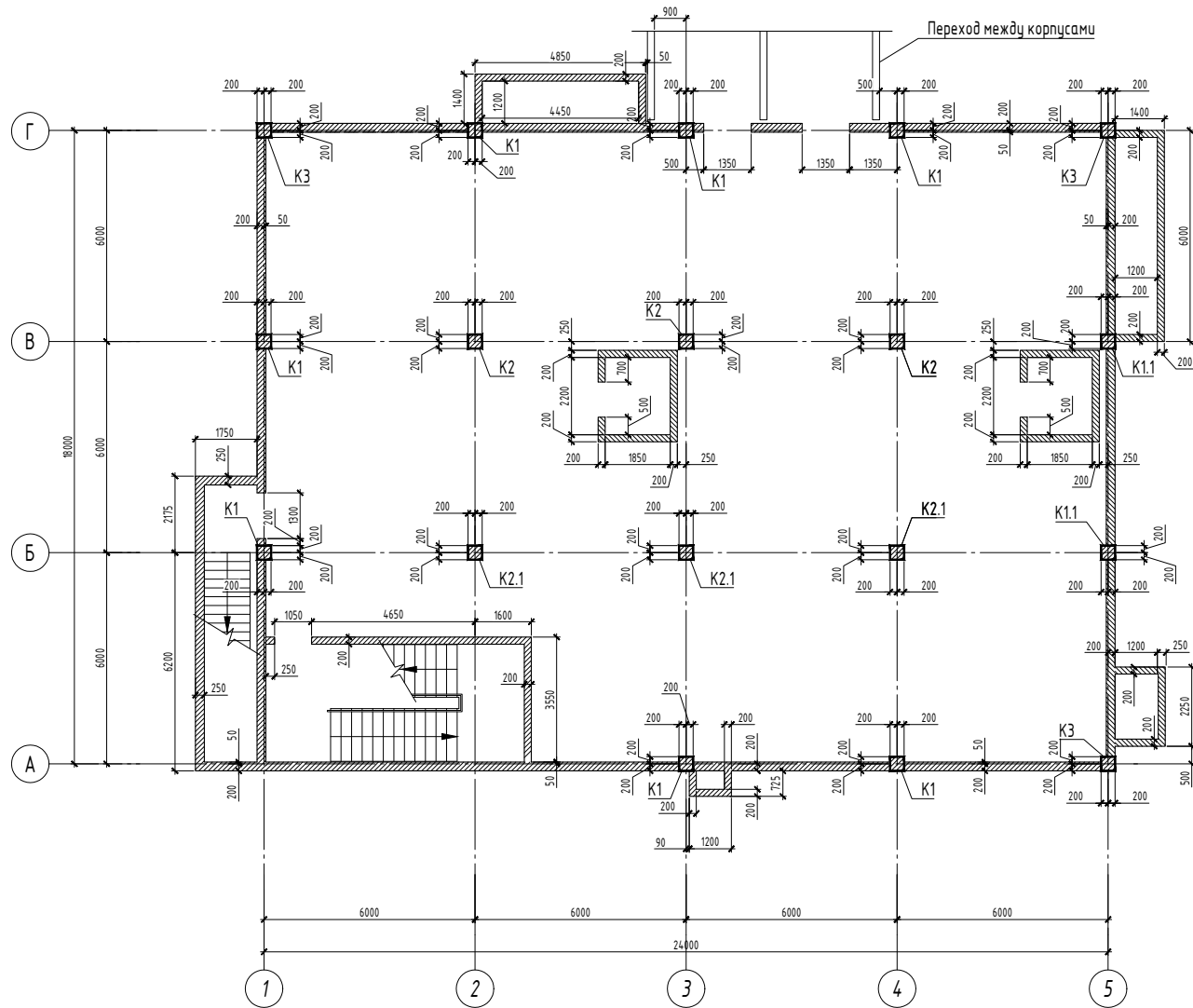


Схема армирования колонны К2.1

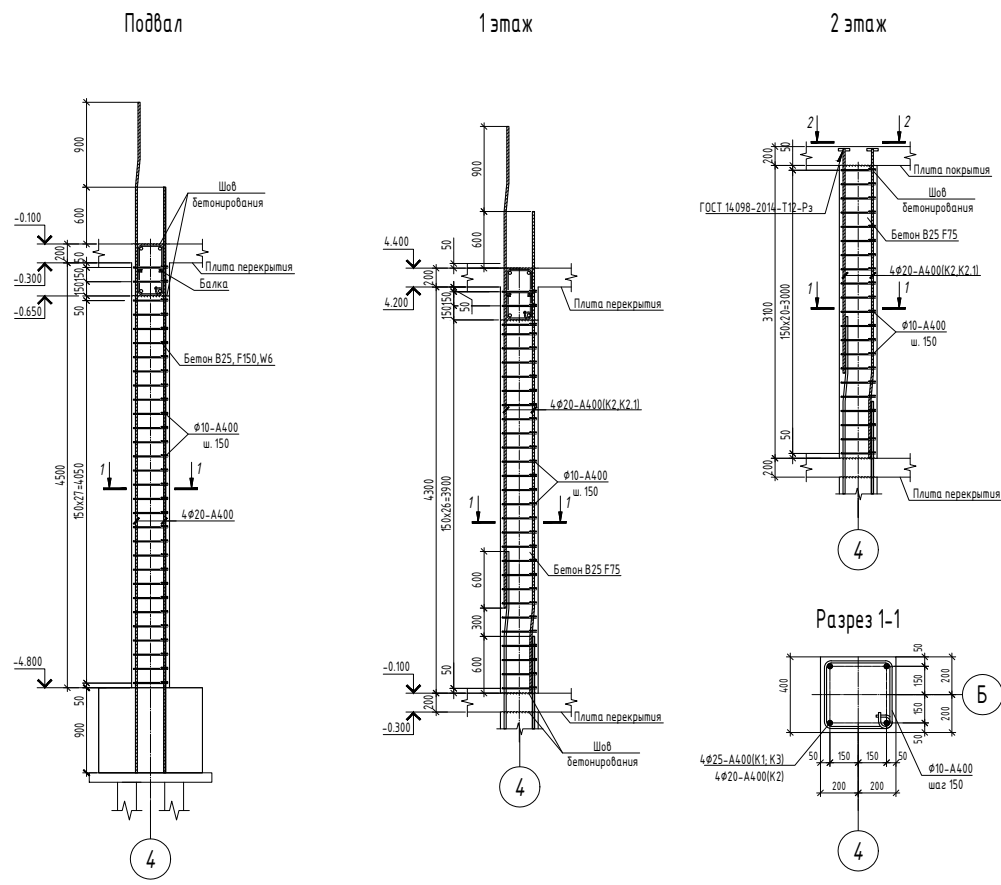


Схема расположения элементов каркаса на отм. +4,400

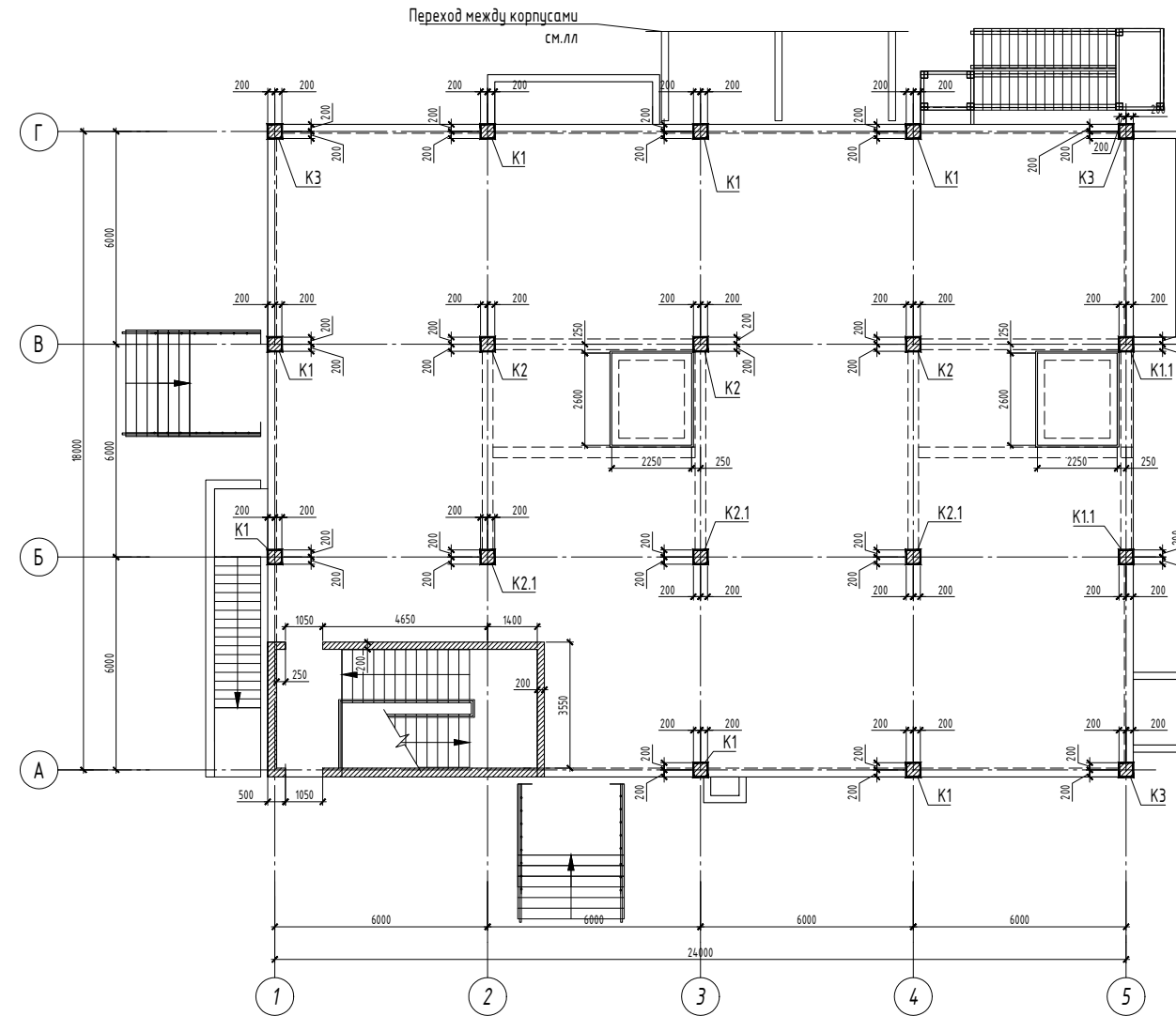
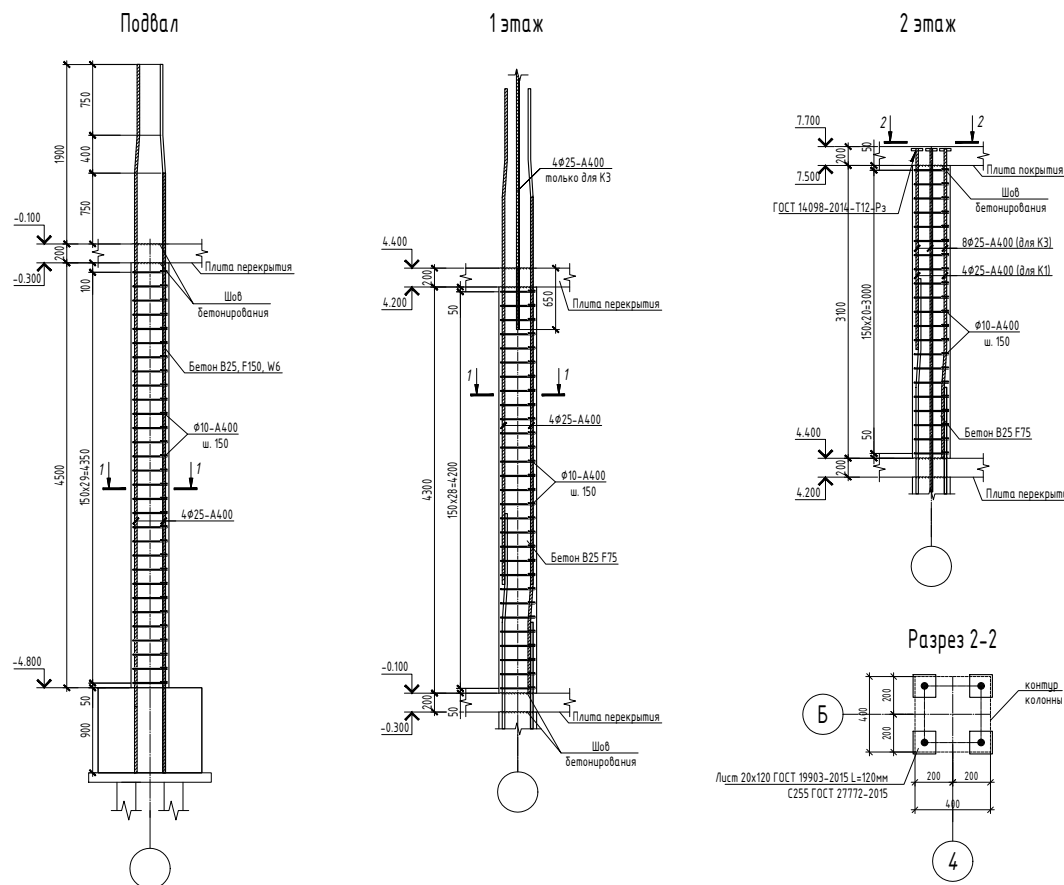
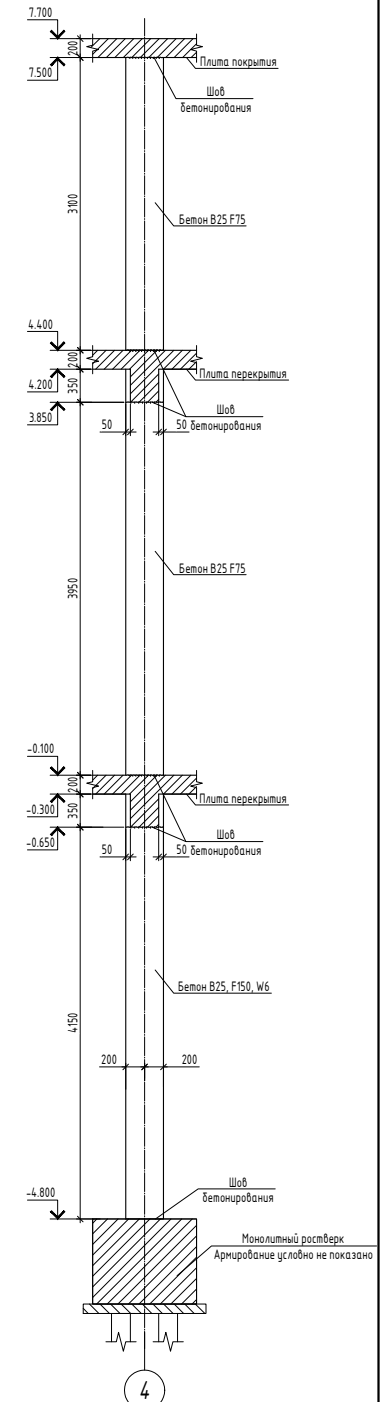


Схема армирования колонн К1,К3



Опалубочная схема колонны К2.1



Объем материалов монолитных колонн, кг

Элемент	Исходные данные						Общий расход стали	Объем бетона В25, F150, М6 м3	
	Арматура класса А400			Прокат марки С255					
	ГОСТ 34028-2016	ГОСТ 14098-2014	ГОСТ 19903-2015	ГОСТ 34028-2016	ГОСТ 14098-2014	ГОСТ 19903-2015			
Колонны	1503.31	852.24	2882.880	5238.43	164.69	40.69	185.39	5423.82	34.200

- Производство и приемку работ по бетонированию колонн выполнять в соответствии с указаниями СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
- Колонны армировать с учетом положения монолитных стен подземного этажа.
- Сварку выполнять электродами типа Э50А (ГОСТ 9467-75*) по ГОСТ 14098-2014.
- Стыковку стержней осуществлять внахлестку и вразбежку. Длину нахлестки принять для φ25 - 950мм, φ20 - 750мм.
- Отклонения в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями не более 10мм.
- Арматура в колоннах принята класса А400 по ГОСТ 34028-2016. Марка стали для арматуры - 25Г2С.
- Объем материалов монолитных колонн учитывает расход материалов на ВСЕ колонны прачечной.

БР-08.03.01.01.-2022-КР

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Здание прачечной для стационара на 300оек по ул. Перелета, д.9 в г. Омске	Стандия	Лист	Листов
Разработал	Мамедов О.Д.								
Консультант	Ласовка А.В.					Схема расположения элементов каркаса на отм. -4,600; Схема расположения элементов каркаса на отм. +4,400; Колонна К2.1: опалубка, армирование.			
Руководитель	Яшина А.А.								
Н.контр.	Яшина А.А.								
Заб.кафедрой	Корякина А.А.								

Кафедра СМиТС

Схема производства работ на устройстве монолитных железобетонных колонн

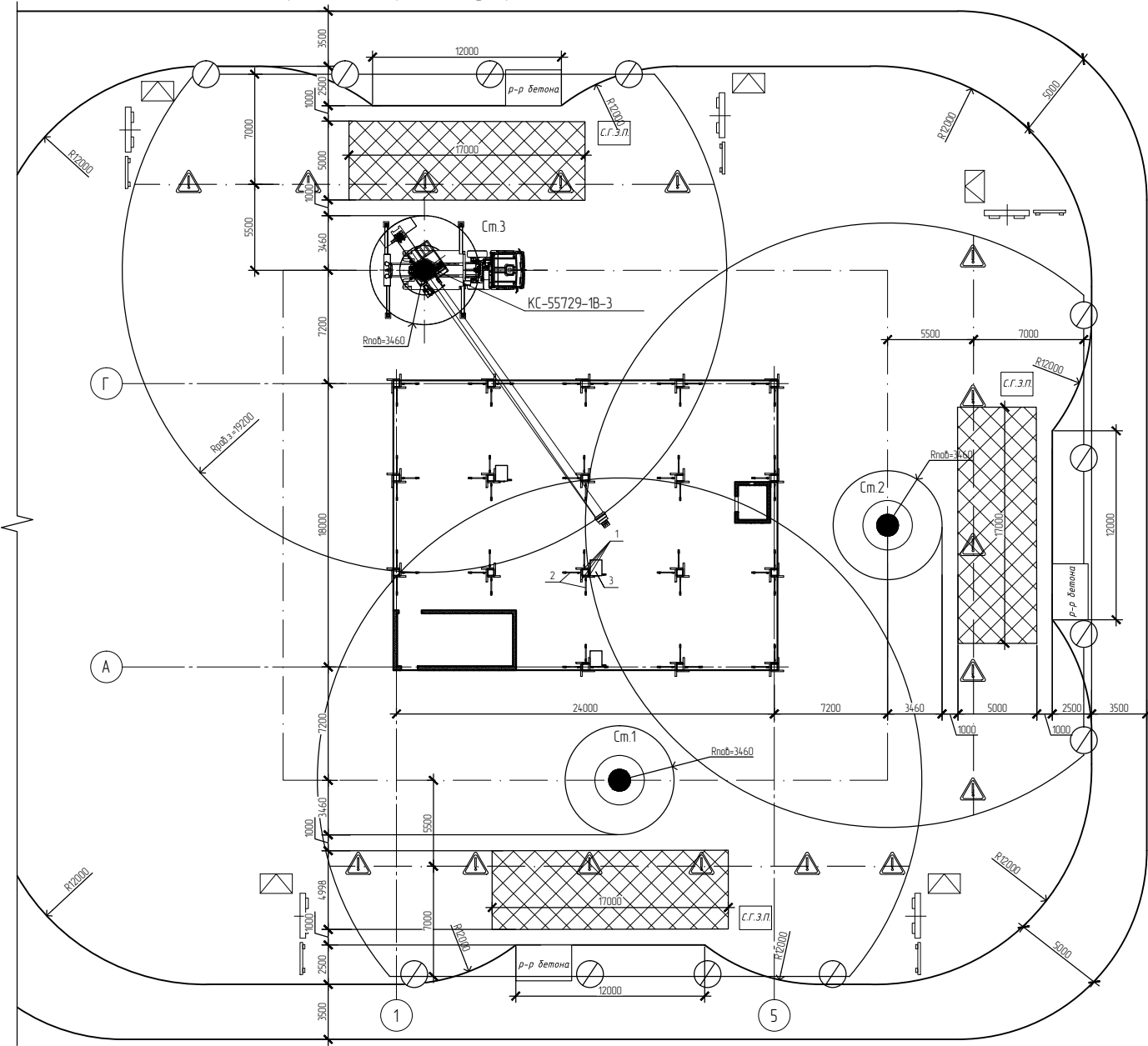
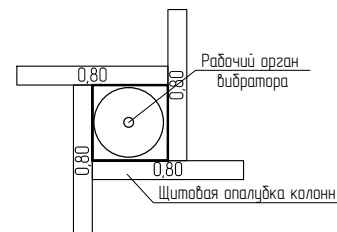


Схема уплотнения бетонной смеси в колоннах глубинным вибратором



Строповка арматурных стержней

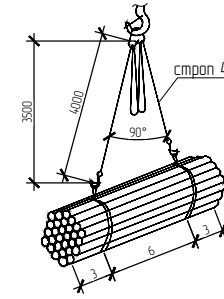


Схема опалубки колонн

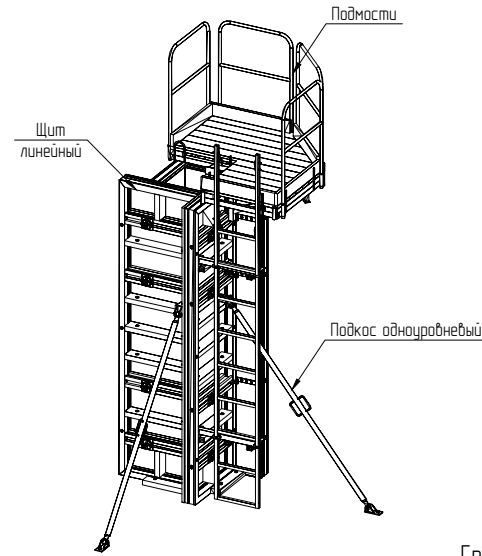
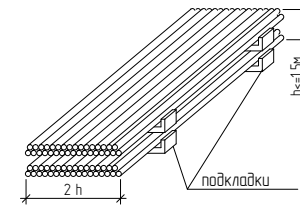


Схема складирования арматуры



Грузовые и высотные характеристики крана КС-55729-1В-3

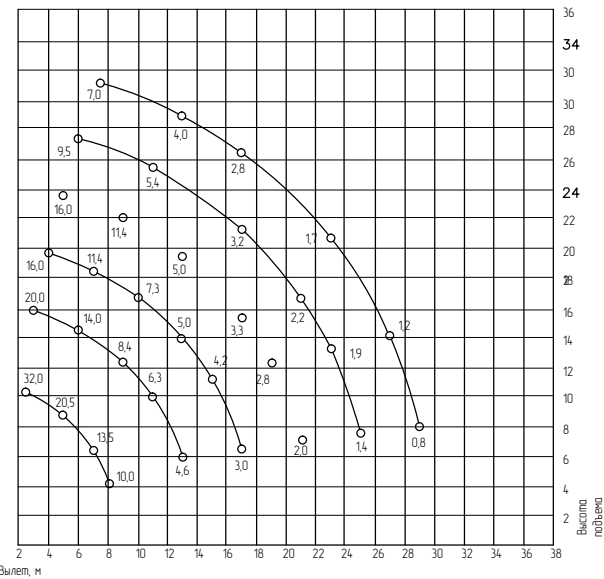


Схема строповки щитов опалубки

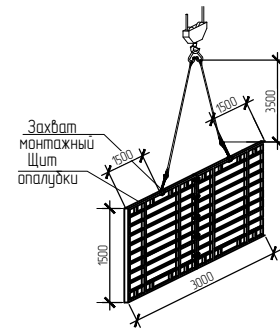
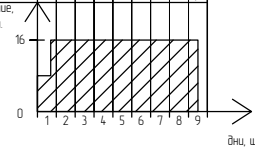


График производства работ

Наименование технологического процесса	Объем работ		Затраты труда, чел-см	Требуемые машины		Производительность работ	Число смен	Число рабочих в смену	Состав эскадры	График работ									
	Ед. изм.	Кол-во		Наимен.	Кол-во маш-см					1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Устройство опалубки колонн	1м2	619	3,72	-	-	0,5	2	4	Плотник 2р. 4р-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	1м	0,87	2,34	КС-55729-1	1	0,5	2	4	Машин 5р-1 Арматурщик 4р-1 2р-3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Подача материалов, вязка	1м3	6,2	1,62	-	-	0,5	2	4	Бетонщик 4р. 2р-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	1м2	619	1,16	-	-	0,5	2	4	Плотник 2р. 3р-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Устройство опалубки колонн	1м2	619	3,72	-	-	0,5	2	4	Плотник 2р. 4р-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	1м	0,87	2,34	КС-55729-1	1	0,5	2	4	Машин 5р-1 Арматурщик 4р-1 2р-3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Подача материалов, вязка	1м3	6,2	1,62	-	-	0,5	2	4	Бетонщик 4р. 2р-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	1м2	619	1,16	-	-	0,5	2	4	Плотник 2р. 3р-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

График движения рабочих кадров



Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование	Наименование технологического процесса и его операции	Объем работ		На ед. изм.		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во	Норма времени, чел-ч	Норма времени, маш-ч	Затраты труда рабочих, чел-ч	Затраты труда машин, маш-ч
Е1-5 Табл. 2а,б	Разгрузка и подача материалов	100 м	100	2,30	-	230	4,60
Е4-1-34,6, табл. 3, 2а	Установка опалубки монолитных несущих колонн	1 м2	123,80	0,400	-	49,52	-
Е4-1-34,6, табл. 3, 2б	Разборка опалубки монолитных несущих колонн	1 м2	123,80	0,150	-	18,57	-
Е4-1-46 Табл. 1, 4б	Установка и вязка арматурного каркаса несущих колонн отдельными стержнями диаметром до 12 мм	м	0,50	16	-	8	-
Е4-1-46 Табл. 1, 4б	Установка и вязка арматурного каркаса колонн отдельными стержнями диаметром до 26 мм	м	124	9	-	11	-
Е1-6, табл. 2	Подача бетонного раствора в колонны выдуей	1 м3	12,40	102	0,50	12,65	6,20
Е4-1-49Б, табл. 2, 3	Укладка бетонного раствора в колонны	1 м3	12,40	107	-	13,27	-
Итого						115,31	10,8

Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Потребность на объем работ
Устройство монолитных железобетонных колонн	Бетон класса В25, F100	м3	12,4
	О10 А400 ГОСТ 34028-2016	т	0,50
	О20 А400 ГОСТ 34028-2016	т	0,28
	О25 А400 ГОСТ 34028-2016	т	0,96
Устройство опалубки колонн	см. Спецификация элементов на опалубку колонн		

Спецификация элементов опалубки колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кз.	Примечание
1	ГОСТ 34329-2017	Щит линейный 0,8х3,0-5,0	360	97,60	
2	ГОСТ 34329-2017	Подкос одноуровневый 5,0	140	31,80	
3	ГОСТ 34329-2017	Подмости	45	17,10	
4	ГОСТ 34329-2017	Лестница	10	4,5	
5	ГОСТ 34329-2017	Домкрат для щитов	10	9,70	

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Подача материалов	КС-55729-1В-3	Q=32 м	1
Сварочные работы	Трансформатор сварочный ТЕМУН ТЕМНО-203/2 TURBO	220/380 В	1
Доставка бетонной смеси	Автомобель-бетоновоз, Е5-17В-1 СБ-17В-1 на шасси МАЗ	V=5,0 м3	1
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор для уплотнения бетонной смеси	Глубинный вибратор по бетону ENAR AVVM	1

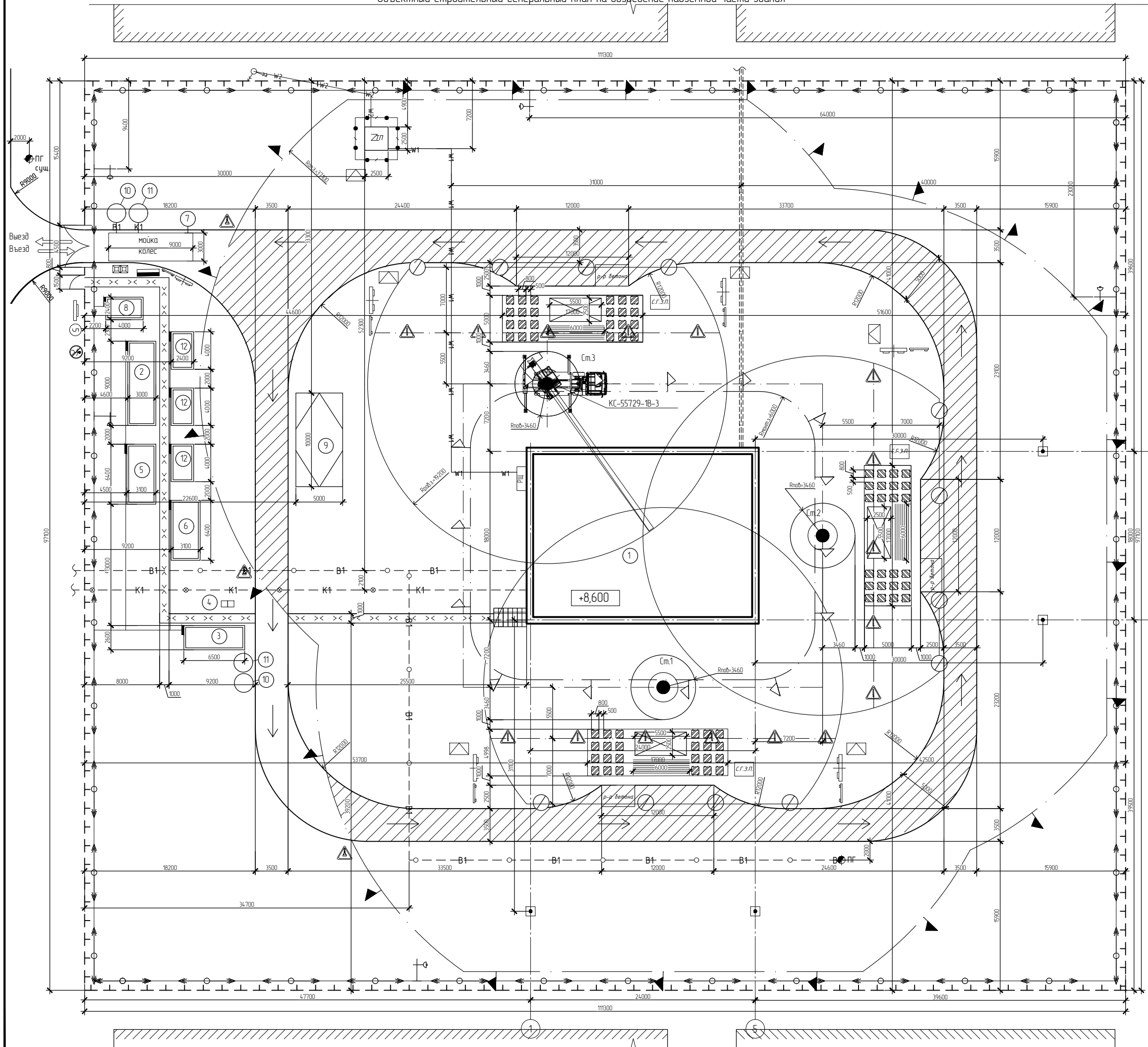
Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	м3	12,4
Трубоёмкость	чел-см	14,4
Выработка на одного человека в смену	м3	0,9
Максимальное количество работающих в смену	чел.	8,0
Количество смен	смены	2,0
Производительность работ	дн	9

БР-08.03.01.01.-2022-ТК

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"				
Инженерно-строительный институт				
Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул.Перелетад 9 г. Омск				
Технологическая карта на устройство монолитных железобетонных колонн				
Изм.	Жел. уч.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Мезяб.О.В.			
Консультант	Яшина А.А.			
Руководитель	Яшина А.А.			
Н.Контроль	Яшина А.А.			
Заб.карьерной	Козырева А.А.			

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, м	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание прачечная	шт	100	18000x24000	Строящееся
2	Гардеробная, помещение для обработки, сушьельня	шт	100	3000x9000	ГОСС-Г-14
3	Душевая, умывальная	шт	100	2600x6500	4078
4	Туалет	шт	2,00		туалетная кабинка
5	Спалочная	шт	100	3100x6400	1129-К
6	Прорабская	шт	100	3100x6400	1129-К
7	Машка колес	шт	100	3000x9000	Майдадыр
8	КТП	шт	100	2400x4000	/В-57
9	Навес	шт	100	5000x10000	
10	Накопительная емкость для чистой воды	шт	2,00	2000x2000	
11	Накопительная емкость для сточных вод	шт	2,00	2000x2000	
12	Закрытый склад	шт	3,00	2400x4000	/В-57

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	10800
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	4662
Площадь под временными сооружениями	м ²	103,40
Площадь складов - открытых	м ²	250,00
-навесов	м ²	28,00
Протяженность временных автодорог	км	0,30
Протяженность временных электросетей	км	0,48
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,42

Условные обозначения

- Ворота с колючей проволокой
- Временная пешеходная дорожка
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Контур строящегося здания
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Временное ограждение строительной площадки
- Временная дорога
- Шпур электропитания крана
- Линия границы опасной зоны при работе крана, с поясняющей надписью
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Временное ограждение строительной площадки
- Временная дорога
- Шпур электропитания крана
- Слэнг с схемной стрелочкой и таблицей масс грузов
- Ограничение поворота стрелы крана
- Контур существующего здания
- Пожарный гидрант
- Выездной слэнг с транспортной схемой
- Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Выезд и въезд на строительную площадку
- Подмости
- Опора ЛЭП
- Временная пешеходная дорожка
- Контур строящегося здания
- Место первичных средств пожаротушения
- Проектор на опоре
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Геодезический знак закрепления осей
- Трансформаторная подстанция
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Постоянная сеть водоснабжения
- Временная сеть водоснабжения
- Постоянная канализационная сеть
- Временная канализационная сеть
- Постоянная тепловая сеть (в лотках)

БР-08.03.0101-2022-0С					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Мезенца А.А.				
Консультант	Яшина А.А.				
Руководитель	Яшина А.А.				
Начектор	Яшина А.А.				
Заб. кафедрой	Ковычки А.А.				
Здание прачечной для стационара на 300 коек по ул.Перелетад.9 г.Омск				Стр.	Лист
Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания					
				кафедра СМиТС	

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

И.о. Заведующий кафедрой
УТВЕРЖДАЮ
А.А. Кожкина
подпись инициалы, фамилия

« 26 » 06 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Здание прачечной для стационара на 300 коек
тема

по ул. Перелета, д. 9, г. Омск

Руководитель А.А. Якшина ст. преподаватель каф. СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник О.Д. Мамедов 26.06.2022
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022