

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

В виде _____
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Склад медпрепаратов с решетчатым стальным каркасом
тема

Руководитель _____ А.В. Фроловская
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ С.Н. Петухов
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г.

Оглавление

Введение.....	13
1. Архитектурно-строительный раздел.....	14
1.1 Исходные данные для проектирования	14
1.2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	14
1.3 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	15
1.4 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.....	16
1.5 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства	17
1.6 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	18
1.7 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	19
1.8 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	21
1.9 Описание и обоснование принятых объёмно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства	21
1.10 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непроизводственного назначения	21
1.11 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:	22
1.11.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	22
1.11.2 Снижение шума и вибраций	23
1.11.3 Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений	24
1.11.4 Снижение загазованности помещений	24

						БР 08.03.01 - ПЗ		
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№док	Подпись	Дата			
Разработал	Петухов					Стадия	Лист	Листов
Руководит	Фроловская					Р	8	9
Н.контр.	Фроловская					СКиУС		
Зав.кафед.	Деордиев							
Склад медикаментов с решетчатым стальным каркасом								

1.11.5 Удаление избытков тепла.....	24
1.11.6 Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	24
1.11.7 Пожарную безопасность	24
1.11.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.....	25
1.12 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а так же отделки помещений.....	27
1.13 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций от разрушения.....	28
1.15 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений	29
2 Расчетно-конструктивный раздел	31
2.1 Конструктивное решение каркаса.....	31
2.2 Сбор нагрузок на каркас	32
Ветровая нагрузка	36
3 Основания и фундаменты.....	42
3.1 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта строительства	42
3.2 Гидрогеологические условия	42
3.3 Проектирование столбчатого фундамента в осях Е/1-6.....	43
3.3.1 Определение глубины заложения фундамента.....	43
3.3.2 Определение длины и ширины подошвы фундамента.....	43
3.3.3 Определение расчетного сопротивления грунта основания	44
3.3.4 Определение давлений под подошвой фундамента.....	46
3.3.5 Конструирование столбчатого фундамента.....	47
3.3.6 Расчет столбчатого фундамента на изгиб	49
3.4 Проектирование фундамента из забивных свай	51
3.4.1 Назначение вида свай и ее параметров.....	51
3.4.2 Определение несущей способности забивной свай	51
3.4.3 Определение числа свай и конструирование ростверка.....	52
3.4.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания	53
3.4.5 Выбор сваебойного оборудования и назначение расчетного отказа	54

3.4.6	Подбор диаметра арматуры	55
3.5	Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого и свайного фундаментов	55
3.6	Технико-экономическое обоснование	57
4	Технология строительного производства	59
4.1	Область применения	59
4.2	Общие положения	59
4.3	Организация и технология выполнения работ	59
4.3.1	Подготовительные работы	60
4.3.2	Основные работы	61
4.3.3	Завершающие работы	63
4.4	Требования к качеству работ	63
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах	63
4.6	Подбор подъемно-транспортного оборудования	63
4.7	Техника безопасности и охрана труда	65
4.8	Технико-экономические показатели	68
5	Организация строительной площадки	71
5.1	Объектный строительный генеральный план	71
5.1.2	Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства	71
5.1.3	Оценка развитости транспортной инфраструктуры	72
5.1.4	Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства	72
5.1.5	Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части	72
5.1.5.1	Выбор монтажного крана	72
5.1.5.2	Размещение крана на объекте	72
5.1.5.3	Определение величины опасных зон	73
5.1.5.4	Внутрипостроечные дороги	74
5.1.5.5	Расчет и проектирование временных инвентарных зданий	75
5.1.5.6	Проектирование складских помещений и площадок	76
5.1.5.7	Потребность в электроэнергии	77
5.1.5.8	Временное водоснабжение строительной площадки	79
5.1.6	Потребность в сжатом воздухе	81
5.1.7	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности	81

5.1.8 Мероприятия по охране объекта.....	82
5.2 Определение нормативной продолжительности строительства	84
6 Экономика строительства	85
6.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы ..	85
6.2 Основные технико-экономические показатели проекта.....	89
Заключение	92
Список использованных источников	94
Приложение А. Локальный сметный расчет на общестроительные работы	

Введение

Данный проект разработан на строительство объекта «Склад медпрепаратов с решетчатым стальным каркасом».

Проектные решения учитывают климатические и инженерно-геологические условия района строительства.

Цели работы:

- разработать конструктивные, архитектурные и объемно-планировочные решения;
- выполнить компоновку каркаса здания;
- выполнить проектирование фундамента;
- разработать технологическую карту на монтаж металлического каркаса;
- провести разработку объектного стройгенплана на возведение надземной части здания;
- выполнить локальный сметный расчет на общестроительные работы.

В результате проделанной бакалаврской работы проработаны основные вопросы проектирования объекта.

В итоге:

- проведены требуемые расчеты;
- разработана технологическая карта на устройство металлического каркаса;
- разработан объектный стройгенплан на возведение надземной части здания,
- составлен и проанализирован локальный сметный расчет на общестроительные работы.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Выпускная квалификационная работа на тему «Склад медикаментов с решетчатым стальным каркасом» запроектирована на основании задания на ВКР, в соответствии с действующими стандартами и нормами проектирования.

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

В административном отношении объект строительства находится в г. Кемерово.

В геоморфологическом отношении объект изысканий относится к холмистому возвышенному рельефу, находится на развалинах производственного корпуса, с севера и востока к участку примыкают промышленные территории и заброшенные здания, какого-либо техногенного воздействия, перечисленных сооружений, на территорию изысканий выявлено не было.

Абсолютные отметки поверхности колеблются от 233,05 до 234,05 м (по горным выработкам).

Климатические параметры участка строительства

Характеристика	НД, станция	Величина
Среднегодовая температура воздуха, °С	СП131.13330.2020	1,3
Абсолютный минимум / максимум температуры воздуха, °С	СП131.13330.2020	-53/38
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98/0,92%	СП131.13330.2020	-41/-39
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С обеспеченностью 0,98/0,92%	СП131.13330.2020	-39/-37
Температура воздуха °С, обеспеченностью 0,94	СП131.13330.2020	-23
Средняя максимальная температура воздуха	Кемерово	25,1

Характеристика	НД, станция	Величина
наиболее теплого месяца, °С		
Температура воздуха в теплый период года, °С, обеспеченностью 0,95/0,98	СП131.13330.2020	23/26
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	СП131.13330.2020	11,8
Средняя температура периода со среднемесячной температурой менее или равной 8, °С	СП131.13330.2020	-6,6
Продолжительность в сутках периода со среднемесячной температурой менее или равной 8 °С, день	СП131.13330.2020	234
Среднегодовая температура поверхности почвы	Кемерово	1,6
Барометрическое давление, гПа	СП131.13330.2020	985
Среднее количество осадков за год, мм	СП131.13330.2020	486
Суточный максимум осадков, мм	Кемерово	96,5
Преобладающее направление ветра/повторяемость, % в год	Кемерово	ЮЗ/42
Р-н по нормативному значению веса снегового покрова	СП 20.13330.2016	III
Нормативная снеговая нагрузка, кПа (кгс/м ²)	СП 20.13330.2016	1,5 (150)
Ветровой район	СП 20.13330.2016	III
Нормативное ветровое давление кПа (кгс/м ²)	СП 20.13330.2016	0,38 (380)
Гололедный район	СП 20.13330.2016	II
Максимальная толщина стенки гололеда, мм	СП 20.13330.2016	10
Район для строительства	СП131.13330.2020	IV

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

Климатическая характеристика района.

Характеристика района строительства:

Климатический район строительства - 1В

Расчетная температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - минус 41 град. цельсия

Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 37 град. цельсия	
Нормативное давление ветра	- 38 кгс/м ²
Нормативный вес снегового покрова	- 150 кг/м ² .
Нормативная глубина промерзания грунта	- 1,74 м.
Сейсмичность района	- 6 баллов

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

В геологическом строении участок изысканий до разведанной глубины от 10,0 до 30,0 м сложен нерасчлененными аллювиально-делювиальными отложениями.

В основу выделения инженерно-геологических элементов положены результаты лабораторных определений физико-механических свойств грунтов и данные визуального описания грунтов при проходке горных выработок.

В грунтовом основании площадок изысканий согласно ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012, по генезису, составу, состоянию и физико-механическим свойствам грунтов выделено 6 ИГЭ.

Нерасчлененные аллювиально-делювиальные отложения (adQ_{IV}):

ИГЭ-10 Суглинок легкий пылеватый, твердый, с прослоями полутвердого, слабопросадочный, вскрыт всеми скважинами, залегает повсеместно в верхней части разреза, от поверхности слоем мощностью 8,3 - 11,1 м, абсолютные отметки подошвы 222,33 - 224,85 м;

ИГЭ-11 Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, непросадочный, вскрыт в районе скважин Скв.3, Скв.4, Скв.8, Скв.9, Скв. 10, Скв.11, Скв.13, Скв.14, Скв.15 и Скв.21, Скв. 22 и Скв.23 залегает в средней части разреза и его основании, интервал залегания кровли от 9,3 до 24,0 м, интервал залегания подошвы от 10,9 до 25,0 м, мощность слоев в разрезе 1,0 – 3,8 м, вскрытая мощность в основании разреза 1,0 – 11,9 м, абсолютные отметки подошвы 208,19 - 222,81 м;

ИГЭ-12 Суглинок легкий песчанистый, тугопластичный, непросадочный, вскрыт большинством скважин, интервал залегания кровли от 8,3 до 20,1 м, интервал залегания подошвы от 10,0 до 25,3 м, залегает в основном над грунтами ИГЭ-13, а также в части скважин подстилает их, мощность слоев в разрезе 1,1 – 6,6 м, вскрытая мощность в основании разреза 0,8 – 12,6 м, абсолютные отметки подошвы 207,97 - 224,05 м;

ИГЭ-13 Суглинок легкий песчанистый, мягкопластичный, непросадочный, вскрыт в районе скважин Скв.1, Скв.2, Скв.3, Скв.4, Скв.5, Скв.6, Скв.7, Скв.8, Скв.9, Скв.10, Скв.11, Скв.12, Скв.13, Скв.14 и Скв.15, интервал залегания кровли от 10,9 до 17,5 м, интервал залегания подошвы от 12,4 до 20,2 м, грунт залегает в виде слоя мощностью 1,1 - 7,4 м, в Скв.11 грунт залегает в виде слоев в интервале глубин 12,3 – 14,2 м и 17,1 – 18,2 м, абсолютные отметки подошвы 213,29 - 221,31 м;

ИГЭ-40 Песок средней крупности, влажный, средней плотности, вскрыт в районе скважин Скв.1, Скв.4, Скв.5, Скв.6, Скв.7, Скв.9 и Скв.14, залегает в основании разреза, интервал залегания кровли от 19,6 до 25,3 м, интервал залегания подошвы от 22,6 до 26,2 м, мощность слоев в разрезе 0,9 – 3,0 м, вскрытая мощность в основании разреза 0,8 – 3,2 м, абсолютные отметки подошвы 207,07 - 211,02 м;

ИГЭ-41 Песок гравелистый, влажный, средней плотности, вскрыт в районе скважин Скв.1, Скв.7 и Скв.8, залегает в основании разреза, вскрытая мощность составила 2,4 - 3,8 м, интервал залегания кровли от 22,6 до 26,2 м, интервал залегания подошвы от 25,0 до 30,0 м, абсолютные отметки подошвы 203,27 - 208,62 м.

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

Гидрогеологические условия территории на период изысканий (март 2022 г.) до разведанной глубины от 10,0 до 30,0 м характеризуются наличием одного водоносного горизонта, отнесенного к водам смешанного природно-техногенного генезиса.

Появившийся и установившейся уровень водоносного горизонта зафиксирован на глубинах от 10,9 до 17,1 м (абсолютные отметки появившегося и установившегося уровня от 215,94 до 222,81 м), мощность водоносного горизонта от 1,1 до 7,4 м.

Ориентировочная амплитуда сезонных колебаний уровня подземных вод составляет 1,5 - 2,0 м.

Водовмещающими грунтами служат суглинок легкий песчанистый, мягкопластичный, непросадочный (ИГЭ-13). Водупором является суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, непросадочный (ИГЭ-11) и суглинок легкий песчанистый, тугопластичный, непросадочный (ИГЭ-12).

Анализ полученных результатов показывает, что вся исследуемая территория характеризуется стабильным химическим составом грунтовых вод, а изменения по отдельным компонентам незначительны.

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

Проектируемое здание прямоугольной формы с размерами 24 x72 м. В здании предусмотрены встроенные помещения (два этажа) в осях 2/3-3/2. Отметка низа несущих конструкций покрытия +11,000.

По оси В предусмотрена холодная пристройка (6,35x12 м, высота 3,3м), в которой расположена разгрузочная площадка.

Несущие конструкции каркаса здания – металлические.

Конструктивная система каркаса здания принята рамно-связевой. Пространственная жесткость каркаса обеспечивается поперек здания поперечными многопролетными рамами (вдоль буквенных осей), состоящими из колонн и ригелей покрытия (в виде сквозных ферм по оси Б или сплошностенчатых балок по осям А и В) и балок перекрытий (в местах расположения встроенных помещений), вдоль здания – элементами каркаса (связями между колоннами и по покрытию, кровельными прогонами и стальными профилированными листами по покрытию и перекрытиям).

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1 этажа.

Стены наружные выполнены из стеновых сэндвич – панелей ООО «МеталлПрофиль», толщиной 150мм. Стены лестничных клеток - из глиняного кирпича КР-р-по 250x120x65/1 НФ/125/2,0/25 (ГОСТ 530-2012) на цементно-песчаном растворе М100, толщиной 250 мм. с облицовкой снаружи теплоизоляционными плитами Роквул Венти Баттс, толщиной 150мм. и отделкой профлистом на подсистеме

Перекрытия – монолитные железобетонные плиты толщиной 180 мм из бетона класса В20, F100. Устройство монолитных железобетонных плит выполняется по профилированному листу Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045.

Лестницы – из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам с покрытием керамогранитной плиткой.

Крыша основного здания – плоская малоуклонная

Крыша пристройки - односкатная

Кровля основного здания – ПВХ мембрана

Кровля пристройки – профлист.

Расчетные и нормативные нагрузки для расчета строительных конструкций

- а) нормативная снеговая - 150 кг/м² (III снеговой район);
- б) нормативная ветровая - 0,38 кг/м² (III ветровой район, тип местности - В)

Уровень ответственности здания – нормальный.

Коэффициент надежности по ответственности – 1,0.

1.7 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

Проектные технические решения разработаны на основе применения новых прогрессивных конструкций и современных строительных материалов.

при перевозке конструкций необходимо:

- надёжно укреплять их, предохраняя от падения, смещения, взаимных ударов между собой и о конструкции транспортных средств, с учетом ветровых и динамических нагрузок;

- предусмотреть возможность разгрузки отдельных элементов конструкций с транспортных средств без нарушения устойчивости остальных;

- в случае перевозки на сцепках из нескольких платформ опирать конструкции через поворотные опоры;

- располагать конструкции на транспортных средствах с опиранием через две поперечные подкладки.

при монтаже конструкций необходимо обеспечить:

- устойчивость и неизменяемость смонтированной части конструкций сооружения на всех стадиях монтажа;

- устойчивость монтируемых конструкций и их прочность при монтажных нагрузках;

- безопасность ведения монтажных, строительных и специальных работ на объекте.

устойчивость конструкций в процессе монтажа должна обеспечиваться соблюдением определенной последовательности монтажа вертикальных и

горизонтальных элементов конструкций, установкой постоянных или временных связей и креплений, предусмотренных в рабочих чертежах ППР.

Каркас здания металлический, состоит из колонн, балок перекрытия, торцевых балок покрытия, стропильных ферм, прогонов, вертикальных и горизонтальных связей). Отметка низа несущих конструкций покрытия склада - +11,000.

По оси В расположено пристроенное одноэтажное помещение.

Торцевые поперечные рамы (оси А, В) состоят из колонн и сплошностенчатых торцевых балок покрытия. Пролеты торцевых поперечных рам.

Рядовые поперечные рамы (вдоль оси Б) состоят из наружных и внутренних колонн и стропильных ферм. Высота стропильных ферм на опоре принята 2250 мм (по осям).

Шаг поперечных рам 12 м.

Вертикальные связи между колоннами предусмотрены в осях Б-В в каждом ряду колонн. Связи приняты порталными.

Кровельные прогоны пролетом 12 м – решетчатые, расположены с шагом 3 м. Верхний пояс решетчатых прогонов опирается на верхний пояс стропильных ферм и торцевых сплошностенчатых балок покрытия.

Связи по покрытию предусмотрены вертикальные между фермами и горизонтальные в уровнях верхнего и нижнего поясов стропильных ферм. Высота вертикальных связей между фермами принята 2415 мм (по осям) в местах крепления к несущим элементам.

Каркас пристроенного одноэтажного помещения в осях В-Г состоит из колонн, сплошностенчатых балок покрытия, прогонов покрытия.

Привязка колонн к цифровым осям центральная, к буквенным осям нулевая. Отметка низа несущих конструкций покрытия +3,300. Уклон основных несущих конструкций покрытия 12° . Опираие прогонов на балки покрытия принято в одном уровне. Покрытие - профилированный лист Н60-845-0,9 по ГОСТ 24045.

Каркас двухэтажных встроенных помещений состоит из колонн, главных и второстепенных балок перекрытий. Верх балок перекрытия принят на отметках +3,335 и +7,235. Сопряжение главных и второстепенных балок перекрытий принято в одном уровне. На балки перекрытия укладывается профилированный лист Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045, по которому устраивается железобетонное перекрытие. Лестница предусмотрена внутренняя с железобетонными ступенями по металлическим косоурам.

1.8 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундамент под каркас здания принят столбчатый из бетона класса В20.

1.9 Описание и обоснование принятых объёмно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Объёмно-планировочные решения приняты согласно техническому заданию и в соответствии с требованиями технологического процесса. Строительные размеры в плане и высота основных и вспомогательных помещений установлены по заданию на проектирование и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

1.10 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непромышленного назначения

Состав, компоновка и площади помещений обусловлены требованиями технологии и заданием заказчика. Помещения склада и административно-бытового блока удобно связаны между собой и четко отражают специфику назначения учреждения. Функциональная структура здания состоит из 3х основных зон:

1. Складские помещения с холодильными камерами.
2. Административно-бытовые помещения.

Расположены в уровне отм. 0.000, +3.600, +3.900 и включают в свой состав следующие группы помещений:

- кабинеты руководителей
 - кабинеты начальников отделов
 - кабинеты работников склада
 - помещения обслуживающего персонала
 - санитарно-бытовые помещения
 - помещения вспомогательного назначения
3. Помещения технического назначения.

Включают в свой состав все необходимые инженерно-технические помещения для обеспечения полноценной работы учреждения: венткамеры, электрощитовая, ИТП, насосная пожаротушения, аккумуляторные, серверная.

Функциональная взаимосвязь всех групп помещений осуществляется посредством системы коридоров и вестибюлей.

1.11 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:

1.11.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Требования к повышению тепловой защиты зданий и сооружений, основных потребителей энергии, являются важным объектом государственного регулирования в большинстве стран мира. Эти требования рассматриваются также с точки зрения охраны окружающей среды, рационального использования невозобновляемых природных ресурсов и уменьшения влияния «парникового» эффекта и сокращения выделений двуоксида углерода и других вредных веществ в атмосферу.

Строительство здания осуществляется в соответствии с требованиями к тепловой защите зданий для обеспечения установленного для деятельности людей микроклимата в здании, необходимой надежности и долговечности конструкций, климатических условий работы технического оборудования при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период.

Долговечность ограждающих конструкций обеспечена применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды).

В целях экономии энергии при обеспечении санитарно-гигиенических и оптимальных параметров микроклимата помещений и долговечности ограждающих конструкций здания, выполнены требования СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий"

Для соблюдения нормативных требований по энергоэффективности зданий и сооружений, в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- устройство наружных стен и цокольной части здания из сэндвич-панелей, толщиной 150мм. и 100мм. соответственно. Стены лестничных клеток с наружным утеплением минераловатными плитами на базальтовой основе Роквул Венти Баттс с отделкой профлистом.

- утепление кровли минераловатными плитами Техноруп Н Проф, толщиной 120 мм. с уклонообразующими клиновидными теплоизоляционными PIR-плитами, толщиной от 30 до 390мм.
- оконные блоки из алюминиевого профиля с заполнением двухкамерными стеклопакетами.

1.11.2 Снижение шума и вибраций

Допустимые уровни шума на рабочих местах соответствуют гигиеническим требованиям.

Индекс приведенного уровня ударного шума для междуэтажных перекрытий в рабочих помещениях не превышает допустимых значений.

Для защиты работающих от шума в помещениях, где размещается вентиляционное оборудование и специальное оборудование для обслуживания и функционирования, осуществляются следующие мероприятия по защите от вредного воздействия:

- октавные уровни звукового давления используемого оборудования не превышают допустимые нормы;
- своевременное устранение неисправностей, увеличивающих шум при работе оборудования;
- постоянный контроль за креплением движущихся частей механизмов, проверка состояния амортизационных прокладок, смазки и т.д.;
- своевременная профилактика и ремонт оборудования;
- регулирование скорости вращения вентиляторов, что позволяет снизить звуковую мощность вентиляторов;
- подсоединение воздуховодов к вентиляторам осуществляется при помощи гибких вставок;
- установка шумоглушителей;
- применение нормативной скорости движения воздуха;
- установка окон с двухкамерными стеклопакетами;
- светопрозрачные ограждающие конструкции рабочих комнат и кабинетов в административной части здания: 26 дБА, что обеспечивает звукоизоляцию при эквивалентных уровнях звука у фасада здания при наиболее интенсивном движении транспорта (в дневное время, час «пик», 75 дБА): 15 дБА (таблица 7(6) СНиП 23-03-2003).

Расчеты уровня звукового давления от вентиляционного оборудования приведен в разделе АР (текстовая часть, приложение Б)

1.11.3 Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

Гидроизоляцию фундаментов выполнить обмазкой горячим битумом за два раза.

В помещениях с мокрыми процессами (санузлы, помещения уборочного инвентаря, венткамеры, тепловой пункт и т.д.) в полах предусмотрена обмазочная гидроизоляция, а также устраивается плинтус из керамической плитки. Гидроизоляция в полах заведена на стены на 300 мм. Под трапами в радиусе 1м гидроизоляция выполнена в 2слоя. Полы в помещениях с трапами выполнены с минимальным уклоном 1% в сторону трапов.

Для пароизоляции кровельного покрытия используется пароизоляционная мембрана ПАРОБАРЬЕР СА500

1.11.4 Снижение загазованности помещений

Технологические процессы в здании не предусматривают загрязнение окружающей среды вредными газами, а также на объекте не используются механизмы и устройства, выделяющие вредные вещества.

1.11.5 Удаление избытков тепла

Для обеспечения требуемых санитарно-гигиенических параметров внутреннего воздуха в помещениях предусматривается устройство отдельных систем вентиляции с естественным и механическим побуждением.

1.11.6 Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

Проектом предусмотрено размещение электрощитовой в отдельном помещении, что позволяет обеспечить безопасный уровень электромагнитных и иных излучений. Отделочные материалы, применяемые в интерьере, не выделяют во внешнюю среду вредные вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации.

1.11.7 Пожарную безопасность

Уровень ответственности здания – II (нормальный) (ГОСТ 27751-2014).
Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 (таблица 22, ФЗ №123).

Класс функциональной пожарной опасности (ФЗ №123) – Ф 5.2.

Принятые в проекте конструктивные, планировочные решения эргономичны, а инженерно-технические решения эвакуационных путей и выходов из здания обеспечивают возможность своевременной и беспрепятственной эвакуации людей из здания до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара. Для обеспечения пожарной безопасности проектом предусмотрено:

- наличие естественного освещения на путях эвакуации (в лестничных клетках);
- отделка путей эвакуации материалами со степенью огнестойкости не выше КМ1 для стен и потолков и не выше КМ2 для покрытий полов;
- обеспечение возможности подъезда для пожарных машин;
- обеспечение выхода на крышу здания по внутренней и наружным пожарным лестницам.

Пределы огнестойкости строительных конструкций соответствуют принятой степени огнестойкости по таблице 21 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

1.11.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов

Принятые объемно-планировочные решения отвечают требованиям энергетической эффективности здания, что подтверждается расчетами теплотехнического соответствия ограждающих конструкций нормативным требованиям по теплоэнергосбережению.

При проведении расчетов в качестве расчетных параметров внутренней и наружной среды принимались:

- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{в} = +21^{\circ}\text{C}$;
- расчетная температура наружного воздуха $t_{н} = - 37^{\circ}\text{C}$;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стен, полов $\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности окон $\alpha_{в}=8,0 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$;
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стен, покрытий $\alpha_{н}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$;

- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности перекрытия над техническими помещениями $\alpha_n=6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Теплотехнические характеристики материалов в соответствии с СП 50.13330.2012 принимались для условий эксплуатации «А» (для г. Кемерово зона влажности – сухая, режим помещений – нормальный).

Для обеспечения требований энергетической эффективности были выполнены следующие мероприятия:

- выполнены объемно-планировочные решения, отвечающие всем требованиям нормативной документации с рациональным размещением всех помещений внутри здания;

- ограждающие конструкции здания запроектированы на основании расчетов и с учетом коэффициента теплотехнической однородности, что позволяет подобрать наиболее оптимальные материалы с необходимыми теплозащитными качествами.

- светопрозрачные ограждающие конструкции подобраны с учетом требований таблицы 3 СП 50.13330.2012 и ГОСТ 30674-99 с соответствующим уровнем теплозащитных качеств (двухкамерные стеклопакеты с теплоотражающим покрытием с сопротивлением теплопередаче $0,81 \text{ м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$)

- наружные дверные блоки приняты стальными с заполнением полотна по типу «сэндвич-панель» с сопротивлением теплопередаче $1,9 \text{ м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$.

Согласно технических условий коммерческий учет электроэнергии осуществляется в ПКУ-10кВ на границе балансовой принадлежности.

Счетчики имеют интерфейсы связи и предназначены для работы, как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

В здании предусмотрено отопление:

- водяное с местными нагревательными приборами;
- водяное воздушное отопление (помещение склада ЛС);
- электрическое при помощи электроконвектора в аппаратной.

Приготовление теплоносителя для систем отопления осуществляется в помещении ИТП.

Система отопления здания рассчитана на компенсацию основных и дополнительных тепловых потерь здания.

Системы отопления приняты двухтрубные:

- для административной части поэтажные с горизонтальной разводкой трубопроводов с тупиковым движением теплоносителя;

- для помещения склада ЛС с попутным движением теплоносителя.

В качестве нагревательных приборов установлены:

- биметаллические радиаторы Royal Thermo Vittoria Super 500 и Vittoria 350;

- регистры из гладких труб;

- воздушно-отопительные агрегаты "Volcano";

- электроконвектор Electrolux.

На подводке к радиатору и регистру устанавливается термостатический клапан для двухтрубной системы с термоголовкой, с помощью которого осуществляется регулирование теплоотдачи нагревательных приборов в помещениях, а также отключающая арматура. Удаление воздуха из приборов осуществляется с помощью кранов Маевского, входящих в монтажный комплект. В помещении зарядки аккумуляторов арматура установлена в соседнем помещении, регулирующий клапан с термостатическим элементом дистанционного управления.

Для поддержания постоянной температуры агрегатами воздушного отопления приняты двухходовые клапаны с сервоприводом.

На лестничных клетках приборы устанавливаются под лестничными маршами и на уровне не ниже 2,2м, что не мешают путям эвакуации.

1.12 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а так же отделки помещений

Выбор облицовочных и отделочных материалов выполнен в соответствии с требованиями технических правил по экономическому расходованию и противопожарных требований норм проектирования.

В качестве внутренней отделки стен всех помещений используются плиты КНАУФ-САПФИР и окраска стен акриловыми красками светлых оттенков, во влажных помещениях и помещениях технического назначения – облицовка керамической плиткой. В помещениях со стенами из кирпича выполняется предварительно штукатурка, шпатлевка с последующей окраской высококачественными красками или облицовкой керамической плиткой.

На полах в сан.узлах, помещениях уборочного инвентаря и других тех.помещениях предусмотрена облицовка керамической плиткой. В административных помещениях для руководителей и начальников отделов предусмотрена кварцвиниловая плитка с высоким классом по

износостойкости. В электроцитовой выполнен пол из тонкослойного антистатического покрытия UNIVERSUM. В помещении склада и во всех вспомогательных и технических помещениях, которые испытывают значительную механическую нагрузку, применено высокопрочное полиуретановое покрытие UNIVERSUM.

Потолки всех основных административных помещений, а также коридоров и вестибюлей выполнены подвесными Грильято со встроенными светильниками. В тех.помещениях выполнить грунтовку, штукатурку и окраску потолков акриловыми красками. Во влажных помещениях предусмотрен подвесной потолок КНАУФ П113 с последующей шпаклевкой и окраской акриловыми красками

1.13 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций от разрушения

Антикоррозионная защита запроектирована в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Антикоррозионную защиту производить в соответствии с требованиями СП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ», ГОСТ 12.3.016-87 «Работы антикоррозионные».

Поверхность фундаментов, соприкасающихся с грунтом обмазать горячим битумом за два раза.

Антикоррозийную защиту металлических конструкций, не подлежащих огнезащите, выполнить на заводе изготовителе двумя слоями эмали ПФ-115 (ГОСТ 6465-76) по слою грунтовки ГФ-021 (ГОСТ 25129-82*). Общая толщина покрытия не менее 55 мкм.

1.14 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала

Систематически производить осмотр фундаментов и отмостки здания. Не допускать течи систем инженерного оборудования здания. Восстанавливать просадки отмостки, не допуская замачивание фундаментов здания снаружи. Соблюдать правила противопожарной безопасности. Следить за исправностью систем электроснабжения -электроприборов,

электропроводки. Не допускать применение самодельных электроприборов, особенно электронагревательных приборов для отопления помещений.

Текущий осмотр здания и покрытия производить два раза в год: весной после таяния снега и осенью- до образования снежного покрова. Внеочередные осмотры производить после сильных ливней, обильных снегопадов и других стихийных природных явлений. В процессе эксплуатации очищать кровлю от снежных слитков, а также производить очистки кровли от мусора, препятствующего свободному стоку воды (очистку производить не реже одного раза в месяц). Немедленно ремонтировать места протекания кровли.

В отопительный период следить за исправностью системы отопления. Во время неотапительного периода система отопления должна быть промыта и заполнена водой.

Выполнять следующие работы по эксплуатации здания:

- производить текущий и капитальный ремонты в установленные сроки;

- планово-предупредительный ремонт конструктивных элементов различного назначения и различных групп производить в соответствии с нормативами их сроков службы;

- содержать в надлежащем порядке лестничные клетки, наружные тамбуры, территорию.

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

Строительные материалы и конструкции выполняющие теплоизоляционные функции по теплофизическим характеристикам должны соответствовать требованиям СП 50.13330.2012, ст.29 384-ФЗ. В целях сокращения расхода теплоты на отопление здания в холодный и переходный периоды года предусмотрено устройство тамбурных помещений и устройство тепловых завес над входами.

Проектом предусмотрено:

- устройство наружных стен и цокольной части здания из сэндвич-панелей, толщиной 150мм. и 100мм. соответственно. Стены лестничных клеток с наружным утеплением минераловатными плитами на базальтовой основе Роквул Венти Баттс с отделкой профлистом.

- утепление кровли минераловатными плитами Технориф Н Проф, толщиной 120 мм. с уклонообразующими клиновидными теплоизоляционными PIR-плитами, толщиной от 30 до 390мм.
- оконные блоки из алюминиевого профиля с заполнением двухкамерными стеклопакетами.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструктивное решение каркаса

Проектируемое здание прямоугольной формы с размерами 24 x72 м. В здании предусмотрены встроенные помещения (два этажа) в осях 2/3-3/2. Отметка низа несущих конструкций покрытия +11,000.

По оси В предусмотрена холодная пристройка (6,35x12 м, высота 3,3м), в которой расположена разгрузочная площадка.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1 этажа.

Несущие конструкции каркаса здания – металлические.

Марка стали элементов принимается по приложению В СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [15] и ГОСТ 27772-2021 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия» [28] в зависимости от района строительства и группы конструкций. Район строительства – г. Кемерово. По СП 131.13330 [6] принимаем расчетную температуру (температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98) равную минус 41⁰С. Марка стали для элементов каркаса приведена в графической части на листе 2 в «Ведомости элементов каркаса». Также в «Ведомости элементов каркаса» приведены сечения элементов.

Каркас здания металлический, состоит из колонн, балок перекрытия, торцевых балок покрытия, стропильных ферм, прогонов, вертикальных и горизонтальных связей). Отметка низа несущих конструкций покрытия склада - +11,000.

По оси В расположено пристроенное одноэтажное помещение.

Торцевые поперечные рамы (оси А, В) состоят из колонн и сплошностенчатых торцевых балок покрытия. Пролеты торцевых поперечных рам.

Рядовые поперечные рамы (вдоль оси Б) состоят из наружных и внутренних колонн и стропильных ферм. Высота стропильных ферм на опоре принята 2250 мм (по осям).

Шаг поперечных рам 12 м.

Вертикальные связи между колоннами предусмотрены в осях Б-В в каждом ряду колонн. Связи приняты порталными.

Кровельные прогоны пролетом 12 м – решетчатые, расположены с шагом 3 м. Верхний пояс решетчатых прогонов опирается на верхний пояс стропильных ферм и торцевых сплошностенчатых балок покрытия.

Связи по покрытию предусмотрены вертикальные между фермами и горизонтальные в уровнях верхнего и нижнего поясов стропильных ферм.

Высота вертикальных связей между фермами принята 2415 мм (по осям) в местах крепления к несущим элементам.

Каркас пристроенного одноэтажного помещения в осях В-Г состоит из колонн, сплошностенчатых балок покрытия, прогонов покрытия.

Привязка колонн к цифровым осям центральная, к буквенным осям нулевая. Отметка низа несущих конструкций покрытия +3,300. Уклон основных несущих конструкций покрытия 12° . Опирание прогонов на балки покрытия принято в одном уровне. Покрытие - профилированный лист Н60-845-0,9 по ГОСТ 24045.

Каркас двухэтажных встроенных помещений состоит из колонн, главных и второстепенных балок перекрытий. Верх балок перекрытия принят на отметках +3,335 и +7,235. Сопряжение главных и второстепенных балок перекрытий принято в одном уровне. На балки перекрытия укладывается профилированный лист Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045, по которому устраивается железобетонное перекрытие. Лестница предусмотрена внутренняя с железобетонными ступенями по металлическим косоурам.

Конструктивная система каркаса здания принята рамно-связевой. Пространственная жесткость каркаса обеспечивается поперек здания поперечными многопролетными рамами (вдоль буквенных осей), состоящими из колонн и ригелей покрытия (в виде сквозных ферм по оси Б или сплошностенчатых балок по осям А и В) и балок перекрытий (в местах расположения встроенных помещений), вдоль здания – элементами каркаса (связями между колоннами и по покрытию, кровельными прогонами и стальными профилированными листами по покрытию и перекрытиям).

Расчетные и нормативные нагрузки для расчета строительных конструкций

- а) нормативная снеговая - 150 кг/м² (III снеговой район);
- б) нормативная ветровая - 0,38 кг/м² (III ветровой район, тип местности - В)

Уровень ответственности здания – нормальный.

Коэффициент надежности по ответственности – 1,0.

2.2 Сбор нагрузок на каркас

На покрытие здания действуют постоянные и временные нагрузки. К постоянным нагрузкам относятся собственный вес металлических конструкций и вес пирога кровли.

Вес металлических элементов в программе рассчитывается автоматически с применением коэффициента надежности по нагрузке 1,05.

В таблице 2.1 приведен сбор нагрузок на покрытие в осях Д-Ж.

Таблица 2.1 - Нагрузка от ограждающих конструкций кровли в осях Д-Ж

Наименование	Нормативное значение нагрузки, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение нагрузки, т/м ²
Полимерная мембрана LogicRoof V-RP	0,002	1,2	0,0024
Теплоизоляционные PIR-плиты, толщина 30 мм, плотность 130кг/м ³	$0,03 \times 0,13 = 0,004$	1,2	0,005
Уклонообразующий слой из PIR-плит, толщина 30-390 мм, плотность 130кг/м ³	$0,39 \times 0,13 = 0,051$	1,2	0,061
Теплоизоляция ТехноРуф Н Проф, толщина 120 мм, плотность 130кг/м ³	$=0,12 \times 0,13 = 0,016$	1,2	0,019
Пароизоляция – Паробарьер СА 500	0,005	1,2	0,006
Профилированный лист Н60-845-0,9 по ГОСТ 24045	0,0103	1,05	0,011
Итого:	0,088		0,104

Погонная нагрузка при шаге прогонов:

- 3,0 м – $0,104 \times 3,0 = 0,312$ т/м;
- 1,5 м – $0,104 \times 1,5 = 0,156$ т/м;
- 0,75 м – $0,104 \times 0,75 = 0,078$ т/м.

Нагрузка от веса железобетонного перекрытия со стяжкой из цементно-песчаного раствора

Наименование	Нормативное значение нагрузки, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение нагрузки, т/м ²
Стяжка из цементно-песчаного раствора t=70мм, плотность 1,8т/м ³	$1,8 \times 0,07 = 0,126$	1,3	0,164
Железобетонная плита t=120+45=165 мм (45 мм-	$2,5 \times 0,165 = 0,4125$	1,1	0,454

усредненный бетон в гофре), плотность 2,5т/м ³			
Профилированный лист Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045	0,0099	1,05	0,01
Итого:	0,548		0,628

Нагрузка от веса железобетонного покрытия во всех помещениях холодильника, кроме поз.131 (морозильная камера)

Наименование	Нормативное значение нагрузки, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение нагрузки, т/м ²
Стяжка из бетона В22.5, армированная сеткой t=70мм, плотность 2,5т/м ³	2,5x0,07= =0,175	1,3	0,2275
Слой теплоизоляции Пеноплекс t=50мм, плотность 0,04т/м ³	0,05x0,04= =0,002	1,2	0,0024
Железобетонная плита t=120+45=165 мм (45 мм-усредненный бетон в гофре), плотность 2,5т/м ³	2,5x0,165= =0,4125	1,1	0,454
Профилированный лист Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045	0,0099	1,05	0,01
Итого:	0,5994		0,694

Нагрузка от ограждающих конструкций покрытия навеса над рампой (холодная часть):

Наименование	Нормативное значение нагрузки, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение нагрузки, т/м ²
Профилированный лист Н60-845-0,9	0,0103	1,05	0,011
Итого:	0,0103		0,011

Временная нагрузка (по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»):

- бытовые помещения – 0,2x1,2x1,5=0,36 т/м²;
- антресоль на отм. +7,500 АБК – 0,2x1,2x1,5=0,36 т/м²;

- лестницы – $0,3 \times 1,2 = 0,36 \text{ т/м}^2$.

- бытовые помещения на отм. 0,000 – $0,2 \times 1,2 = 0,24 \text{ т/м}^2$;

Снеговая нагрузка по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» для III снегового района)

- снеговая нагрузка на кровлю в осях А-Ж
 $0,15 \times 1,4 = 0,21 \text{ т/м}^2$.

- снеговой мешок в осях 2/1-2/3 по оси Ж

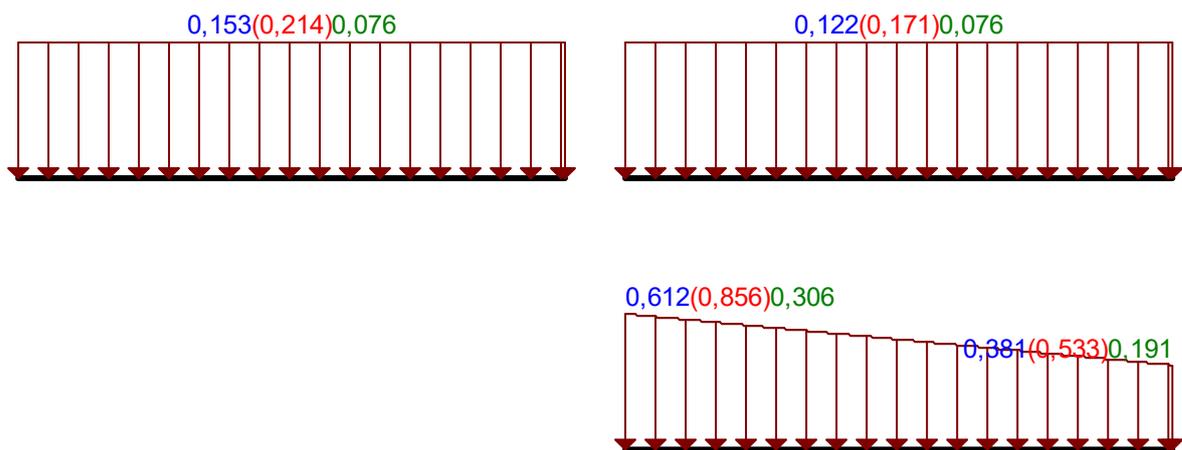
Снег. Двухпролетные здания.

Расчет выполнен по СП 20.13330.2016 с изменениями №1,2



Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,153	т/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя температура января	-20	°С
Высота здания Н	15,76	м
Ширина здания В	99	м
h	0	м
α	0	град
L	72	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	с Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке φ_f	1,4	
Правое здание		
Высота здания Н	6,15	м
Ширина здания В	12	м

Параметр	Значение	Единицы измерения
h	1,35	м
□	12	град
L	6,35	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	с Да	
Коэффициент надежности по нагрузке □ _f □	по 1,4	
Перепад высот	8	м



Единицы измерения : Т/м²

— Расчетное значение (II предельное состояние)

— Расчетное значение (I предельное состояние)

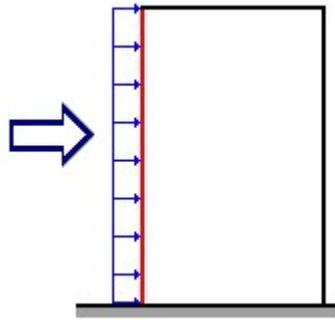
— Пониженное нормативное

Отчет сформирован 2022.10.23 17:14:08 (UTC+07:00) программой ВеСТ (64-бит), версия: 21.1.9.9 от 25.12.2020

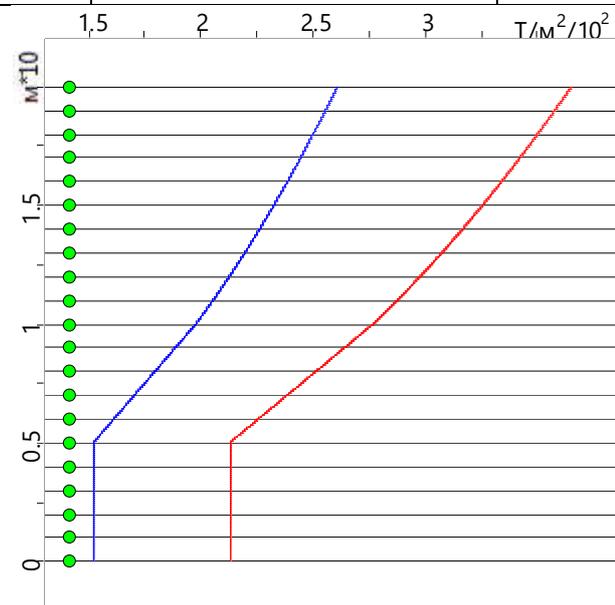
Ветровая нагрузка

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



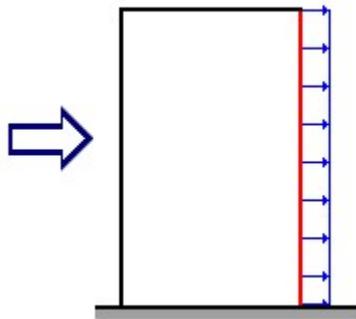
Параметры	
Поверхность	Наветренная поверхность
Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4
Н	20 М



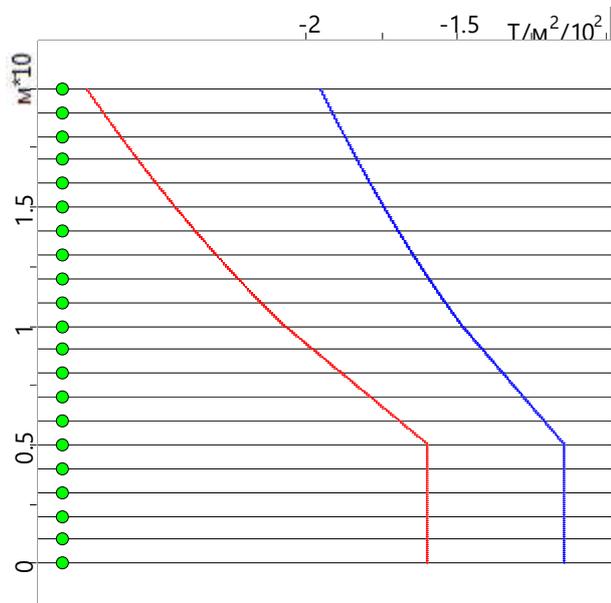
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	0,015	0,021
1	0,015	0,021
2	0,015	0,021
3	0,015	0,021
4	0,015	0,021
5	0,015	0,021
6	0,016	0,023
7	0,017	0,024
8	0,018	0,025
9	0,019	0,026
10	0,02	0,028
11	0,021	0,029
12	0,021	0,03
13	0,022	0,031
14	0,023	0,032

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
15	0,023	0,033
16	0,024	0,033
17	0,024	0,034
18	0,025	0,035
19	0,026	0,036
20	0,026	0,037

Отчет сформирован программой ВеСТ, версия: 11.3.1.1 от 30.11.2009



Параметры		
Поверхность	Подветренная поверхность	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
H	20	м



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,011	-0,016
1	-0,011	-0,016
2	-0,011	-0,016

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
3	-0,011	-0,016
4	-0,011	-0,016
5	-0,011	-0,016
6	-0,012	-0,017
7	-0,013	-0,018
8	-0,013	-0,019
9	-0,014	-0,02
10	-0,015	-0,021
11	-0,015	-0,022
12	-0,016	-0,022
13	-0,016	-0,023
14	-0,017	-0,024
15	-0,017	-0,024
16	-0,018	-0,025
17	-0,018	-0,026
18	-0,019	-0,026
19	-0,019	-0,027
20	-0,02	-0,027

Отчет сформирован 2022.07.19 05:04:37 (UTC+07:00) программой BeCT (64-бит), версия: 21.1.9.9 от 25.12.2020

Расчет каркаса здания выполнен в пространственной постановке задачи с использованием МКЭ в расчетном комплексе SCAD 21.1.9.9 (лиц. № 13865).

Основными несущими конструкциями металлического каркаса являются рамы в поперечном направлении и связи в продольном направлении. При выполнении численного статического расчета использована стержневая аппроксимация элементов. За расчетную, принята ось, проходящая через центры тяжести сечений.

Конструктивная система каркаса каждого блока принята рамно-связевой.

Пространственная жесткость каркаса здания обеспечивается поперек здания поперечными многопролетными рамами (вдоль буквенных осей), состоящими из колонн и ригелей покрытия (в виде сквозных ферм или сплошностенчатых балок) и балок перекрытий (в местах расположения встроенных помещений), вдоль здания – элементами каркаса (связями между колоннами и по покрытию, кровельными прогонами и стальными профилированными листами по покрытию и перекрытиям).

Общая устойчивость каркаса обеспечивается:

- жестким сопряжением колонн с фундаментом;
- диском жесткости покрытия здания (обеспечивается связями по покрытию и профилированным листом по покрытию/перекрытия);
- жесткими узлами в поперечном направлении и связями в продольном.

Расчет каркаса выполнен в программе СКАД.

Результаты расчета приведены ниже. Сечения элементов, полученные в результате расчета, приведены в Ведомости элементов каркаса в графической части.

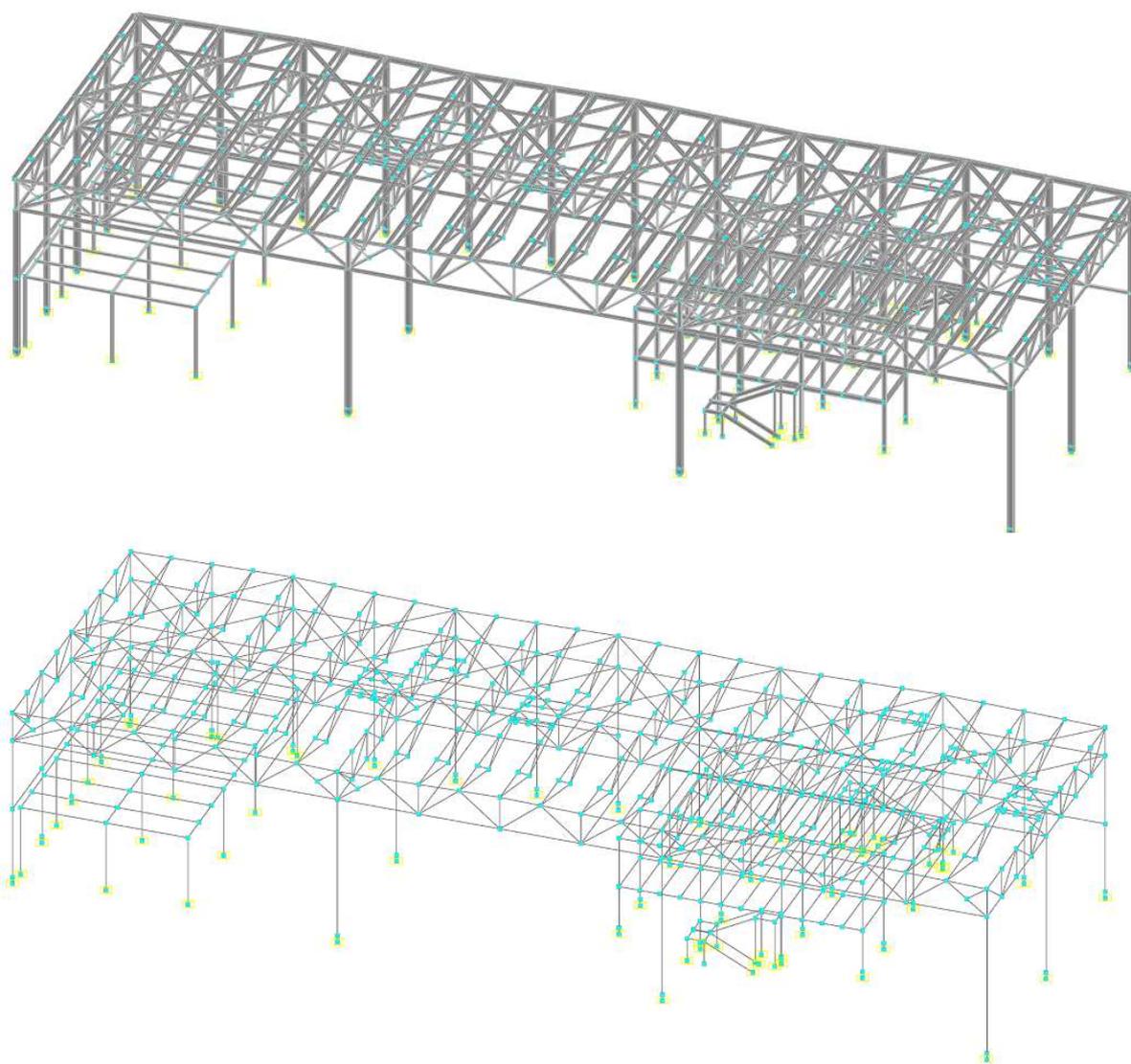


Рисунок 2.1 – Расчетная схема рассматриваемого каркаса

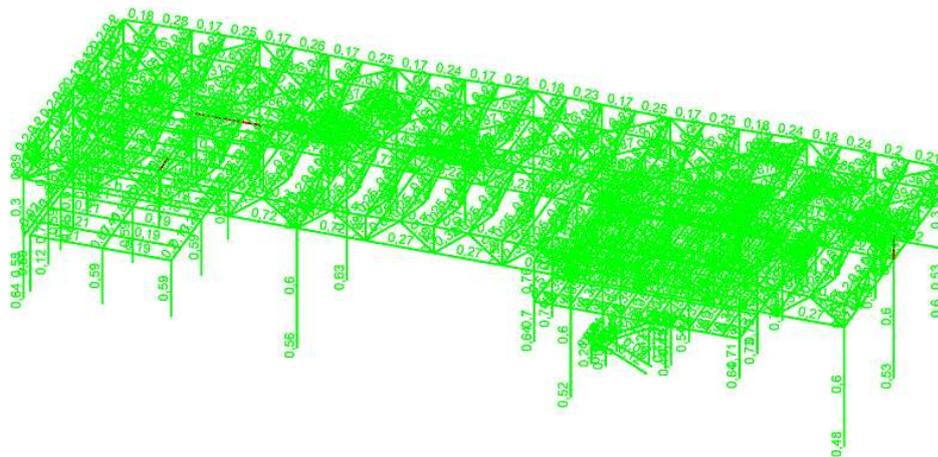


Рисунок 2.2 – Результаты расчета

Максимальный коэффициент использования сечений 0,99.

В графической части приведены схемы расположения элементов.

Узлы сопряжений элементов приняты серийными.

3 Основания и фундаменты

3.1 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта строительства

В административном отношении объект строительства «Склад медпрепаратов с решетчатым стальным каркасом» находится в г. Кемерово.

На большей части территории снят плодородный слой почвы. В грунтовом основании площадок изысканий согласно ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012, по генезису, составу, состоянию и физико-механическим свойствам грунтов выделено 4 инженерно-геологических элемента.

ИГЭ-1 Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый, непросадочный,, залегает повсеместно в верхней части разреза, вскрытая мощность в основании разреза -0,5 – 9,5 м.

ИГЭ-2 Суглинок легкий песчанистый, тугопластичный, непросадочный, вскрытая мощность в основании разреза 9,7 м-20,1.

ИГЭ-3 Песок крупный, водонасыщенный, средней плотности, вскрытая мощность в основании разреза 20,1-25,3 м.

ИГЭ-4 Песок гравелистый, водонасыщенный, средней плотности залегает в основании разреза, вскрытая мощность составила 25,3-30,0 м.

3.2 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия территории характеризуются наличием одного водоносного горизонта, отнесенного к водам смешанного природно-техногенного генезиса.

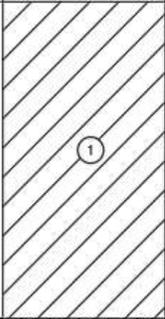
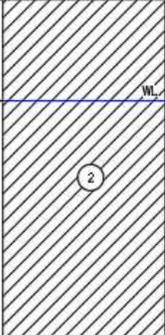
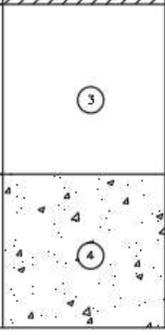
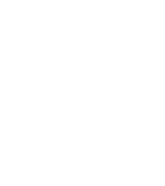
По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатные натриевая, со слабощелочной реакцией среды. По жесткости – средней жесткости. По минерализации – пресная.

Анализ полученных результатов показывает, что вся исследуемая территория характеризуется стабильным химическим составом грунтовых вод, а изменения по отдельным компонентам незначительны.

Появившийся и установившейся уровень водоносного горизонта зафиксирован на глубинах от 9,9 до 15,3 м.

За отметку 0,000 принят уровень чистого пола складского помещения , что соответствует абсолютной отметке 200,3.

Таблица 3.1 – Физические и механические свойства грунтов основания

	Условное обозначение	Полное наименование грунта	w	e	ρ , т/м ³	S_r	γ , кН/м ³	J_L	ϕ , град	c, кПа	E, МПа	R_0 , кПа
200,3 0,000 ↓ 9500	 ①	суглинок твердый	0,16	0,56	2,01	0,77	20,1	-1,2	25	37	27	300
209,8 -9,500 ↓ 3100	 ②	суглинок тугопластичный	0,18	0,61	1,95	0,79	19,5	0,27	22,5	31	22	257
212,9 -12,600 ↓ 7500	 ③	песок средней крупности, средней плотности, водонасыщенный	0,20	0,63	1,96	1	10,1	-	35,6	1,2	32	500
220,4 -20,100 ↓ 5200	 ④	песок гравелистый, средней плотности, водонасыщенный	0,21	0,63	1,98	1	10,1	-	38,4	0,2	32	600
225,6 -25,300 ↓ 4700												
230,3 -30,000 ↓												

3.3 Проектирование столбчатого фундамента в осях Е/1-6

3.3.1 Определение глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундамента принимается из условий:

- конструктивных особенностей здания;
- конструктивных требований, предъявляемых к фундаментам;
- глубины промерзания пучинистого грунта;
- грунтовых условий.

Здание не имеет подвалов и других заглубленных помещений.

Расчетная глубина промерзания грунта определяется по формуле:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn}; \quad (3.1)$$

где k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый для наружных фундаментов отапливаемых сооружений - по таблице 5.2 СП 22.13330;

d_{fn} – нормативная глубина сезонного промерзания.

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0,7 \cdot 1,74 = 1,22 \text{ м.}$$

Глубина заложения фундамента d принимается в зависимости от расположения уровня подземных вод d_w . При $d_w = 14 \text{ м} > d_f + 2 = 3,22 \text{ м}$ глубина заложения d принимается не менее $0,5 d_f$.

Несущим слоем выбираем суглинок полутвердый, с расчетными характеристиками грунта $\varphi = 24$ град., $c = 35$, кПа, $E = 25,5$ Мпа, $R_0 = 250$ кПа. залегающий на глубине $-0,5$ - $9,5$ м. Принимаем высоту фундамента – $1,2$ м, обрез фундамента находится на отметке $-0,500$, тогда глубина заложения составит $d = -0,5 - 1,2 = 1,7$.

3.3.2 Определение длины и ширины подошвы фундамента

Выполним расчет фундамента Фмб в осях Е/1-6 под колонну К9. Схема нагрузок представлена на рисунке 3.1. Нагрузки действующие на фундамент: $N = 1447,6$ кН; $M = 80,2$ кН/м; $Q = 14,1$ кН.

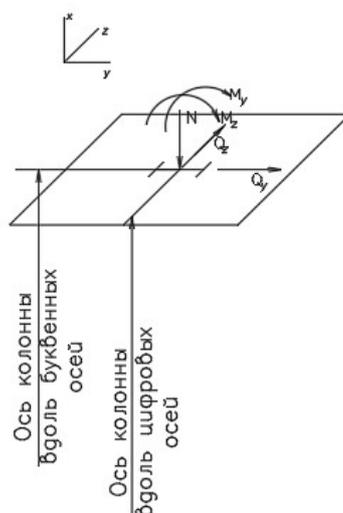


Рисунок 3.1 – Схема нагрузок на фундамент

Площадь подошвы определяется по формуле:

$$A = N / (R_o - \gamma_{mt} \cdot d); \quad (3.2)$$

где N – максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе фундамента, кН;

R_o – расчетное сопротивление грунта основания, кПа;

γ_{mt} – среднее значение удельного веса грунта и бетона, равное 20 кН/м^3 ;

d – глубина заложения фундамента, м.

$$A = 1447,6 / (250 - 20 \cdot 1,2) = 5,07 \text{ м}^2.$$

Так как центр подошвы и внешней нагрузки находятся на одной вертикали, то проектируем фундамент квадратным.

Длина и ширина подошвы фундамента определяются по формуле:

$$b = l = \sqrt{A} = \sqrt{5,07} = 2,25 \text{ м}; \quad (3.3)$$

Размеры подошвы фундамента назначаются модульностью $0,3 \text{ м}$. Принимаем $b = 2,4 \text{ м}$ $l = 2,4 \text{ м}$, $A = 5,76 \text{ м}^2$.

3.3.3 Определение расчетного сопротивления грунта основания

Расчетное сопротивление суглинка полутвердого находят по формуле:

$$R = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/K) \cdot [M_{\gamma} b \gamma_{II} + M_g d \gamma_{II}' + M_c C_{II}]; \quad (3.4)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, $\gamma_{c1} = 1,3$, для песков гравелистых $\gamma_{c2} = 1,3$ принимаемые по табл. 5.4 СП22.13330 ;

K - коэффициент, равный 1,1, так как C и φ определены по таблицам;

M_{γ} , M_g и M_c - коэффициенты, зависящие от $\varphi=24,7$, $M_{\gamma} = 0,74$, $M_g = 4,03$, $M_c = 6,60$.

K_z - коэффициент при $b \leq 10$ м, равный 1;

γ_{II} - расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента (средневзвешенное - при слоистом напластовании до глубины $z = b$, кН/м³;

γ_{II}' - то же для грунта выше подошвы фундамента, кН/м³;

C_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, кПа,;

d - глубина заложения фундамента бесподвального здания, 1,65м.

$$R = ((1,25 \cdot 1)/1,1) \cdot [0,74 \cdot 2,4 \cdot 19,3 + 4,03 \cdot 1,2 \cdot 19,9 + 6,60 \cdot 35,2] = 412,3 \text{ кПа.}$$

Полученное значение расчетного сопротивления сравниваю с табличным значением R_0 : $((412,3 - 250)/250) \cdot 100 = 64 \%$.

Так как расхождение больше 20%, то определяем площадь подошвы во втором приближении.

$$A = 1447,6 / (412,3 - 20 \cdot 1,2) = 3,72 \text{ м}^2.$$

$$b = \sqrt{3,72} = 1,92 \text{ м};$$

Принимаем $b = 2,1$ м, $A = 4,41$ м² и уточним:

$$R = ((1,25 \cdot 1)/1,1) \cdot [0,78 \cdot 2,1 \cdot 19,3 + 4,11 \cdot 1,2 \cdot 19,9 + 6,67 \cdot 35,2] = 409,2 \text{ кПа}$$

Приведем нагрузки , действующие по верхнему обрезу к подошве фундамента:

$$N_{\phi} = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{mt} \quad (3.5)$$

где N_{ϕ} - вес фундамента, кН;

γ_{mt} - удельный вес железобетона, кН/м³.

$$N_{\phi}=2,1 \cdot 2,1 \cdot 1,2 \cdot 20=105,8 \quad \text{кН;}$$

Нагрузка с учетом веса фундамента составит:

$$N' = N + G_{\phi} = 1447,6 + 105,8 = 1553,4 \text{ кН.}$$

3.3.4 Определение давлений под подошвой фундамента

Исходя из условия (3.6) подбираются размеры подошвы, поэтому проверка по этому условию должны выполняться. Краевые давления определяются по формулам (3.10), (3.11).

$$P_{\text{cp}} \leq R \quad (3.6)$$

$$P_{\text{max}} \leq 1,2R \quad (3.7)$$

$$P_{\text{min}} > 0 \quad (3.8)$$

P_{cp} – среднее давление под подошвой фундамента:

$$P_{\text{cp}} = N' / A; \quad (3.9)$$

$$P_{\text{cp}} = 1915,3 / (5,76) = 332,5 \text{ кПа.}$$

Полученное среднее давление сопоставляют с расчетным сопротивлением.

$$P_{\text{cp}} = 332,5 \text{ кПа} < R = 414,9 \text{ кПа, условие (3.6) выполняется.}$$

$$P_{\text{max}} = \frac{N'}{A} + \frac{M}{W} = \quad (3.10)$$

$$P_{\text{min}} = \frac{N'}{A} - \frac{M}{W} \quad (3.11)$$

где w – момент сопротивления подошвы фундамента, м^3 .

$$W = \frac{b \cdot \ell^2}{6} = (2,4 \cdot 2,4^2) / 6 = 2,3 \text{ м}^3$$

$$P_{\max} = 332,5 + \frac{36,2}{2,3} = 348,2 \text{ кПа} < 1,2 \cdot 414,9 = 497,9 \text{ кПа, условие (3.7)}$$

выполняется.

$$P_{\min} = 335,2 - 15,7 = 319,5 \text{ кПа} > 0, \text{ условие (3.8) выполняется.}$$

Окончательно принимаю размеры фундамента $b=2100\text{мм}$, $l=2100\text{ мм}$, с площадью подошвы фундамента $A=4,41\text{ м}^2$.

3.3.5 Конструирование столбчатого фундамента

Параметры фундамента $b = 2,1\text{ м}$, $l = 2,1\text{ м}$; колонна металлическая К9.

Принимаем сечение подколонника: $b_{ef} \cdot l_{ef} = 900 \times 900\text{мм}$.

Высота фундамента $h = 1,2\text{м}$.

Назначаем количество и размер ступеней. В направлении стороны b и l суммарный вылет ступеней будет составлять: $2,1 - 0,9 = 1,2\text{ м}$. Принимаем одну ступень высотой 300 мм и вылетом ступени – 600 мм . За l_c и b_c принимаем расстояние между болтами.

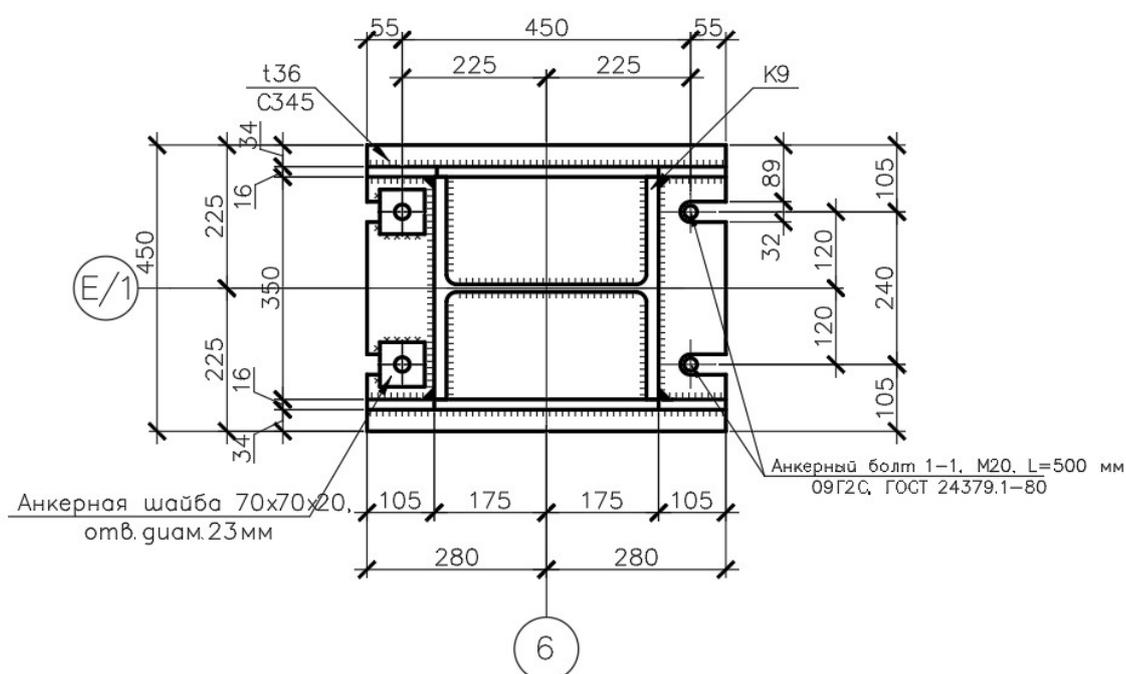


Рисунок 3.2 – Расстояние между болтами

Расчет на продавливание плитной части центрально-нагруженных квадратных железобетонных фундаментов производится согласно п.2.8 пособие к СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.02.01-83 из условия:

$$F \leq R_{bt} \cdot u_m \cdot h_{0,pl} \quad (3.12)$$

где F - продавливающая сила, кН;

R_{bt} - расчетное сопротивление бетона осевому сжатию, принимаемое в соответствии с табл. 15 СП 63.13330 как для железобетонных сечений, кПа;

u_m - среднеарифметическое значение периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения $h_{0,pl}$, м.

$$u_m = 2 (b_c + l_c + 2 h_{0,pl}) \quad (3.13)$$

$$u_m = 2 (0,45 + 0,24 + 2 \cdot 0,25) = 3,58 \text{ м.}$$

При определении величин u_m и F предполагается, что продавливание происходит по боковой поверхности пирамиды, меньшим основанием которой служит площадь действия продавливающей силы. Величина продавливающей силы F принимается равной величине продольной силы N , действующей на пирамиду продавливания.

$F = 1447,6 \text{ кН} \leq 1150 \cdot 3,58 \cdot 0,25 = 1029,25 \text{ кН}$, условие (3.12) не удовлетворяется. Увеличиваем высоту фундамента до 1,5 и ступени до 0,6 и снова проверяем условие (3.12).

$F = 1447,6 \text{ кН} \leq 1150 \cdot 3,58 \cdot 0,55 = 2264 \text{ кН}$, условие (3.12) выполняется. Конструирование столбчатого фундамента представлено на рисунке 3.3.

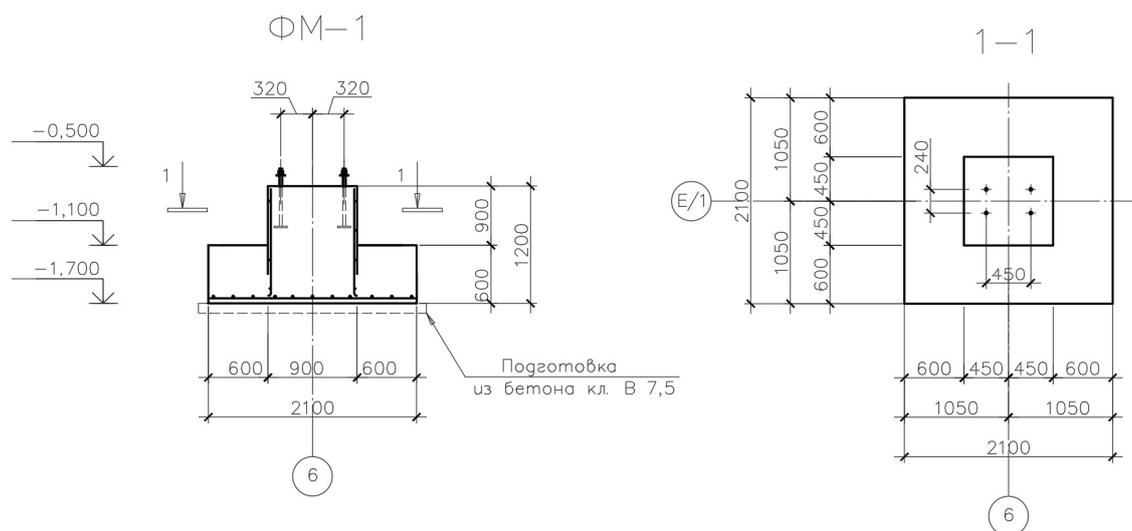


Рисунок 3.3 – Конструирование столбчатого фундамента ФМ-1 под колонну К9

3.3.6 Расчет столбчатого фундамента на изгиб

Подбор диаметра арматуры для сетки С-1 осуществляется в результате расчета фундамента по прочности. Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях фундамента возникают моменты, максимальный из которых возникает в сечении, проходящем через плоскость сопряжения ступени с подколонником.

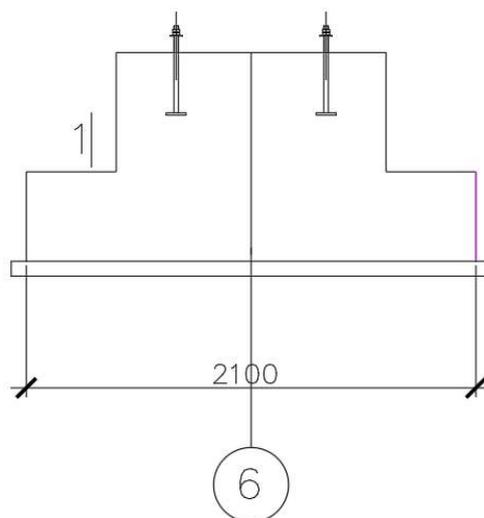


Рисунок 3.4 - Расчетная схема при определении площади арматуры

$$M_i = (N \cdot c_i^2) / 2l(b), \quad (3.13)$$

где N – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах;

c_i – вылет ступеней;

$$A_s = M / (\xi \cdot h_0 \cdot R_s), \quad (3.14)$$

где h_0 – рабочая высота сечения, определяемая как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры, м;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, для арматуры класса А-400 периодического профиля диаметром 10-40 мм равное 365000кПа;

ξ - коэффициент, зависящий от величины α_m :

$$\alpha_m = M / (b \cdot h_0^2 \cdot R_b), \quad (3.15)$$

b – ширина сжатой зоны сечения, м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, для бетона марки В15 равно 8,5 МПа.

$$M_1 = ((1777,1 \cdot 0,25^2) / 2 \cdot 2,4) = 23,13 \text{ кН/м}^2;$$

$$\alpha_m = 23,13 / (2,4 \cdot 0,25^2 \cdot 1050) = 0,146; \xi = 0,921;$$

$$A_s = 23,13 / (0,920 \cdot 0,25 \cdot 365000) = 2,75 \text{ см}^2.$$

$$M_2 = ((1777,1 \cdot 0,55^2) / 2 \cdot 2,4) = 111,99 \text{ кН/м}^2;$$

$$\alpha_m = 111,99 / (2,4 \cdot 0,55^2 \cdot 1050) = 0,147; \xi = 0,920.$$

$$A_s = 111,99 / (0,920 \cdot 0,55 \cdot 365000) = 6,06 \text{ см}^2.$$

Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм. В направлении b и l принимаем 12 стержней. По сортаменту подбираю арматуру для компоновки сварной сетки С-1, $12\varnothing 12$ мм А-400 и с $A_s = 19,23 \text{ см}^2$. Подколонник - армируется двумя сетками С-2, рабочую продольную арматуру принимаем конструктивно $\varnothing 12$ мм А-400 с шагом 200 мм, поперечную $\varnothing 8$ мм А-240 с шагом 600 мм. Длины стержней 1150 и 850 мм соответственно. Стенки стакана армируем сетками С-3. Длина рабочих стержней 850 мм из стержней класса А240 и А400.

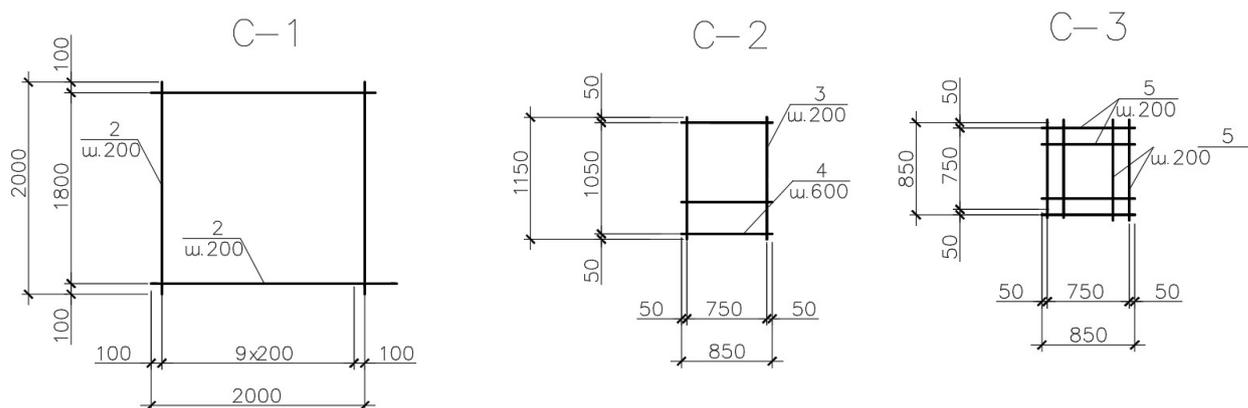


Рисунок 3.5 – армирование столбчатого фундамента

3.4 Проектирование фундамента из забивных свай

3.4.1 Назначение вида сваи и ее параметров

Глубина заложения и высота ростверка свайного фундамента выбирается исходя из конструктивных требований. Отметка обреза свайного ростверка -0,500. Высоту ростверка принимаем конструктивно, кратно 300 мм. Высота свайного ростверка 900 мм. Тогда отметка подошвы свайного ростверка составит -1,400 м. Отметку головы сваи принимаем на 0,3 выше подошвы ростверка -1,100 м.

В качестве несущего слоя выбираем суглинок твердый. Сваю принимаем по ГОСТ 19804-2021 С 30.30. Отметка острия сваи – 4,1 м, а заглубление в суглинок твердый составит более 1 м.

Выбираю для дальнейшего проектирования сваю С30.30, классом бетона В15, расходом бетона 0,28 м³, массой сваи 700 кг. Основанием служит суглинок твердый. Отметка нижнего конца сваи составит – 4,1 м.

3.4.2 Определение несущей способности забивной сваи

По характеру работы в грунте в зависимости от условий опирания нижнего конца проектируемые сваи следует отнести к висячим. Висячие сваи работают за счет сопротивления под нижним концом и сопротивления грунта по боковой поверхности. Несущую способность висячей сваи определяем по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.16)$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, равный 1;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, по табл.7.8 СП 24.13330;

A - площадь поперечного сечения сваи, 0,09 м²;

γ_{CR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай сплошного сечения, погружаемых забивкой, равным 1;

u - периметр поперечного сечения сваи, 1,2 м;

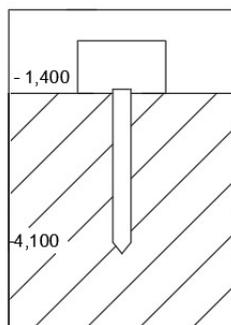
γ_{cf} - коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, равным 1;

f_i - расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемое по таблице 7.3 СП 24.13330;

h_i - толщина i -го слоя грунта, м.

Для сваи длиной 3 м, $H=4,1$ м, $R=3700$ кПа

Таблица 3.2 – Определение сопротивления на боковой поверхности свай, кПа

	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i , КПа	$f_i \cdot h_i$, КПа
2,0	2,4	43,6	87,2	
0,7	3,75	51,5	36,1	
			$R = 3700$ кПа	$\Sigma f_i \cdot h_i =$ 123,3 кПа

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 3700 \cdot 0,09 + 1,2 \Sigma 1,0 \cdot 123,3] = 480,96 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно, расчету составит:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k = 480,96 / 1,4 = 343,5 \text{ кН.}$$

3.4.3 Определение числа свай и конструирование ростверка

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

$$n = N_{0I} / (F_d / \gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}), \quad (3.17)$$

где N – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе ростверка: $N = 323,4 \text{ кН}$;

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, $0,9 \text{ м}^2$;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, 20 кН/м^3 ;

d_p – глубина заложения ростверка, м.

$$n = 1447,6 / (343,5 - 0,9 \cdot 1,4 \cdot 20) = 4,54 \text{ шт.}$$

Полученное значение n округляется до целого числа в сторону большего и количество свай в кусте равно 5 шт.

Размещение свай в кустах ведется с учетом следующих требований:

1. центр тяжести должен совпадать (или находиться возможно ближе) с точкой приложения равнодействующей постоянных нагрузок;

2. расстояние между осями забивных свай не менее $3d$ (d - сторона квадратного поперечного сечения свай);

Свесы ростверков со свай составляют не менее 150 мм. Размеры монолитного ростверка в плане должны быть кратны 300 мм, а по высоте -150 мм.

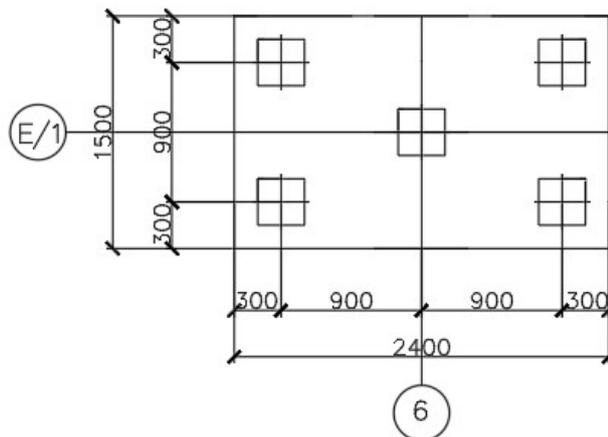


Рисунок 3.6 – Схема расположения свай в кусте

Вес ростверка, кН, определяется по формуле:

$$G_p = b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}, \quad (3.18)$$

где b_p и l_p - размеры ростверка в плане, м;

d_p - высота ростверка, м;

γ_{mt} - среднее значение его удельного веса и грунта (при ступенчатом ростверке – 20 кН/м^3).

$$G_p = b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{mt} = 1,5 \cdot 2,4 \cdot 1,4 \cdot 20 = 100,8 \text{ кН.}$$

3.4.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

Расчет свайного фундамента выполняют по 1-ой группе предельных состояний. При этом должно удовлетворяться условие:

$$N_c < F_d / \gamma_k, \quad (3.19)$$

где N_c – наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН;

F_d – несущая способность свай, кН;

γ_K – коэффициент надежности; при определении несущей способности расчетом он равен 1,4;

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

$$N_{ci} = N' / n \quad (3.19)$$

где N' – наибольшее усилие в свае;

n – число свай в фундаменте.

Нагрузки на сваи:

$$N_c = N' / n = (1447,6 + 100,8) / 5 = 309,7 \text{ кН};$$

$$N_c = 309,7 \text{ кН} < F_d / \gamma_K = 343,5 \text{ кН}.$$

Условие (3.19) соблюдается.

3.4.5 Выбор сваебойного оборудования и назначение расчетного отказа

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

Выбираем для забивки свай дизель-молот СП-7. Масса сваи $m_2 = 0,7$ т, масса наголовника $m_3 = 0,2$ т. Несущая способность сваи $F_d = 480,96$ кН, энергия удара, $E_d = 28,8$ кДж, полная масса молота $m_1 = 4,7$ т.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} \quad (3.20)$$

где η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м²;

$A = 0,09$ м² - площадь поперечного сечения сваи;

$F_d = 358,2$ кН - несущая способность сваи;

$$S_a = \frac{28,8 \cdot 1500 \cdot 0,09}{480,96(480,96 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,7 + 0,2(0,7 + 0,2)}{4,7 + 0,7 + 0,2} = 0,001 \text{ м}.$$

Расчетный отказ сваи находится в пределах 0,005-0,01 м, значит сваебойное оборудование подобрано правильно.

3.4.6 Подбор диаметра арматуры

Определим требуемый диаметр и количество арматуры по формулам (3.13), (3.14), (3.15).

$$M_x = ((1447,6 \cdot 0,25^2) / 2 \cdot 1,5) = 30,1 \text{ кН/м}^2;$$

$$\alpha_m = 30,1 / (1,5 \cdot 0,25^2 \cdot 1150) = 0,279; \xi = 0,827.$$

$$A_s = 30,1 / (0,827 \cdot 0,25 \cdot 365000) = 3,9 \text{ см}^2.$$

$$M_y = ((1447,6 \cdot 0,25^2) / 2 \cdot 2,4) = 18,8 \text{ кН/м}^2;$$

$$\alpha_m = 18,8 / (2,4 \cdot 0,25^2 \cdot 1150) = 0,109 \xi = 0,943.$$

$$A_s = 18,8 / (0,943 \cdot 0,25 \cdot 365000) = 2,18 \text{ см}^2.$$

По сортаменту подбираю арматуру для компоновки сварной сетки С-1, в направлении *b* принимаю 8Ø12 мм А-400 и с $A_s = 9,05 \text{ см}^2$. В направлении 1 принимаю 12Ø12 мм А-400 и с $A_s = 13,57 \text{ см}^2$. Продольная арматура принята конструктивно из Ø6 мм А-240.

3.5 Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого и свайного фундаментов

Расчет стоимости работ и трудоемкости по возведению фундаментов ведем в осях Е/1-6 в табличной форме.

Таблица 3.3 - Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого фундамента

Шифр	Наименование работ	Единица измер-я	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоём, чел./ч / ед./общ.
Земляные работы						
ФЕР 01-01-001-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн"	1000м ³	0,07	3508,82	245,62	2,11/0,15

	одноковшовыми с ковшом вместимостью: 15 м ³ , группа грунтов 2					
ФЕР 01-01-034-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2	1000м ³	0,05	632,15	31,60	-
Бетонные работы						
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки (В-7,5)	100 м ³	0,0053	3897,23	20,65	180/0,95
ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под , колонны объемом до 5м ³	100 м ³	0,031	9 867,71	305,89	475/9,48
ФССЦ 204 - 0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400; А240 диаметром 10; 8 мм	1 т	0,063	6408 ,66	403,74	-
Итого:					1007,50	10,58

Таблица 3.4 - Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента

Шифр	Наименование работ	Единица измер-я	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоём, чел./ч / ед./общ.
Земляные работы						
ФЕР 01-01-001-01	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" одноковшовыми с ковшом вместимостью: 15 м ³ , группа грунтов 2	1000м ³	0,07	3508,82	245,62	2,11/0,15

ФЕР 01-01- 034-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2	1000м ³	0,05	632,15	31,60	-
Свайные работы						
ФЕР 05-01- 002-01	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 1	м ³	3·0,3· 0,3·5= 1,35	507,59	684,24	3,77/4,99
ФЕР 05-01- 010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площадью сечения до 0,1 м ²	шт	5	73,44	367,2	1,4/7,00
ФССЦ 403- 1061	Сваи железобетонные квадратного сечения сплошные из бетона: В20, с расходом арматуры 50 кг на м ³ бетона	м ³	1,35	1342,84	1812,8	-
Бетонные работы						
ФЕР 06-01- 001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м ³	100 м ³	0,028	12 384,43	346,76	634/9,71
ФЕР 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки (В-7,5)	100 м ³	0,0044	3897,23	17,14	180/0,79
ФССЦ 204 - 0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400; А240 диаметром 10; 8 мм	1 т	0,046	6408 ,66	294,7	-
Итого:					3800,05	22,64

3.6 Технико-экономическое обоснование

Сравнение вариантов фундаментов производят по стоимости и трудоемкости, выберем один из рассчитанных фундаментов для дальнейшего проектирования.

Таблица 3.5 - Сравнение стоимости и трудоемкости

Вариант	Стоимость, руб	Трудоемкость, чел/ч
Столбчатый фундамент	1007,50	10,58
Фундамент из забивных свай	3800,05	22,64

Расчет стоимости возведения обоих видов фундамента показал, что возведение свайного фундамента дороже устройства столбчатого в 3,8 раза и в 2,13 раза более трудоемкий.

Из таблицы 3.5 сделаем вывод, что наиболее дорогой оказался - свайный фундамент, поэтому выбираем фундамент мелкого заложения, как наиболее экономически целесообразный.

Размеры фундамента $b=2100\text{мм}$, $l=2100\text{мм}$, с площадью подошвы фундамента $A=4,41\text{ м}^2$. Основанием служит суглинок полутвердый, с расчетными характеристиками грунта $\varphi = 24\text{ град.}$, $c=35,2\text{ кПа}$, $E=25,5\text{ Мпа}$, $R_0=250\text{ кПа}$. Обрез фундамента находится на отметке $-0,500$, а глубина заложения составит $d = 1,7$.

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство металлического каркаса склада медпрепаратов с решетчатым стальным каркасом.

Данная технологическая карта предназначена для нового строительства и при нормальных условиях. Поэтому следует учитывать условия производства работ в зимнее время.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ по устройству колонн, балок перекрытия и покрытия, раскосов, ферм, прогонов.

В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже металлоконструкций, входят:

- геодезическая разбивка местоположения металлоконструкций;
- установка готовых металлоконструкций;
- выверка и закрепление металлоконструкций в проектом положении.

Подачу материалов выполнять при помощи крана Zoomlion ZTC300V532.

Технологическая карта удовлетворяет всем нормативным требованиям к разработке соответствующих разделов организации труда в проектах производства работ с учетом мероприятий по научной организации труда и технике безопасности.

4.2 Общие положения

Настоящая технологическая карта составлена на монтаж стального каркаса здания, состоящего из колонн, ферм и связей. Данная технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006, СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве» СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции». Технологическая карта разработана на основе рабочих чертежей проекта, методической литературы и других нормативных документов.

4.3 Организация и технология выполнения работ

Строительство производится из материалов, производимых местными предприятиями.

4.3.1 Подготовительные работы

До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические конструкции необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные подкладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карте на окраску металлической поверхностей.

При подготовке колонн к монтажу на них наносят следующие риски: продольной оси колонны, на уровне низа колонны и верха фундамента. Затем обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;
- прикрепление планок для опирания последующих конструкций, подлежащих монтажу;

-прикрепления по концам балок (прогонов) покрытия двух оттяжек из пенькового каната, для удержания балок (прогонов) от раскачивания при подъеме.

4.3.2 Основные работы

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания балок;
- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обрезаем фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками из газовых труб.

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны балку, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют

сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны.

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и балок покрытия. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

Для строповки балок применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют балки за две или четыре точки. Монтаж балок выполняет звено рабочих-монтажников, к работе звена привлекают электросварщика.

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают. После монтажа очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

После монтажа балок монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции. Прогоны необходимо ставить полностью или частично сразу после монтажа балок покрытия, так как поднятая балка покрытия должна быть быстро закреплена к ранее смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимают пачками,

складывают на одно место и затем растаскивают вручную по скату балок покрытия.

4.3.3 Завершающие работы

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

4.4 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 Организация строительного производства.
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.
- ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

При приемочном контроле выполнить измерение и оценку предельных величин отклонений параметров и характеристик стального каркаса, приведенных в рабочей документации.

Контроль технологических операций осуществлять в процессе их выполнения, следует предусмотреть своевременное измерение параметров, выявление их отклонений (дефектов) и меры по их устранению и предупреждению.

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблицы с перечнем машин и технологического оборудования; технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления; перечень материалов и изделий представлены в графической части.

4.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – ферма покрытия ($M_3=1,69$ т).

Для строповки элемента используется строп 2СТ-10-4 ($m=0,0948$ т, $h_{\Gamma} = 3,8$ м).

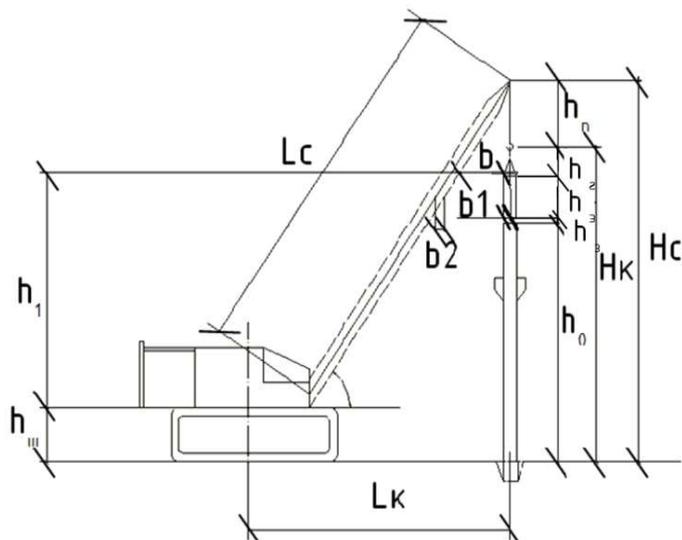


Рисунок 4.1 – Схема работы самоходного крана

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

$$M_M = M_3 + M_{\Gamma} = 1,69 + 0,0948 = 1,7 \text{ т}$$

2. Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_p + h_z + h_{\Gamma} = 11,05 + 0,5 + 2,3 + 3,8 = 17,65 \text{ м,}$$

где h_0 – максимальная высотная отметка здания = 11,05 м;

h_z – запас по высоте = 0,5 м;

h_p – высота элемента в монтажном положении = 2,3 м;

h_{Γ} – высота грузозахватного устройства = 3,8 м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c^c = H_k + h_n = 17,65 + 2 = 19,65 \text{ м}$$

3. Вылет крюка

По подобию треугольников определяется требуемый монтажный вылет крюка

$$l_k = \frac{(\epsilon + \epsilon_1 + \epsilon_2) \cdot (H_c - h_{ш})}{(h_2 + h_n)} + \epsilon_3 = \frac{(0,5 + 3 + 0,5) \cdot (19,65 - 2,0)}{(3,8 + 2)} + 2 = 14,17 \text{ м}$$

где ϵ – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, м.

ϵ_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, м.

ϵ_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м.

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до поворота стрелы, м.

4. Необходимая наименьшая длина стрелы самоходного крана стрелового крана

$$L_c = \sqrt{(l_k - \epsilon_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} = \sqrt{(14,17 - 2)^2 + (19,65 - 2)^2} = 21,44 \text{ м}$$

Подобран следующий кран Zoomlion ZTC300V532 со стрелой 30 м и гуськом 10 м (или аналогичным по техническим характеристикам).

4.7 Техника безопасности и охрана труда

Необходимо руководствоваться: СНиП 12-03-2001* "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", ТИ РО-055-2003 "Верхолазные работы", СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ", СП 12-133-2000, СП 12-135-2003, МДС 12-11.2002, ССБТ (система стандартов безопасности труда), нормативными актами других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

Общие требования

К монтажу металлоконструкций допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию с правом допуска на высоте.

При поступлении на работу необходимо пройти вводный инструктаж у инженера по охране труда, первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый. Текущий инструктаж проводит непосредственный руководитель работ. Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на

работу независимо от их образования, стажа работы по данной специальности или должности.

Работник, получивший инструктаж и показавший неудовлетворительные знания, к работе не допускается, он обязан вновь пройти инструктаж. При проведении всех видов инструктажа делается запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Каждый работающий обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка. При любом недомогании ставить в известность непосредственного руководителя работ, не допускать распития спиртных напитков на рабочем месте, как во время работы, так и после работы. Курить следует в специально отведенном месте.

В случае травмы, независимо от того, произошла потеря трудоспособности или нет, необходимо ставить в известность своего непосредственного руководителя. Все травмы, происшедшие на производстве подлежат расследованию в течении 3-х суток.

В случае получения травмы на производстве необходимо оказать первую до врачебную помощь пострадавшему или себе. Одновременно с оказанием помощи вызвать скорую помощь.

На основании Федерального закона "Об основах охраны труда в РФ" от 23.06.99г. каждый работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктажи по охране труда;
- немедленно извещать своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния здоровья;
- выполнять только ту работу, которая поручена администрацией и на которую имеется допуск установленной формы.

На начало производства работ

Надеть спецодежду и необходимые защитные средства.

Проверить исправность и годность всех такелажных приспособлений, убедиться в надежной установке монтажного крана.

Подготовить к работе монтажный инструмент.

Обнаружив неисправности или дефекты в такелажных приспособлениях (обрыв прядей, троса, изгиб, поломка траверс, контейнеров), монтажном инструменте или ограждениях, доложить об этом мастеру и приступить к работе только с разрешения мастера.

Проверить достаточность освещения рабочего места.

Во избежание поражения током внимательно осмотреть проходящую рядом электропроводку и при обнаружении оголенных, неизолированных проводов, доложить об этом мастеру.

При одновременном ведении работ на разных уровнях по одной вертикали должен быть сделан сплошной настил или сплошная сетка на каждом уровне для защиты работающих внизу от падения сверху каких-либо предметов или инструмента.

Производство работ

При работе на высоте каждый монтажник должен иметь монтажный пояс и крепиться им к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан и иметь бирку.

Для защиты головы от падающих предметов каждый рабочий монтажник должен надевать защитную каску. При работе на высоте иметь при себе монтажную сумку для инструмента и материалов (ключей, болтов, гаек).

Монтажнику запрещается оставлять на металлоконструкциях незакрепленные предметы, а также инструмент.

Каждый монтажник должен пользоваться только исправным и соответствующим выполняемой работе инструментом. Пользоваться случайными предметами вместо инструмента запрещается.

Работа на высоте с подмостей, инвентарных лестниц разрешается только после проверки их качества производителем работ или комиссией.

К работе на грузоподъемных механизмах с электрическим управлением, к электросварочным и газорезным работам, а также к работе на ручных инструментах с электрическим и пневматическим приводом допускаются лица, прошедшие обучение и имеющие удостоверение.

При работе вблизи токоведущих проводников, рубильников, пусковой аппаратуры и т.д., они должны быть обесточены или же приняты другие меры по недопущению поражения электрическим током работающих. Работа в таких местах должна производиться только под руководством производителя работ.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться только под руководством производителя работ.

Перед подъемом элементов металлоконструкции, необходимо сначала определить их вес, наметить места строповки и подобрать строп согласно весу поднимаемого груза. Строп должен быть испытан и иметь бирку.

Находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено.

Запрещается подтягивать изделия перед подъемом или опусканием.

Запрещается кранами поднимать заваленный, примерзший, забетонированный груз, а также брать груз на оттяжку.

При подъеме изделия находиться на расстоянии не ближе 1 м от него.

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

Перемещение краном людей запрещено.

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

Каждый монтажник должен знать и соблюдать нормы переноски тяжестей. Баллоны со сжатым газом переносятся только вдвоем.

Смонтированные металлоконструкции и оборудование должны быть надежно закреплены монтажными болтами, заклепками и расчалками.

При складировании материалов и изделий нужно соблюдать все правила техники безопасности. Разбрасывание по объекту и беспорядочное складирование не разрешается.

4.8 Техничко-экономические показатели

Таблица 4.1 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

№	Обоснование (ЕНиР и др.)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу изм.		На объём работ	
			Ед. изм.	Кол-во		Норма времен и чел-час	Норма времен и машин-час	Затраты труда, чел-час	Затраты труда, машин-час
1	§Е1-5, т.2, п.2 а, б	Выгрузка колонн (до 3,0 т)	100 т	0,60	Машин:6р-1 Такел:2р-2	12	6,1	12	6,1
2	§Е1-5, т.2, п.3 а, б	Выгрузка балок	100 т	0,13	Машин:6р-1 Такел:2р-2	8,8	4,4	8,8	4,4
3	§Е1-5, т.2, п.5 а, б	Выгрузка ферм (до 3,0 т)	100 т	0,15	Машин:6р-1 Такел:2р-2	5,4	2,7	5,4	2,7
4	§Е1-5, т.2, п.1 а, б	Выгрузка крестовых связей (до 0,5 т)	100 т	0,04	Машин:6р-1 Такел:2р-2	22	11	22	11
5	§Е1-5, т.2, п.1 а, б	Выгрузка связей по покрытию (до 0,5 т)	100 т	0,13	Машин:6р-1 Такел:2р-2	22	11	22	11
6	§Е1-5, т.2, п.2 а, б	Выгрузка прогонов (до 0,5 т)	100 т	0,52	Машин:6р-1 Такел:2р-2	22	11	22	11

7	§Е5-1-9 т.1, п.1 а, б	Монтаж колонн	шт	46	Монтаж.6р -1, 5р-1 4р - 2,3р-1 Машин.6р- 1	3,5	0,7	3,5	0,7
8	§Е5-1-9 т.1, п.2 а, б	Добавлять на 1 т.	т	60,4	Монтаж.6р -1, 5р-1 4р - 2,3р-1 Машин.6р- 1	0,54	0,11	0,54	0,11
9	§Е5-1-6 т.2,п.1,2, 3,4.а	Монтаж фермы (до 3,0 т)	шт	9	Монтаж.6р -1, 4р-3,3р- 1 Машин.6р- 1	2,9	0,58	2,9	0,58
10	§Е5-1-6 т.2,п.1,2, 3,4.а	Добавлять на 1 т.	т	15,2	Монтаж.6р -1, 4р-3,3р- 1 Машин.6р- 1	0,53	0,11	0,53	0,11
11	§Е5-1-6 т.2, п 1,3.г	Монтаж крестовых связей	шт	22	Монтаж.5р -1, 4р-1,3р- 1 Машин.6р- 1	0,64	0,21	0,64	0,21
12	§Е5-1-6 т.2,п.1,2, 3,4.а	Добавлять на 1 т.	т	4,4	Монтаж.5р -1, 4р-1,3р- 1 Машин.6р- 1	3	1	3	1
13	§Е5-1-6 т.2, п 1,3.г	Монтаж связей по покрытию	шт	70	Монтаж.5р -1, 4р-1,3р- 1 Машин.6р- 1	0,64	0,21	0,64	0,21
14	§Е5-1-6 т.2,п.1,2, 3,4.а	Добавлять на 1 т.	т	12,7	Монтаж.5р -1, 4р-1,3р- 1 Машин.6р- 1	3	1	3	1
15	§Е5-1-9 т.1, п.1 в,г	Монтаж балок	шт	40	Монтаж.6р -1, 5р-1 4р - 2,3р-1 Машин.6р- 1	2,1	0,42	2,1	0,42
16	§Е5-1-9 т.1, п.1 в,г	Добавлять на 1 т.	т	12,8	Монтаж.6р -1, 5р-1 4р - 2,3р-1 Машин.6р- 1	0,48	0,1	0,48	0,1
17	§Е5-1-6 т.2, п 1,3.б	Монтаж прогонов	шт	200	Монтаж.5р -1, 4р-1,3р- 1 Машин.6р- 1	0,3	0,1	0,3	0,1
1	§Е5-1-6	Добавлять на 1 т.	т	52	Монтаж.5р	1	0,33	1	0,33

8	т.2, п 1,3,з					-1, 4р-1,3р- 1 Машин.6р- 1			
1 9	§Е5-1-19 т.1, п 1,в	Постановка постоянных болтов	100 болто в	9,84		Монтаж.4р -1, 3р- 1	11,5		11,5
2 0	§22-1-6, т.1 п.6,10,е	Сварочные работы: строп.фермы, балки с колоннами	10 м шва	58,4		Электросв.: 5р, 6р-2	8,4		8,4
2 1	§22-1-6, т.1 п.6,10,е	Сварочные работы:связи с колоннами	10 м шва	4,42		Электросв.: 5р, 6р-2	8,4		8,4
2 2	§22-1-6, т.1 п.6,10,е	Сварочные работы:связи с фермой	10 м шва	3,25		Электросв.: 5р, 6р-2	8,4		8,4
2 3	§4-1-22, т.1 п.2,а	Анти- коррозионное покрытие	10 стык	44		Монтаж. 4р-1	0,64		0,64
Итого								1260,7 16	149,62 7

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели.

Таблица 4.2 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм	Кол-во
Объем работ	т	164,46
Трудоемкость	чел-смен	176.30
Выработка на одного человека в смену	т	0,93
Минимальное количество работающих в смену	чел.	15
Количество смен	смен	2
Продолжительность работ	дни	36

5 Организация строительной площадки

5.1 Объектный строительный генеральный план

Объектный стройгенплан разрабатывает подрядчик на стадии рабочих чертежей в составе ППР на строящееся здание. Данный стройгенплан составлен на основной период строительства (возведение надземной части), в нем была спроектирована площадка, непосредственно прилегающая к строящемуся зданию, и определено расположение временных зданий и сооружений, открытых и закрытых складов, инженерных сетей и коммуникаций, строительных машин и устройств, необходимых для возведения проектируемого объекта строительства.

5.1.2 Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства

Район строительства – г. Кемерово.

Климатический район строительства – IV.

По СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» определяем температурный режим города.

Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – -37 °С.

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 , °С – -6,6 °С.

Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 , °С – 234 сут.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 – -39 °С.

Зона влажности – сухая.

Количество осадков за ноябрь-март – 112 мм

Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль – ЮЗ

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 4,1 м/с

Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 , °С – 2,5 м/с

Среднее годовое парциальное давление водяного пара 5.1 гПа

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,8 кПа (180 кгс/м²), III снеговой район.

Нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район.

Сейсмичность района по СП 14.13330.2018 – 6 баллов.

5.1.3 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Условия проходимости хорошие. Проезд автотранспорта имеется.

Подъезд автотранспорта к площадке строительства осуществляется по существующей автодороге с твёрдым покрытием.

Схема движения автотранспорта и строительных механизмов определена на строительном генеральном плане.

5.1.4 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

На период строительства планируется использовать рабочую силу строительно-монтажных подразделений, определяемых на торгах.

Привлечение для строительства квалифицированных специалистов из других регионов, и работа вахтовым методом не предусматривается.

5.1.5 Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части

5.1.5.1 Выбор монтажного крана

Расчет и выбор крана на основной период строительства произведен в разделе 4 пояснительной записки.

5.1.5.2 Размещение крана на объекте

Поперечную привязку самоходных стреловых кранов, или минимальное расстояние от оси движения крана до наиболее выступающей части здания определяют по формуле

$$b=R_{\text{пов}}+l_{\text{бэз}} \quad (5.1)$$

где $l_{\text{бэз}}=1,0$ м, т.к. выступающие части здания располагаются на высоте > 2 м;
 $R_{\text{пов}}$ – ширина поворотной части с опорами (взято из паспорта крана)

$$b=4,1+1,0=4,26 \text{ м.}$$

Продольная привязка самоходного крана к зданию определяется графическим способом с таким расчетом, чтобы зоны работы кранов со всех стоянок перекрывали площадь, на которой монтируют конструкции.

При этом число стоянок принимают минимально необходимым.

5.1.5.3 Определение величины опасных зон

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов.

1. Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и величины отклонения падающего предмета.

Принимается по СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», таблица Г.1.

Радиус действия монтажной зоны:

$$M_M=l_2 + x = 6,0 + 4,2= 10,2 \text{ м} \quad (5.2)$$

где l_2 – наибольший габарит перемещаемого груза (6,0 м – сэндвич-панель);
 x – минимальное расстояние отлета груза (таблица 3, РД 11–06–2007).

2. Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана.

$R_{\max}=15$ м, равна вылету стрелы.

3. Зона перемещения груза– пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза. Отдельно на стройгенплане не показывают. Данная зона служит составляющей при расчете границ опасной зоны работы крана, которая суммирует все входящие в ее контур зоны.

$$R_{\text{п.гр.}}= R_{\max}+0,5 l_{\text{эл.мах.}}=15,0+0,5 \cdot 6,0=18,00 \text{ м.} \quad (5.3)$$

где $l_{\text{эл.мах}}$ – ширины наибольшего монтируемого элемента, м (сэндвич-панель, $l_{\text{эл.мах}} = 6000$ мм);

4. Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его рассеивания или отлета при падении.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{мах}} + 0,5 \cdot B_2 + l_{\text{эл.мах}} + x, \quad (5.4)$$

где B_2 – ширина монтируемого элемента, м.

x – минимальное расстояние отлета груза (таблица 3, РД 11–06–2007).

$$R_{\text{оп}} = 15 + 0,5 \cdot 1,5 + 6,0 + 5,3 = 27,05 \text{ м.}$$

Зоны потенциально действующих опасных факторов относят участки территории вблизи строящегося здания и этажи здания в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций ограждаются сигнальными ограждениями в соответствии с ГОСТ Р 58967-2020. Производство работы в этих зонах требуют специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

5.1.5.4 Внутрипостроечные дороги

Проектом предусмотрено строительство временных и постоянных автодорог, которые можно использовать для построечного транспорта.

Расположение дорог на стройгенплане обеспечивает проезд в зону действия монтажного крана, склада, бытовым помещениям.

Ширина построечных дорог принята шириной 3,5 м, с уширением до 6,5 под разгрузочные для автотранспорта. Расстояние между дорогой и складской площадкой принято 1 м, между дорогой и забором, ограничивающим строительную площадку, зависит от границы опасной зоны монтажного крана. В соответствии с нормами минимальный радиус закруглений принят 12 м.

У въездов на строительную площадку устанавливается информационный стенд пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, схемой движения транспорта, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи, и назначается пожарный расчет.

На дорогах должна предусматриваться установка знаков ограничения скорости движения транспорта.

Поскольку основная часть построечных дорог предусмотрена по полотну построечных дорог, устанавливается верхний слой из песчано-гравийной смеси.

5.1.5.5 Расчет и проектирование временных инвентарных зданий

Таблица 5.1 – Расчет потребности в кадрах

№ п/п	Категория работающих	Удельный вес работающих в %	Из занятых в наиболее многочисленную смену	
			% общего числа работающих	Всего человек
1	Рабочие	83,9 (15 чел)	70	12
2	ИТР	11 (2 чел)	80	1
3	Служащие	3,6 (1 чел)	80	1
4	МОП и охрана	1,5 (1 чел.)	80	1
	Всего	19		15

На период строительства на площадке необходимо предусмотреть временные бытовые помещения для строителей.

Расчет потребности в площадях инвентарных, временных зданий выполнен на основании «Расчетных нормативов для составления ПОС» Часть 1, гл. 10, п.п. 10.11-10.12.

Для обслуживания строительства используются временные здания инвентарного типа комплектной поставки. Отопление инвентарных зданий производится электронагревателями заводского изготовления.

Расчет площадей инвентарных зданий санитарно-бытового назначения произведен исходя из численности работающих, занятых на строительной площадке в наиболее многочисленную смену.

Расчет площадей гардеробных производится на общее количество рабочих, занятых на строительной площадке.

Расчет площадей контор производится на общее количество ИТР, служащих и МОП или на их линейный персонал, принимаемый, при отсутствии исходных данных, в размере 50 % общего количества ИТР, служащих и МОП.

Расчет сводим в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Площади временных зданий

Временные здания	Кол-во человек	Площадь, м ²		Тип помещения	Площадь, м ²		Кол-во зданий
		На 1 чел	расчетная		Одного здания	Всех зданий	
1	2	3	4	5	6	7	8
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	12	0,9	10,8	6х2х3	12	12	1
Душевая	12	0,43	5,16	6х3х3	18	18	1
Столовая	19	0,6	11,4	6х2х3	12	12	1
Туалет	19	0,07	1,33	3х3х3	9	9	1
Умывальная	12	0,05	0,6	6х2х3	12	12	1
Сушильня	12	0,2	2,4	6х2х3	12	12	1
Помещение для обогрева рабочих	12	0,35	4,2	6х2х3	12	12	1

На строительной площадке рекомендуется установить временные инвентарные бытовые помещения по типовому проекту.

Количество временных зданий может быть увеличено, их следует расположить на запроектированной площадке, представленной в графической части.

5.1.5.6 Проектирование складских помещений и площадок

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода.

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемая сложенными материалами определяется по формуле

$$F = \frac{P}{V'}, \quad (5.6)$$

где V' – кол-во материала укладываемого на 1 м^2 ;
Общая площадь склада

$$S = \frac{F}{\beta'}, \quad (5.7)$$

где β' – коэффициент использования склада.
Для открытых складов коэффициент использования склада 0,7.
Расчеты сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Ведомость подсчетов площадей складов

Наименование изделий, материалов и конструк.	Ед. изм.	$P_{\text{общ}}$	$T_{\text{н}}$	V'	F	S
Сэндвич-панели	м^2	1122	20	2,4	13,15	18,79

Итого: открытый склад $243,70 \text{ м}^2$.

Для хранения отделочных материалов будет задействован 1 этаж здания (как закрытые склады) после их монтажа.

Материалы, требующие закрытого способа хранения, складировем внутри строящегося здания. Дополнительное помещение на СГП не проектируем.

5.1.5.7 Потребность в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, $\text{кВ}\cdot\text{А}$, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле

$$P = L_x \left(\sum \frac{K_1 P_M}{\cos \phi_1} + \sum K_2 P_{\text{о.в.}} + \sum K_3 P_{\text{о.н.}} + \sum K_4 P_{\text{св.}} \right), \quad (5.8)$$

где $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{\text{о.в.}}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{\text{о.н.}}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{\text{св.}}$ – то же, для сварочных трансформаторов;

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

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

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

$K_4 = 0,9$ – то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ – то же, для сварочных трансформаторов.

Данные подсчетов требуемых мощностей приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Ведомость подсчетов требуемых мощностей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм.	Коэф. спроса, K_c	$\cos \varphi$	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители						
Лебедка	шт	3	10	0,1	0,5	6,00
Сварочный аппарат	шт	2	20	0,35	0,7	14,29
Насос	шт	3	5,5	0,65	0,8	13,41
Мелкие строительные механизмы	шт	5	7	0,15	0,55	9,55
Растворомешалка	шт	2	22	0,15	0,55	12,00
Компрессор	шт	2	15	0,55	0,8	20,63
Внутреннее освещение						
Отделочные работы	м ²	1389,24	0,015	0,8	1	7,58
Складская площадь	м ²	266,0	0,003	0,8	1	0,97
Прорабская	м ²	18	0,015	0,8	1	0,22
Душевые и уборные	м ²	18,4	0,003	0,8	1	0,04
Помещение приема пищи, гардеробная	м ²	18,4	0,003	0,8	1	0,04
Наружное освещение						
Территория строительства	м ²	7640,13	0,002	1	1	11,23
Проходы и проезды						
Проходы и проезды	км	0,2	0,005	1	1	0,04
Общая требуемая мощность $95,99 \times 1,05 = 100,80$ кВт						

Требуемая мощность $P = 100,80$ кВт.

Выбираем трансформаторную подстанцию типа СКТП-560, мощность которой больше расчетной, т.к. не все электропотребители были учтены.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (5.9)$$

где P – мощность;

E – освещенность;

S – площадь, подлежащая освещению;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора.

Для освещения используем ПЗС-45 мощностью $P=0,3$ Вт/м².

Мощность лампы прожектора $P_{\text{л}} = 1000$ Вт.

Освещенность $E = 2$ лк.

Площадь, подлежащая освещению $S = 13\,501,31$ м².

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 13\,501,31}{1000} = 8,1$$

Принимаем для освещения строительной площадки 5 прожекторов.

В качестве ЛЭП принимаются воздушные линии электропередач.

5.1.5.8 Временное водоснабжение строительной площадки

Потребность в воде $Q_{\text{тр}}$, определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{\text{пр}}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{\text{хоз}}$ нужды. Определяют по формуле

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{п.г.}}, \quad (5.10)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расхода воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{п.г.}}$ – расхода воды для пожаротушения.

Расход воды на производственные потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \cdot \frac{q_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600}, \quad (5.11)$$

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

$\Pi_{\text{п}}$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления

$T = 8$ ч – число часов в смене;

$K_n = 1,2$ – коэффициент на неучтенный расход воды.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 1 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,031 \text{ л/сек.}$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot P_d}{t_1 \cdot 60}, \quad (5.12)$$

где $q_x = 15$ л – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

P_p – численность работающих в наиболее загруженную смену ($22 \cdot 0,7 + 3 \cdot 0,8 = 18$ чел);

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

$q_d = 30$ л – расход воды на прием душа одним работающим;

$P_d = 15$ – численность пользующихся душем (до 80 % P_d);

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

$t = 8$ ч – число часов в смене.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 18 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 15}{60 \cdot 45} = 0,185 \text{ л/сек.}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 5$ л/сек определен в соответствии с СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения».

Находим расчетный расход воды, получаем

$$Q_{\text{тр}} = 0,031 + 0,185 + 5 = 5,216 \text{ л/сек.}$$

По расчетному расходу воды определяем необходимый диаметр водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (5.13)$$

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{5,216}{3,14 \cdot 2}} = 57,64 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент», принимаем трубы с наружным диаметром 60 мм.

5.1.6 Потребность в сжатом воздухе

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле:

$$Q = 1,4 \cdot \sum q \cdot K_0,$$

где $\sum q$ – общая потребность в воздухе пневмоинструмента;

K_0 – коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента – 0,9.

$$Q = 1,4 \cdot 3000 \cdot 0,9 = 3700 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

5.1.7 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

При производстве строительного-монтажных работах необходимо соблюдать требования СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Правил по охране труда в строительстве, утверждённых приказом Минтруда России от 01.06.2015 N 336н.

Лица, допускаемые к участию в производственных процессах, должны иметь профессиональную подготовку, в том числе по безопасности труда, соответствующую характеру работ.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей на этажах, над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов конструкций или оборудования. Следует установить опасные зоны для людей, в пределах которых постоянно действует или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности, надписями установленной формы и ограждены в установленном порядке согласно ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия».

Знаки должны быть снабжены поясняющими надписями в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001 «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

Обеспечение противопожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Мероприятия по пожарной безопасности при производстве строительных работ должны быть разработаны в проекте производства работ. Приказом по строительной организации должно быть назначено лицо, ответственное за соблюдение требований пожарной безопасности на строительной площадке и местах производства работ.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы, в тёмное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014 «Строительство. Нормы освещения строительных площадок» табл. 1.

Хранение горюче-смазочных материалов на территории строительной площадки не предусмотрено. Заправка механизмов должна осуществляться централизованно.

Работники должны быть обеспечены СИЗ и СИЗОД в соответствии с действующими нормативами.

5.1.8 Мероприятия по охране объекта

Охрана строительных объектов включает в себя предупреждение хищений строительных материалов, инструментов и техники (как посторонними лицами, так и персоналом подрядчиков), пресечение несанкционированного доступа на площадку, предотвращение несчастных случаев в период строительства.

Для выполнения задач безопасности объекта в период строительства охранное

предприятие должно реализовать ряд мероприятий, включающих в себя:

- круглосуточное присутствие на объекте;
- патрулирование территории по всему периметру;

- осуществление контроля за целостностью заборов, ограждений, решеток и щитов в оконных проемах;
- организацию контрольно-пропускного режима;
- проверку сопроводительной документации при въезде и выезде грузового транспорта со строительного объекта;
- видеонаблюдение;
- контроль сохранности пломб и опечатывающих материалов во время бездействия техники;
- сдачу и прием дежурного поста по соответствующему акту с перечислением всех материальных и технических ценностей, расположенных на охраняемом участке;
- вызов группы экстренного реагирования в случае выявления опасности или правонарушений;
- вызов пожарных и коммунальных служб при возникновении возгораний или иных аварийных ситуаций на объекте.

5.1.9 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При строительстве данного объекта необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей природной среды.

Процесс строительства не должен оказывать негативного воздействия на близлежащие территории.

С целью снижения отрицательного воздействия строительного производства на окружающую среду и создание наиболее благоприятных условий для трудящихся на строительной площадке в проекте предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- в летний период времени все автодороги и площадки дорожного типа должны регулярно поливаться водой;
- при уборке помещений, заканчиваемых строительством, отходы и мусор должны удаляться с обязательным использованием закрытых лотков и бункеров-накопителей, предотвращающих запыление территории, и вывозится автотранспортом на близлежащие свалки;
- с целью уменьшения шума от производства строительных работ запрещается работа механизмов в холостую.

Работу строительной техники, создающую шум и вибрацию осуществлять с 8 до 22 часов.

Источником загрязнения атмосферы на стройплощадке является строительная техника. Настоящие мероприятия по охране окружающей среды

предусматривают охрану воздушной среды, борьбу с шумом, охрану и национальное использование воды, земли, почвенно-растительного слоя, минеральных и органических ресурсов.

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства здания склада определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 2» «Торговля и общественное питание» (склад непродовольственных товаров).

За расчетную единицу принимается показатель – складская площадь. По нормам продолжительность строительства склада фармацевтических материалов в г. Кемерово площадью 1,7 тыс. м² составляет 9 месяцев.

Общую продолжительность строительства принимаем 9 месяцев, в том числе подготовительный период 1 мес.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы

В данной работе был составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы.

В данной работе был составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы.

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр. [1], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При применении этого метода величина прямых затрат, определенная в базисных ценах на основании федеральных единичных расценок (ФЕР), переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен.

Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам; разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на II квартал 2023 года для прочих объектов с использованием индекса изменения сметной стоимости для Новосибирской области, согласно письму Министерства строительства № 28039-ИФ/09 от 17.05.2023 г. [2]:

- оплата труда 39,86;
- материалы, изделия и конструкции 8,56;
- эксплуатация машин и механизмов 13,13.

Накладные расходы определены в соответствии с [3]

Сметная прибыль определена в соответствии с [4].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для предприятий снабжения – 2,6 % [5, прил.1. пн.30]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для зданий для складов – 4,4 % [6, прил.1, пн.40].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 3% [1, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Локальный сметный расчет на общестроительные работы приведен в приложении А.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на общестроительные работы по разделам локального сметного расчета в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам

Наименование разделов ЛСР	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Земляные работы	8 845,25	203 279,47	0,37
Фундаменты	347 920,28	3 595 453,69	6,62
Монтаж каркаса	1 195 357,36	12 671 575,62	23,32
Стены	911 684,93	11 481 395,87	21,13
Лестницы	16 867,03	200 624,69	0,37
Кровля	500 039,42	5 080 436,37	9,35
Заполнение проемов	146 209,23	1 447 475,74	2,66
Полы	540 436,06	6 363 444,29	11,71
Лимитированные затраты	378758,74	4 238 922,91	7,80
НДС	809223,66	9 056 521,72	16,67
Итого	4855341,96	54 339 130,31	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам.

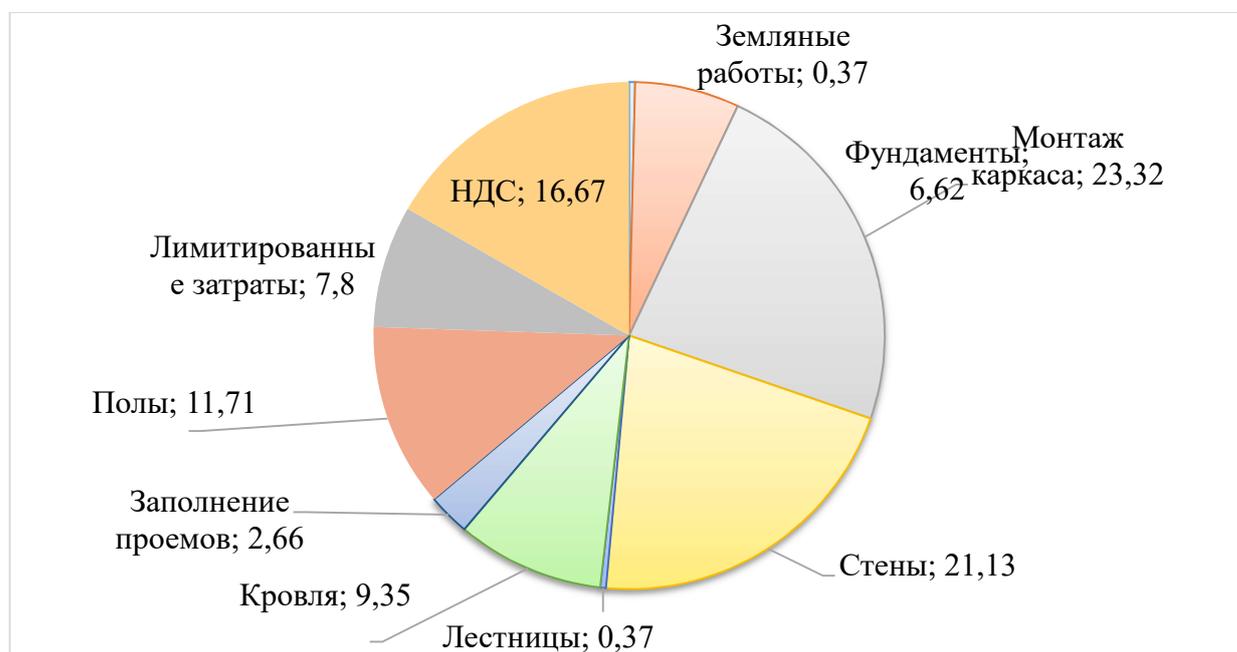


Рисунок 6.1– Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в виде гистограммы.

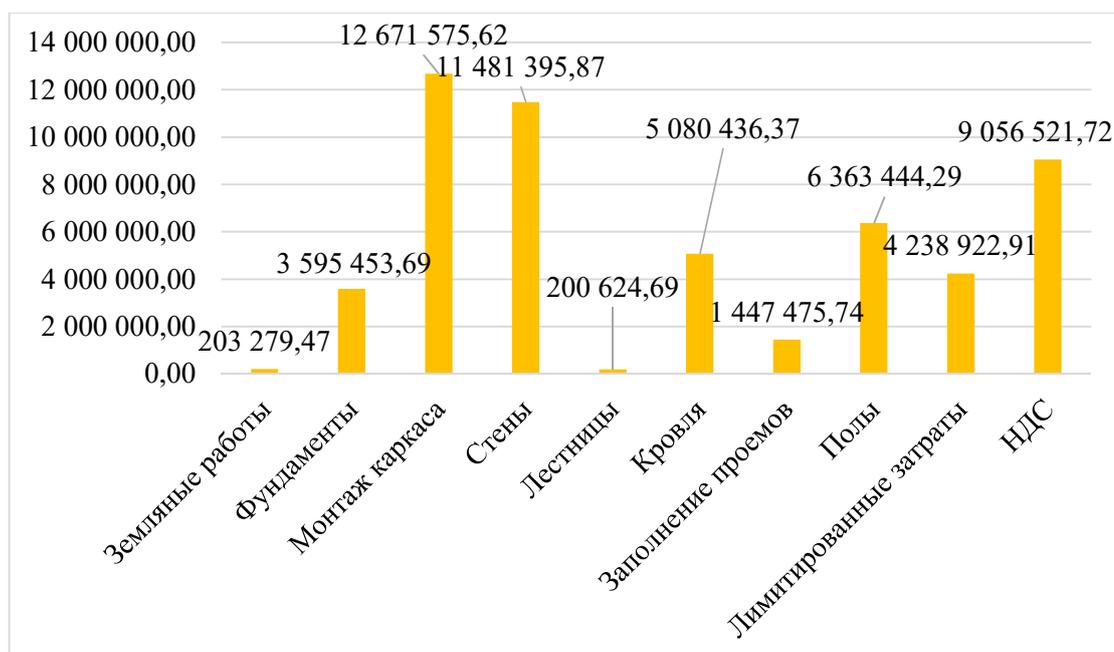


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на монтаж каркаса – 23,32 % (12 671 575,62 руб.), а наименьший на земляные работы – 0,37% (203 279,47 руб.).

Приведен анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по составным элементам в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	3 483 927,58	33 732 087,92	62,08
в том числе			
материалы	3 166 222,25	27 102 862,42	49,88
машины и механизмы	225 757,91	2 964 201,35	5,46
основная заработная плата	91 947,42	3 665 024,15	6,74
Накладные расходы	111 898,81	4 460 286,09	8,21
Сметная прибыль	71 533,17	2 851 311,67	5,25
Лимитированные затраты	378 758,74	4 238 922,91	7,80
НДС	809 223,66	9 056 521,72	16,67
Всего	4 855 341,96	54 339 130,31	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

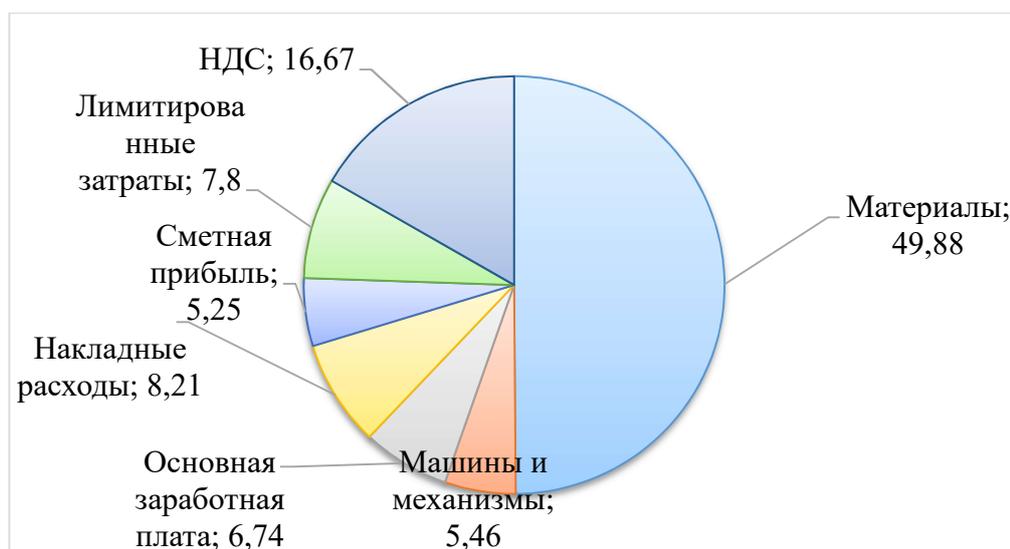


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

На рисунке 6.4 отображена структура локального сметного расчета на работы на общестроительные работы по составным элементам в виде гистограммы.

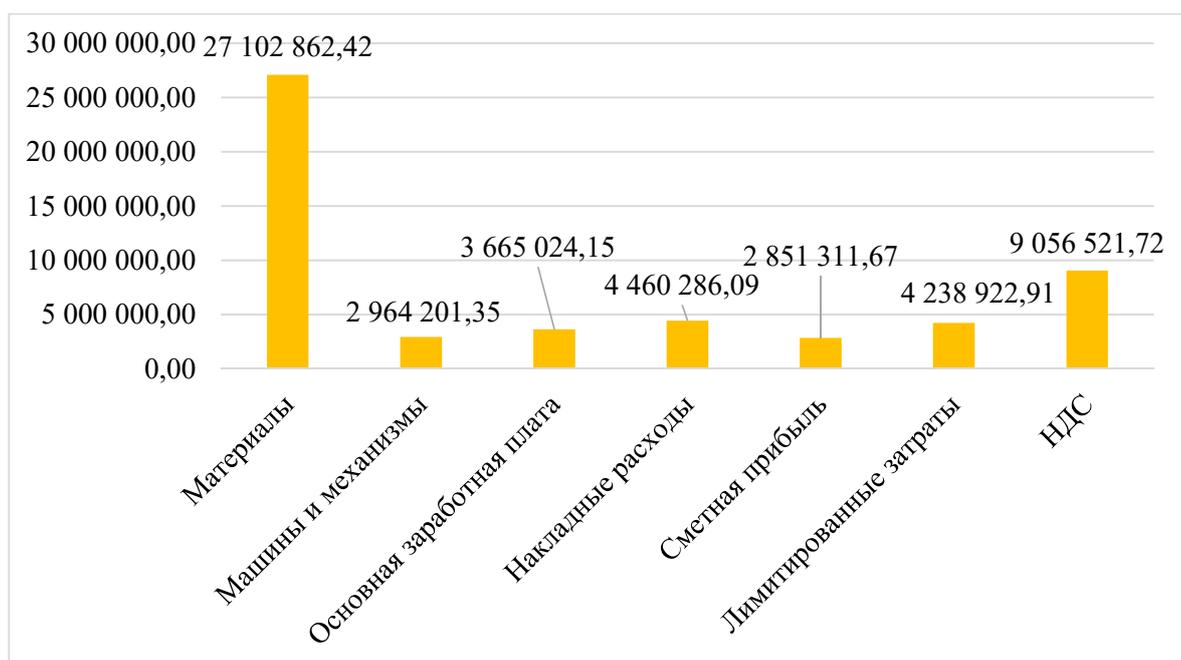


Рисунок 4.4 – Структура локального сметного расчета по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 49,88 % (27 102 862,42 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые

являются составной частью прямых затрат, наименьший 5,25 % (2 851 311,67 руб.) – на затраты, связанные с затратами на сметную прибыль.

6.2 Основные технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства. Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	1913,18
Этажность здания	эт.	1
Материал стен		сэндвич-панель
Высота этажа	м	11,0
Строительный объем здания	м ³	28867,4
Общая площадь	м ²	1950,5
Полезная площадь	м ²	1756,96
Планировочный коэффициент		0,92
Объемный коэффициент		15,09
2. Параметры застройки земельного участка		
Площадь участка	га	0,43
Площадь застройки	га	0,19
Площадь проездов и площадок	га	0,02
Площадь озеленения	га	0,1
Площадь неиспользуемой территории	га	0,12
Коэффициент застройки		0,44
3. Стоимостные показатели		
Сметная стоимость общестроительных работ	руб.	54 339 130,31
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ² общей площади	руб.	28402,52
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ² полезной площади	руб.	30927,93
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ³ строительного объема	руб.	1882,37
4. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ	чел.-ч	11 855,55
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб./чел.-ч	4583,43
5. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	9

Планировочный коэффициент определяется по формуле

$$K_{\text{пл}} = \frac{S_{\text{пол}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.1)$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь;
 $S_{\text{общ}}$ – общая площадь;

$$K_{\text{пл}} = \frac{1756,96}{1913,18} = 0,92.$$

Объемный коэффициент определяется по формуле

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.2)$$

где $S_{\text{общ}}$ – общая площадь;
 $V_{\text{общ}}$ – объем здания;

$$K_{\text{об}} = \frac{28867,4}{1913,18} = 15,09.$$

Коэффициент застройки определяется по формуле

$$K_{\text{з}} = \frac{S_{\text{з}}}{S_{\text{уч}}}, \quad (6.3)$$

где $S_{\text{з}}$ – площадь застройки;
 $S_{\text{уч}}$ – площадь участка;

$$K_{\text{з}} = \frac{0,19}{0,43} = 0,44.$$

Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² общей площади рассчитана по формуле

$$C_{1\text{м}^2(\text{общ})} = \frac{C}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.4)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 $S_{\text{общ}}$ – общая площадь здания.

$$C_{1\text{м}^2(\text{общ})} = \frac{54\,339\,130,31}{1913,18} = 28402,52 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² полезной площади помещений рассчитана по формуле

$$C_{1\text{м}^2(\text{пол})} = \frac{C}{S_{\text{пом}}}, \quad (6.5)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 $S_{\text{пом}}$ – полезная площадь помещений.

$$C_{1\text{м}^2(\text{пол})} = \frac{54\,339\,130,31}{1756,96} = 30927,93 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость общестроительных работ 1 м^3 объема рассчитана по формуле

$$C_{1\text{м}^3(\text{об})} = \frac{C}{V}, \quad (6.6)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 V – объем здания.

$$C_{1\text{м}^3(\text{об})} = \frac{54\,339\,130,31}{28867,4} = 1882,37 \text{ руб.}$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле

$$B = \frac{C_{\text{смп}}}{\text{ТЗО}_{\text{см}}}, \quad (6.7)$$

где $C_{\text{смп}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.;;
 $\text{ТЗО}_{\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, руб.

$$B = \frac{54\,339\,130,31}{11\,850,55} = 4583,43 \text{ руб/чел.-ч.}$$

Нормативная продолжительность строительства принимается по СНиП 1.04.03-85* [8].

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

Заключение

Проект разработан на строительство объекта «Склад медпрепаратов с решетчатым стальным каркасом».

Проектируемое здание прямоугольной формы с размерами 24 x72 м. В здании предусмотрены встроенные помещения (два этажа) в осях 2/3-3/2. Отметка низа несущих конструкций покрытия +11,000.

Встроенные помещения расположены на отм. +3,600 и +7,500. Перекрытия монолитные железобетонные толщиной 180 мм из бетона В20 по профлисту.

По оси В предусмотрена холодная пристройка (6,35x12 м, высота 3,3м), в которой расположена разгрузочная площадка.

Стены сэндвич – панелей толщиной 150мм.

Стены лестничных клеток - из глиняного кирпича толщиной 250 мм.

Крыша основного здания – плоская малоуклонная. Кровля - ПВХ мембрана.

Крыша пристройки – односкатная. Кровля – профлист.

Лестницы – из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам с покрытием керамогранитной плиткой.

Каркас здания металлический, состоит из колонн, балок перекрытия, торцевых балок покрытия, стропильных ферм, прогонов, вертикальных и горизонтальных связей). Отметка низа несущих конструкций покрытия склада - +11,000.

Торцевые поперечные рамы (оси А, В) состоят из колонн и сплошностенчатых торцевых балок покрытия. Пролеты торцевых поперечных рам.

Рядовые поперечные рамы (вдоль оси Б) состоят из наружных и внутренних колонн и стропильных ферм. Высота стропильных ферм на опоре принята 2250 мм (по осям).

Шаг поперечных рам 12 м.

Связи по покрытию предусмотрены вертикальные между фермами и горизонтальные в уровнях верхнего и нижнего поясов стропильных ферм.

В расчетно-конструктивном разделе выполнены компоновка каркаса, сбор нагрузок и расчет. Нагрузки – постоянные и временные. Постоянные от собственного веса конструкций, временные - снеговые и ветровые.

В разделе основания и фундаменты рассчитаны столбчатый и свайный фундаменты под колонну. По результатам технико-экономических показателей окончательно принят столбчатый фундамент.

Несущий слой - суглинок полутвердый.

Технологическая карта разработана на устройство металлического каркаса склада медпрепаратов с решетчатым стальным каркасом.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ по устройству колонн, балок перекрытия и покрытия, раскосов, ферм, прогонов.

Подачу материалов выполнять при помощи крана Zoomlion ZTC300V532.

В результате получено, что при объеме работ 164,46 т при количестве человек – 15, продолжительность работ составит 36 дней.

Объектный стройгенплан стройгенплан составлен на основной период строительства (возведение надземной рассматриваемой части), в нем была спроектирована площадка, непосредственно прилегающая к строящемуся зданию, и определено расположение временных зданий и сооружений, открытых и закрытых складов, инженерных сетей и коммуникаций, строительных машин и устройств, необходимых для возведения проектируемого объекта строительства.

Общую продолжительность строительства принимаем 9 месяцев, в том числе подготовительный период 1 мес.

В разделе экономика строительства выполнен локальный сметный расчет на общестроительные работы. Стоимость составила 54 339 тыс руб, стоимость 1 кв. м – 28,4 тыс. руб.

Список использованных источников

Проект разработан с использованием 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" от 28 мая 2021 г. N 815.

1 ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»

2 ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»

3 ГОСТ Р52748-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения»

4 ГОСТ Р 21.101-2020 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации»

5 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная версия СНиП 2.01.07-85»

6 СП 15.13330.2020 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная версия СНиП II-22-81»

7 ГОСТ 24454-80 «Пиломатериалы хвойных пород. Размеры»

8 СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;

9 СП 17.13330.2017 «Кровли»

10 СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»

11 СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий»

12 СП 29.13330.2011 «Полы»

13 СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»

14 СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»

15 СП 48.13330.2019 «Организация строительства»

16 СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования»;

17 Постановление от 17.09.2002г. №123 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство»;

18 СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения

19 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

20 СП 51.13330.2011 «Защита от шума»

21 СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*»

22 ГОСТ Р 57837-2017 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. ТУ»

23 ГОСТ 8240-97 «Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент»

24 ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. ТУ»

25 ГОСТ 24045-2016 «Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. ТУ»

26. 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. – Введ. 2020-08-04 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.

27 Письмо Минстроя России № 28039-ИФ/09 от 17.05.2023 г. «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 42 стр

28 Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 21.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 812/пр – 34 стр.

29 Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 11.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 774/пр – 23 стр.

30 Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства – Введ. 19.06.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 332/пр – 20 стр.

31 Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время – Введ. 25.05.2021 г.; М.: Минстрой РФ № 325/пр – 57 стр.

32 Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

33 СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1991 г.; Госстрой СССР - М.: АПП ЦИТП.

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

"__" _____ 2023 года

"__" _____ 2023 года

Наименование программного продукта

ГРАНД-Смета, версия 2023.1

г. Новосибирск

(наименование стройки)

Склад медпрепаратов

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на общестроительные работы

(наименование работ и затрат)

Составлен _____ базисно-индексным _____ методом

Основание _____
вкр

(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен

_____ I квартал 2023 г.

Сметная стоимость

_____ 54 339,13 _____ (4855,34) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ _____ 41 043,69 _____ (3667,36) тыс.руб.

монтажных работ _____ 0,00 _____ (0) тыс.руб.

оборудования _____ 0,00 _____ (0) тыс.руб.

прочих затрат _____ 0,00 _____ (0) тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих _____ 3 665,02 _____ (91,95) тыс.руб.

Нормативные затраты труда рабочих _____ 10 022,54 _____ чел.час.

Нормативные затраты труда машинистов _____ 1 833,01 _____ чел.час.

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в ФРСН), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Земляные работы											
1	ФЕР01-01-013-14	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшем вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2 Объем=836 / 1000	1000 м3			0,836					
		1 ОТ					101,40		84,77	39,86	3 378,93
		2 ЭМ					3 563,26		2 978,89	13,13	39 112,83
		3 в т.ч. ОТм					507,60		424,35	39,86	16 914,59
		4 М					4,34		3,63	8,56	31,07
		ЗТ	чел.-ч	13		10,868					
		ЗТм	чел.-ч	37,6		31,4336					
		Итого по расценке					3 669,00		3 067,29		42 522,83
		ФОТ							509,12		20 293,52
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			468,39		18 670,04
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			234,20		9 335,02
		Всего по позиции							3 769,88		70 527,89
2	ФЕР01-01-016-01	Работа на отвале, группа грунтов: 1 Объем=(836*1,7) / 1000	1000 м3			1,4212					
		1 ОТ					21,22		30,16	39,86	1 202,18
		2 ЭМ					240,32		341,54	13,13	4 484,42
		3 в т.ч. ОТм					40,77		57,94	39,86	2 309,49
		4 М					2,17		3,08	8,56	26,36
		ЗТ	чел.-ч	2,72		3,865664					
		ЗТм	чел.-ч	3,03		4,306236					
		Итого по расценке					263,71		374,78		5 712,96
		ФОТ							88,10		3 511,67
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			81,05		3 230,74
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			40,53		1 615,37
		Всего по позиции							496,36		10 559,07
3	ФЕР01-01-034-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2 Объем=836 / 1000	1000 м3			0,836					
		2 ЭМ					573,71		479,62	13,13	6 297,41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		3 в т.ч. ОТм					82,35		68,84	39,86	2 743,96
		ЗТм	чел.-ч	6,1		5,0996					
		Итого по расценке					573,71		479,62		6 297,41
		ФОТ							68,84		2 743,96
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			63,33		2 524,44
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			31,67		1 262,22
		Всего по позиции							574,62		10 084,07
4	ФЕР01-01-034-08	При перемещении грунта на каждые последующие 5 м добавлять: к расценке 01-01-034-02					1000 м3				0,836
		Объем=836 / 1000									
		2 ЭМ						276,51	231,16	13,13	3 035,13
		3 в т.ч. ОТм						39,69	33,18	39,86	1 322,55
		ЗТм	чел.-ч	2,94		2,45784					
		Итого по расценке					276,51		231,16		3 035,13
		ФОТ							33,18		1 322,55
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			30,53		1 216,75
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			15,26		608,37
		Всего по позиции							276,95		4 860,25
5	ФЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2					100 м3				0,192
		Объем=19,2 / 100									
		1 ОТ						729,00	139,97	39,86	5 579,20
		ЗТ	чел.-ч	97,2		18,6624					
		Итого по расценке					729,00		139,97		5 579,20
		ФОТ							139,97		5 579,20
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.2	НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89		89			124,57		4 965,49
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.2	СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40		40			55,99		2 231,68
		Всего по позиции							320,53		12 776,37
6	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2					100 м3				6,4
		Объем=640 / 100									
		1 ОТ						106,88	684,03	39,86	27 265,44
		2 ЭМ						241,58	1 546,11	13,13	20 300,42
		3 в т.ч. ОТм						26,36	168,70	39,86	6 724,38
		ЗТ	чел.-ч	12,53		80,192					
		ЗТм	чел.-ч	2,62		16,768					
		Итого по расценке					348,46		2 230,14		47 565,86
		ФОТ							852,73		33 989,82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			784,51		31 270,63	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			392,26		15 635,32	
	Всего по позиции									3 406,91	94 471,81	
Итого по разделу 1 Земляные работы :												
	Итого прямые затраты (справочно)									6 522,96	110 713,40	
	в том числе:											
	Оплата труда рабочих									938,93	39,86	37 425,75
	Эксплуатация машин									5 577,32	13,13	73 230,21
	в том числе оплата труда машинистов (Отм)									753,01	39,86	30 014,98
	Материалы									6,71	8,56	57,44
	Строительные работы									8 845,25		203 279,47
	в том числе:											0,00
	оплата труда									938,93	39,86	37 425,75
	эксплуатация машин и механизмов									5 577,32	13,13	73 230,21
	в том числе оплата труда машинистов (ОТм)									753,01	39,86	30 014,98
	материалы									6,71	8,56	57,44
	накладные расходы									1 552,38		61 878,09
	сметная прибыль									769,91		30 687,98
	Итого ФОТ (справочно)									1 691,94		67 440,72
	Итого накладные расходы (справочно)									1 552,38		61 878,09
	Итого сметная прибыль (справочно)									769,91		30 687,98
	Итого по разделу 1 Земляные работы									8 845,25		203 279,47
Раздел 2. Фундаменты												
7	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки		100 м3		0,2438						
		Объем=(0,53*46) / 100										
		1 ОТ					1 053,00		256,72	39,86	10 232,86	
		2 ЭМ					1 566,06		381,81	13,13	5 013,17	
		3 в т.ч. ОТм					244,39		59,58	39,86	2 374,86	
		4 М					909,27		221,68	8,56	1 897,58	
<i>H</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>		<i>м3</i>	<i>102</i>	<i>24,8676</i>						
		ЗТ		чел.-ч	135	32,913						
		ЗТм		чел.-ч	18,12	4,417656						
		Итого по расценке					3 528,33		860,21		17 143,61	
		ФОТ							316,30		12 607,72	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			322,63		12 859,87	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			183,45		7 312,48	
	Всего по позиции									1 366,29	37 315,96	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	ФССЦ-04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100)	м3			24,8676	560,00		13 925,86	8,56	119 205,36
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Всего по позиции							13 925,86		119 205,36
9	ФЕР06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3	100 м3			1,4398					
		Объем=(3,13*46) / 100									
		1 ОТ					4 051,75		5 833,71	39,86	232 531,68
		2 ЭМ					2 350,58		3 384,37	13,13	44 436,78
		3 в т.ч. ОТм					357,94		515,36	39,86	20 542,25
		4 М					3 465,38		4 989,45	8,56	42 709,69
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		146,1397					
H	08.4.03.03	Арматура	т	3,3		4,75134					
		ЗТ	чел.-ч	475		683,905					
		ЗТм	чел.-ч	26,68		38,413864					
		Итого по расценке					9 867,71		14 207,53		319 678,15
		ФОТ							6 349,07		253 073,93
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			6 476,05		258 135,41
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			3 682,46		146 782,88
		Всего по позиции							24 366,04		724 596,44
10	ФССЦ-08.4.03.02-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 6 мм	т			0,54464	7 418,82		4 040,59	8,56	34 587,45
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Объем=11,84*46/1000									
		Всего по позиции							4 040,59		34 587,45
11	ФССЦ-08.4.03.02-0002	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 8 мм	т			4,416	6 780,00		29 940,48	8,56	256 290,51
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Объем=96*46/1000									
		Всего по позиции							29 940,48		256 290,51
12	ФССЦ-08.4.03.03-0004	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 12 мм	т			29,1548	5 584,58		162 817,31	8,56	1 393 716,17
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Объем=633,8*46/1000									
		Всего по позиции							162 817,31		1 393 716,17
13	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250)	м3			146,1397	665,00		97 182,90	8,56	831 885,62
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Всего по позиции							97 182,90		831 885,62
14	ФЕР06-03-004-03	Установка анкерных болтов: при бетонировании со связями из арматуры	т			0,35328					
		Объем=4*46*1,92/1000									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1 ОТ					1 070,26		378,10	39,86	15 071,07
		2 ЭМ					55,86		19,73	13,13	259,05
		3 в т.ч. ОТм					6,22		2,20	39,86	87,69
		4 М					10 682,99		3 774,09	8,56	32 306,21
		ЗТ	чел.-ч	118		41,68704					
		ЗТм	чел.-ч	0,5		0,17664					
		Итого по расценке					11 809,11		4 171,92		47 636,33
		ФОТ							380,30		15 158,76
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и Прил. п.6 работы в строительстве	%	102		102			387,91		15 461,94
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и Прил. п.6 работы в строительстве	%	58		58			220,57		8 792,08
		Всего по позиции							4 780,40		71 890,35
15	ФЕР06-03-004-10	Установка закладных деталей весом: до 20 кг	т			0,81696					
		Объем=17,76*46/1000									
		1 ОТ					526,06		429,77	39,86	17 130,63
		2 ЭМ					28,64		23,40	13,13	307,24
		3 в т.ч. ОТм					4,09		3,34	39,86	133,13
<i>H</i>	<i>08.4.01.02</i>	<i>Детали закладные и накладные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>0,81696</i>					
		ЗТ	чел.-ч	58		47,38368					
		ЗТм	чел.-ч	0,33		0,2695968					
		Итого по расценке					554,70		453,17		17 437,87
		ФОТ							433,11		17 263,76
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и Прил. п.6 работы в строительстве	%	102		102			441,77		17 609,04
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и Прил. п.6 работы в строительстве	%	58		58			251,20		10 012,98
		Всего по позиции							1 146,14		45 059,89
16	ФССЦ-08.4.01.02-0012	Детали закладные и накладные изготовленные: без применения сварки, гнутья, сверления (пробивки) отверстий поставляемые приваренными к стержням каркасов и сеток (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			0,81696	9 749,45		7 964,91	8,56	68 179,63
		Всего по позиции							7 964,91		68 179,63
17	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2			0,52					
		1 ОТ					201,61		104,84	39,86	4 178,92
		2 ЭМ					71,64		37,25	13,13	489,09
		3 в т.ч. ОТм					2,32		1,21	39,86	48,23
		4 М					62,75		32,63	8,56	279,31
<i>H</i>	<i>01.2.01.02</i>	<i>Битум</i>	<i>т</i>	<i>0,016</i>		<i>0,00832</i>					
<i>H</i>	<i>01.2.03.03</i>	<i>Мастика</i>	<i>т</i>	<i>0,24</i>		<i>0,1248</i>					
		ЗТ	чел.-ч	21,2		11,024					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТм	чел.-ч	0,2		0,104					
		Итого по расценке					336,00		174,72		4 947,32
		ФОТ							106,05		4 227,15
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			116,66		4 649,87
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			73,17		2 916,73
		Всего по позиции							364,55		12 513,92
18	ФССЦ-01.2.03.03-0007	Мастика битумная	т			0,0072	3 316,55		23,88	8,56	204,41
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
		Всего по позиции							23,88		204,41
19	ФССЦ-01.2.01.02-0001	Битум горячий	т			0,00048	1 946,91		0,93	8,56	7,96
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
		Всего по позиции							0,93		7,96
		Итого по разделу 2 Фундаменты :									
		Итого прямые затраты (справочно)							335 764,41		3 110 920,41
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							7 003,14	39,86	279 145,16
		Эксплуатация машин							3 846,56	13,13	50 505,33
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							581,69	39,86	23 186,16
		Материалы							324 914,71	8,56	2 781 269,92
		Строительные работы							347 920,28		3 595 453,69
		в том числе:									
		оплата труда							7 003,14	39,86	279 145,16
		эксплуатация машин и механизмов							3 846,56	13,13	50 505,33
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							581,69	39,86	23 186,16
		материалы							324 914,71	8,56	2 781 269,92
		накладные расходы							7 745,02		308 716,13
		сметная прибыль							4 410,85		175 817,15
		Итого ФОТ (справочно)							7 584,83		302 331,32
		Итого накладные расходы (справочно)							7 745,02		308 716,13
		Итого сметная прибыль (справочно)							4 410,85		175 817,15
		Итого по разделу 2 Фундаменты							347 920,28		3 595 453,69
Раздел 3. Монтаж каркаса											
20	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т	т			60,36					
		Объем=58.5+1.86									
		1 ОТ						85,83	5 180,70	39,86	206 502,70
		2 ЭМ					257,59		15 548,13	13,13	204 146,95
		3 в т.ч. ОТм					28,96		1 748,03	39,86	69 676,48
		4 М					40,96		2 472,35	8,56	21 163,32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>л</i>		<i>60,36</i>					
		ЗТ	чел.-ч	9,35		564,366					
		ЗТм	чел.-ч	2,17		130,9812					
		Итого по расценке					384,38		23 201,18		431 812,97
		ФОТ							6 928,73		276 179,18
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			6 443,72		256 846,64
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			4 295,81		171 231,09
		Всего по позиции							33 940,71		859 890,70
21	ФССЦ-08.3.01.02-0003	Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, сталь: полуспокойная, № 20-24, 26-40	т			60,36	5 989,81		361 544,93	8,56	3 094 824,60
		(Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)									
		Всего по позиции							361 544,93		3 094 824,60
22	ФЕР09-03-012-01	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	т			15,21					
		1 ОТ					206,31		3 137,98	39,86	125 079,88
		2 ЭМ					548,89		8 348,62	13,13	109 617,38
		3 в т.ч. ОТм					63,88		971,61	39,86	38 728,37
		4 М					93,03		1 414,99	8,56	12 112,31
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>л</i>		<i>15,21</i>					
		ЗТ	чел.-ч	23		349,83					
		ЗТм	чел.-ч	4,82		73,3122					
		Итого по расценке					848,23		12 901,59		246 809,57
		ФОТ							4 109,59		163 808,25
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			3 821,92		152 341,67
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			2 547,95		101 561,12
		Всего по позиции							19 271,46		500 712,36
23	ФССЦ-07.2.07.12-0006	Элементы конструктивные вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката, собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т			15,21	10 045,00		152 784,45	8,56	1 307 834,89
		(Строительные металлические конструкции)									
		Всего по позиции							152 784,45		1 307 834,89
24	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т			12,8					
		1 ОТ					159,28		2 038,78	39,86	81 265,77
		2 ЭМ					467,67		5 986,18	13,13	78 598,54
		3 в т.ч. ОТм					42,84		548,35	39,86	21 857,23
		4 М					106,34		1 361,15	8,56	11 651,44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>l</i>		<i>12,8</i>					
			ЗТ	чел.-ч	15,6	199,68					
			ЗТм	чел.-ч	2,88	36,864					
		Итого по расценке					733,29		9 386,11		171 515,75
		ФОТ							2 587,13		103 123,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			2 406,03		95 904,39
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1 604,02		63 936,26
		Всего по позиции							13 396,16		331 356,40
25	ФССЦ-08.3.01.02-0047	Двутавры с параллельными гранями полок широкополочные «Ш», сталь: полуспокойная, № 26-40	т			12,8			6 212,68	8,56	680 710,89
		(Строительные металлические конструкции)									
		Всего по позиции							79 522,30		680 710,89
26	ФЕР09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м Объем=4.4+12.68	т			17,08					
		1 ОТ					345,67		5 904,04	39,86	235 335,03
		2 ЭМ					473,47		8 086,87	13,13	106 180,60
		3 в т.ч. ОТм					53,96		921,64	39,86	36 736,57
		4 М					232,33		3 968,20	8,56	33 967,79
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>l</i>		<i>17,08</i>					
			ЗТ	чел.-ч	39,55	675,514					
			ЗТм	чел.-ч	4,01	68,4908					
		Итого по расценке					1 051,47		17 959,11		375 483,42
		ФОТ							6 825,68		272 071,60
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			6 347,88		253 026,59
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			4 231,92		168 684,39
		Всего по позиции							28 538,91		797 194,40
27	ФССЦ-23.3.08.01-0089	Трубы стальные электросварные квадратного сечения, размер стороны 180 мм, толщина стенки 5-10 мм	т			4,4			9 862,17	8,56	371 448,79
		(Строительные металлические конструкции)									
		Всего по позиции							43 393,55		371 448,79
28	ФССЦ-08.3.08.02-0076	Сталь угловая равнополочная, марка стали: СтЗпс, шириной полок 160-160 мм (Строительные металлические конструкции) Объем=5.2+7.48	т			12,68			4 635,60	8,56	503 151,75
		Всего по позиции							58 779,41		503 151,75
29	ФЕР09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т			52					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1 ОТ					123,23		6 407,96	39,86	255 421,29
		2 ЭМ					280,93		14 608,36	13,13	191 807,77
		3 в т.ч. ОТм					24,65		1 281,80	39,86	51 092,55
		4 М					85,49		4 445,48	8,56	38 053,31
<i>H</i>		<i>07.2.07.12 Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>l</i>		<i>52</i>					
		ЗТ	чел.-ч	14,1		733,2					
		ЗТм	чел.-ч	1,75		91					
		Итого по расценке					489,65		25 461,80		485 282,37
		ФОТ							7 689,76		306 513,84
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			7 151,48		285 057,87
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			4 767,65		190 038,58
		Прил. п.9									
		Всего по позиции							37 380,93		960 378,82
30	ФССЦ-08.3.01.02-0046	Двутавры с параллельными гранями полок широкополочные «Ш», сталь: полуспокойная, № 25	т			52	6 252,42		325 125,84	8,56	2 783 077,19
		(Строительные металлические конструкции)									
		Всего по позиции							325 125,84		2 783 077,19
31	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т			7,008					
		1 ОТ					159,28		1 116,23	39,86	44 492,93
		2 ЭМ					467,67		3 277,43	13,13	43 032,66
		3 в т.ч. ОТм					42,84		300,22	39,86	11 966,77
		4 М					106,34		745,23	8,56	6 379,17
<i>H</i>		<i>07.2.07.12 Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>l</i>		<i>7,008</i>					
		ЗТ	чел.-ч	15,6		109,3248					
		ЗТм	чел.-ч	2,88		20,18304					
		Итого по расценке					733,29		5 138,89		93 904,76
		ФОТ							1 416,45		56 459,70
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1 317,30		52 507,52
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			878,20		35 005,01
		Прил. п.9									
		Всего по позиции							7 334,39		181 417,29
32	ФССЦ-08.3.11.01-0053	Швеллеры: № 14 сталь марки СтЗпс	т			7,008	4 800,00		33 638,40	8,56	287 944,70
		(Строительные металлические конструкции)									
		Всего по позиции							33 638,40		287 944,70
33	ФЕР13-03-004-26	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115	100 м2			3,68					
		Объем=368 / 100									
		1 ОТ					19,32		71,10	39,86	2 834,05
		2 ЭМ					6,01		22,12	13,13	290,44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		3 в т.ч. ОТм					0,22		0,81	39,86	32,29
		4 М					138,16		508,43	8,56	4 352,16
		ЗТ	чел.-ч	2,13		7,8384					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,0736					
		Итого по расценке					163,49		601,65		7 476,65
		ФОТ							71,91		2 866,34
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94		94			67,60		2 694,36
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51		51			36,67		1 461,83
		Всего по позиции							705,92		11 632,84
		Итого по разделу 3 Монтаж каркаса :									
		Итого прямые затраты (справочно)							1 149 439,21		10 841 278,30
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							23 856,79	39,86	950 931,65
		Эксплуатация машин							55 877,71	13,13	733 674,33
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							5 772,46	39,86	230 090,26
		Материалы							1 069 704,71	8,56	9 156 672,32
		Строительные работы							1 195 357,36		12 671 575,62
		в том числе:									
		оплата труда							23 856,79	39,86	950 931,65
		эксплуатация машин и механизмов							55 877,71	13,13	733 674,33
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							5 772,46	39,86	230 090,26
		материалы							1 069 704,71	8,56	9 156 672,32
		накладные расходы							27 555,93		1 098 379,04
		сметная прибыль							18 362,22		731 918,28
		Итого ФОТ (справочно)							29 629,25		1 181 021,91
		Итого накладные расходы (справочно)							27 555,93		1 098 379,04
		Итого сметная прибыль (справочно)							18 362,22		731 918,28
		Итого по разделу 3 Монтаж каркаса							1 195 357,36		12 671 575,62
	Раздел 4. Стены										
34	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2			23,04					
		Объем=((24+72)*2*12) / 100									
		1 ОТ					1 428,80		32 919,55	39,86	1 312 173,26
		2 ЭМ					5 157,63		118 831,80	13,13	1 560 261,53
		3 в т.ч. ОТм					453,43		10 447,03	39,86	416 418,62
		4 М					427,44		9 848,22	8,56	84 300,76
<i>П,Н</i>	<i>07.2.05.02</i>	<i>Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила</i>	<i>м2</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>07.2.07.13</i>	<i>Конструкции стальные нацельников и деталей обрамления</i>	<i>т</i>	<i>0,273</i>		<i>6,28992</i>					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТ	чел.-ч	152		3502,08					
		ЗТм	чел.-ч	36,14		832,6656					
		Итого по расценке					7 013,87		161 599,57		2 956 735,55
		ФОТ							43 366,58		1 728 591,88
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			40 330,92		1 607 590,45
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			26 887,28		1 071 726,97
		Всего по позиции							228 817,77		5 636 052,97
35	ФССЦ-07.2.05.05-0080	Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-LOCK, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)	м2			2304	266,63		614 315,52	8,56	5 258 540,85
		(Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии) Объем=(24+72)*2*12									
		Всего по позиции							614 315,52		5 258 540,85
36	ФССЦ-07.2.07.13-0061	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т			6,28992	10 898,65		68 551,64	8,56	586 802,04
		(Строительные металлические конструкции)									
		Всего по позиции							68 551,64		586 802,04
		Итого по разделу 4 Стены :									
		Итого прямые затраты (справочно)							844 466,73		8 802 078,45
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							32 919,55	39,86	1 312 173,26
		Эксплуатация машин							118 831,80	13,13	1 560 261,53
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							10 447,03	39,86	416 418,62
		Материалы							692 715,38	8,56	5 929 643,65
		Строительные работы							911 684,93		11 481 395,87
		в том числе:									
		оплата труда							32 919,55	39,86	1 312 173,26
		эксплуатация машин и механизмов							118 831,80	13,13	1 560 261,53
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							10 447,03	39,86	416 418,62
		материалы							692 715,38	8,56	5 929 643,65
		накладные расходы							40 330,92		1 607 590,45
		сметная прибыль							26 887,28		1 071 726,97
		Итого ФОТ (справочно)							43 366,58		1 728 591,88
		Итого накладные расходы (справочно)							40 330,92		1 607 590,45
		Итого сметная прибыль (справочно)							26 887,28		1 071 726,97
		Итого по разделу 4 Стены							911 684,93		11 481 395,87
Раздел 5. Лестницы											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37	ФЕР09-03-029-01	Монтаж лестниц прямолнейных и криволинейных, пожарных с ограждением Объем=1,01*1,03*1,53	т			1,5917					
		1 ОТ					271,66	1,265	546,99	39,86	21 803,02
		2 ЭМ					671,33	1,15	1 228,84	13,13	16 134,67
		3 в т.ч. ОТм					78,48	1,15	143,65	39,86	5 725,89
		4 М					88,49	1,15	161,98	8,56	1 386,55
П,Н	01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	0	1,15	0					
Н	07.2.05.01	Лестницы маршевые, ширина 6 мм	т	1	1,15	1,830455					
		ЗТ	чел.-ч	28,9	1,265	58,1901645					
		ЗТм	чел.-ч	5,83	1,15	10,6715527					
		Итого по расценке					1 031,48		1 937,81		39 324,24
		ФОТ							690,64		27 528,91
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			642,30		25 601,89
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			428,20		17 067,92
		Всего по позиции							3 008,31		81 994,05
38	ФССЦ-07.2.05.01-0032	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы (Строительные металлические конструкции)	т			1,8305	7 571,00		13 858,72	8,56	118 630,64
		Всего по позиции							13 858,72		118 630,64
		Итого по разделу 5 Лестницы :									
		Итого прямые затраты (справочно)							15 796,53		157 954,88
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							546,99	39,86	21 803,02
		Эксплуатация машин							1 228,84	13,13	16 134,67
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							143,65	39,86	5 725,89
		Материалы							14 020,70	8,56	120 017,19
		Строительные работы							16 867,03		200 624,69
		в том числе:									
		оплата труда							546,99	39,86	21 803,02
		эксплуатация машин и механизмов							1 228,84	13,13	16 134,67
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							143,65	39,86	5 725,89
		материалы							14 020,70	8,56	120 017,19
		накладные расходы							642,30		25 601,89
		сметная прибыль							428,20		17 067,92
		Итого ФОТ (справочно)							690,64		27 528,91
		Итого накладные расходы (справочно)							642,30		25 601,89
		Итого сметная прибыль (справочно)							428,20		17 067,92
		Итого по разделу 5 Лестницы							16 867,03		200 624,69
Раздел 6. Кровля											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	ФЕР09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м Объем=(24*72) / 100	100 м2			17,28					
		1 ОТ					409,96		7 084,11	39,86	282 372,62
		2 ЭМ					1 474,19		25 474,00	13,13	334 473,62
		3 в т.ч. ОТм					141,07		2 437,69	39,86	97 166,32
		4 М					153,22		2 647,64	8,56	22 663,80
П,Н	07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м2	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	45,2		781,056					
		ЗТм	чел.-ч	10,76		185,9328					
		Итого по расценке							2 037,37		35 205,75
		ФОТ									9 521,80
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93					8 855,27
	Прил. п.9										352 971,21
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62					5 903,52
	Прил. п.9										235 314,14
		Всего по позиции									49 964,54
											1 227 795,39
40	ФССЦ-07.2.05.05-0054	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из пенополистирола плотностью 18-25кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина: 200 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)	м2			1728	260,46		450 074,88	8,56	3 852 640,97
		(Строительные металлические конструкции)									
		Объем=24*72									
		Всего по позиции									450 074,88
											3 852 640,97
		Итого по разделу 6 Кровля :									
		Итого прямые затраты (справочно)							485 280,63		4 492 151,02
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							7 084,11	39,86	282 372,62
		Эксплуатация машин							25 474,00	13,13	334 473,62
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							2 437,69	39,86	97 166,32
		Материалы							452 722,52	8,56	3 875 304,77
		Строительные работы							500 039,42		5 080 436,37
		в том числе:									
		оплата труда							7 084,11	39,86	282 372,62
		эксплуатация машин и механизмов							25 474,00	13,13	334 473,62
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							2 437,69	39,86	97 166,32
		материалы							452 722,52	8,56	3 875 304,77
		накладные расходы							8 855,27		352 971,21
		сметная прибыль							5 903,52		235 314,14
		Итого ФОТ (справочно)							9 521,80		379 538,94
		Итого накладные расходы (справочно)							8 855,27		352 971,21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого сметная прибыль (справочно)							5 903,52		235 314,14
		Итого по разделу 6 Кровля							500 039,42		5 080 436,37
Раздел 7. Заполнение проемов											
41	ФЕР10-01-028-02	Установка в промышленных зданий блоков оконных с одинарными и спаренными переплетами площадью проема: до 10 м2 Объем=(1.45*1.5*5+2.04*1.5*4) / 100	100 м2			0,23115					
		1 ОТ					747,48		172,78	39,86	6 887,01
		2 ЭМ					308,11		71,22	13,13	935,12
		3 в т.ч. ОТм					44,50		10,29	39,86	410,16
		4 М					1 680,33		388,41	8,56	3 324,79
H	08.1.02.11	Закрепы металлические	кг	9		2,08035					
H	11.1.01.10	Наличники	м	283		65,41545					
H	11.2.07.05	Блоки оконные	м2	100		23,115					
		ЗТ	чел.-ч	89,95		20,7919425					
		ЗТм	чел.-ч	3,6		0,83214					
		Итого по расценке					2 735,92		632,41		11 146,92
		ФОТ							183,07		7 297,17
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108		108			197,72		7 880,94
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55		55			100,69		4 013,44
		Всего по позиции							930,82		23 041,30
42	ФССЦ-11.3.02.02-0019	Блок оконный из ПВХ-профилей, одностворчатый, с поворотной створкой, с двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью более 2 м2 (Деревянные конструкции)	м2			23,115	2 849,13		65 857,64	8,56	563 741,40
		Всего по позиции							65 857,64		563 741,40
43	ФССЦ-11.1.01.11-0001	Нашельники, размер 34x13 мм (Деревянные конструкции)	м			65,41545	3,00		196,25	8,56	1 679,90
		Всего по позиции							196,25		1 679,90
44	ФССЦ-08.1.02.11-0011	Поковки оцинкованные, масса 1,8 кг (Деревянные конструкции) Объем=0,81696/1000	т			0,000817	8 460,00		6,91	8,56	59,15
		Всего по позиции							6,91		59,15
45	ФЕР09-04-011-01	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания Объем=(3*2*9)*65/1000	т			3,51					
		1 ОТ					416,48		1 461,84	39,86	58 268,94
		2 ЭМ					2 416,02		8 480,23	13,13	111 345,42
		3 в т.ч. ОТм					123,85		434,71	39,86	17 327,54
		4 М					490,24		1 720,74	8,56	14 729,53

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>П,Н</i>	<i>01.7.15.03-0042</i>	<i>Болты с гайками и шайбами строительные</i>	<i>кг</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>08.1.06.01</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>3,51</i>					
			ЗТ	чел.-ч	41,4	145,314					
			ЗТм	чел.-ч	8,87	31,1337					
		Итого по расценке					3 322,74		11 662,81		184 343,89
		ФОТ							1 896,55		75 596,48
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1 763,79		70 304,73
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1 175,86		46 869,82
		Всего по позиции							14 602,46		301 518,44
46	ФССЦ-08.1.06.01-0001	Ворота раздвижные металлические глухие	т			3,51	17 470,15		61 320,23	8,56	524 901,17
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							61 320,23		524 901,17
47	ФЕР09-04-012-01	Установка металлических дверных блоков в готовые проемы	м2			2,1					
		1 ОТ					23,81		50,00	39,86	1 993,00
		2 ЭМ					14,41		30,26	13,13	397,31
		3 в т.ч. ОТм					1,97		4,14	39,86	165,02
		4 М					25,72		54,01	8,56	462,33
<i>П,Н</i>	<i>01.7.04.07</i>	<i>Скобяные изделия</i>	<i>компл</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>07.1.01.03</i>	<i>Блоки дверные металлические</i>	<i>м2</i>	<i>1</i>		<i>2,1</i>					
			ЗТ	чел.-ч	2,4	5,04					
			ЗТм	чел.-ч	0,17	0,357					
		Итого по расценке					63,94		134,27		2 852,64
		ФОТ							54,14		2 158,02
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			50,35		2 006,96
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			33,57		1 337,97
		Всего по позиции							218,19		6 197,57
48	ФССЦ-07.1.01.03-0002	Блок дверной стальной наружный двупольный типа ДСН	м2			2,1	1 465,11		3 076,73	8,56	26 336,81
		ДСН, площадь 2,73 м2. (Строительные металлические конструкции)									
		Всего по позиции							3 076,73		26 336,81
Итого по разделу 7 Заполнение проемов :											
		Итого прямые затраты (справочно)							142 887,25		1 315 061,88
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							1 684,62	39,86	67 148,95
		Эксплуатация машин							8 581,71	13,13	112 677,85
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							449,14	39,86	17 902,72
		Материалы							132 620,92	8,56	1 135 235,08
		Строительные работы							146 209,23		1 447 475,74

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в том числе:									
		оплата труда							1 684,62	39,86	67 148,95
		эксплуатация машин и механизмов							8 581,71	13,13	112 677,85
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							449,14	39,86	17 902,72
		материалы							132 620,92	8,56	1 135 235,08
		накладные расходы							2 011,86		80 192,63
		сметная прибыль							1 310,12		52 221,23
		Итого ФОТ (справочно)							2 133,76		85 051,67
		Итого накладные расходы (справочно)							2 011,86		80 192,63
		Итого сметная прибыль (справочно)							1 310,12		52 221,23
		Итого по разделу 7 Заполнение проемов							146 209,23		1 447 475,74
Раздел 8. Полы											
49	ФЕР11-01-001-02	Уплотнение грунта: щебнем	100 м2			17,28					
		Объем=(24*72) / 100									
		1 ОТ						57,07	986,17	39,86	39 308,74
		2 ЭМ					87,45		1 511,14	13,13	19 841,27
		3 в т.ч. ОТм					8,86		153,10	39,86	6 102,57
		4 М					0,54		9,33	8,56	79,86
<i>H</i>	<i>02.2.05.04</i>	<i>Щебень из природного камня для строительных работ фракции 40-70 мм</i>	<i>м3</i>	<i>5,1</i>		<i>88,128</i>					
		ЗТ	чел.-ч	6,81		117,6768					
		ЗТм	чел.-ч	0,88		15,2064					
		Итого по расценке					145,06		2 506,64		59 229,87
		ФОТ							1 139,27		45 411,31
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Полы	%	112		112			1 275,98		50 860,67
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Полы	%	65		65			740,53		29 517,35
		Прил. п.11									
		Всего по позиции							4 523,15		139 607,89
50	ФССЦ-02.2.05.04-0142	Щебень каменный 5-10 мм	м3			88,128	145,80		12 849,06	8,56	109 987,95
		(Полы)									
		Всего по позиции							12 849,06		109 987,95
51	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м3			172,8					
		Объем=24*72*0.1									
		1 ОТ						30,67	5 299,78	39,86	211 249,23
		2 ЭМ					0,24		41,47	13,13	544,50
		4 М					7,53		1 301,18	8,56	11 138,10
<i>H</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>1,02</i>		<i>176,256</i>					
		ЗТ	чел.-ч	3,66		632,448					
		Итого по расценке					38,44		6 642,43		222 931,83
		ФОТ							5 299,78		211 249,23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			5 935,75		236 599,14
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			3 444,86		137 312,00
		Всего по позиции							16 023,04		596 842,97
52	ФССЦ-04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100)	м3			176,256		560,00	98 703,36	8,56	844 900,76
		(Полю)									
		Всего по позиции							98 703,36		844 900,76
53	ФЕР11-01-004-03	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике, первый слой	100 м2			17,28					
		Объем=(24*72) / 100									
		1 ОТ						297,78	5 145,64	39,86	205 105,21
		2 ЭМ						47,77	825,47	13,13	10 838,42
		3 в т.ч. ОТм						6,94	119,92	39,86	4 780,01
		4 М						1 007,75	17 413,92	8,56	149 063,16
<i>H</i>	<i>12.1.02.15</i>	<i>Материал рулонный</i>	<i>м2</i>	<i>112</i>		<i>1935,36</i>					
		ЗТ	чел.-ч	29,6		511,488					
		ЗТм	чел.-ч	0,56		9,6768					
		Итого по расценке					1 353,30		23 385,03		365 006,79
		ФОТ							5 265,56		209 885,22
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			5 897,43		235 071,45
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			3 422,61		136 425,39
		Всего по позиции							32 705,07		736 503,63
54	ФССЦ-12.1.02.03-0162	Техноэласт: Барьер ЭПС =Техниколь Мастер=	м2			1935,36		28,51	55 177,11	8,56	472 316,06
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							55 177,11		472 316,06
55	ФЕР11-01-014-03	Устройство полов бетонных толщиной: 200 мм	100 м2			17,28					
		Объем=(24*72) / 100									
		1 ОТ						346,32	5 984,41	39,86	238 538,58
		2 ЭМ						220,75	3 814,56	13,13	50 085,17
		3 в т.ч. ОТм						148,02	2 557,79	39,86	101 953,51
		4 М						117,47	2 029,88	8,56	17 375,77
<i>H</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>20,4</i>		<i>352,512</i>					
		ЗТ	чел.-ч	36		622,08					
		ЗТм	чел.-ч	12,76		220,4928					
		Итого по расценке					684,54		11 828,85		305 999,52
		ФОТ							8 542,20		340 492,09
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			9 567,26		381 351,14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			5 552,43		221 319,86
		Всего по позиции							26 948,54		908 670,52
56	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3			352,512		725,69	255 814,43	8,56	2 189 771,52
		(Полы)									
		Всего по позиции							255 814,43		2 189 771,52
57	ФЕР06-03-004-12	Армирование подстилающих слоев и набетонок Объем=24*72*2,8/1000	т			4,8384					
		1 ОТ						102,78	497,29	39,86	19 821,98
		2 ЭМ						30,45	147,33	13,13	1 934,44
		3 в т.ч. ОТм						4,35	21,05	39,86	839,05
		4 М						285,60	1 381,85	8,56	11 828,64
H	08.4.03.03	Арматура	т	l		4,8384					
		ЗТ	чел.-ч	11,6		56,12544					
		ЗТм	чел.-ч	0,35		1,69344					
		Итого по расценке						418,83	2 026,47		33 585,06
		ФОТ							518,34		20 661,03
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			528,71		21 074,25
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			300,64		11 983,40
		Всего по позиции							2 855,82		66 642,71
58	ФССЦ-08.4.02.05-0003	Сетка сварная с ячейкой 10 из арматурной стали: А-I и А-II диаметром 10 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			4,8384		7 200,00	34 836,48	8,56	298 200,27
		Всего по позиции							34 836,48		298 200,27
Итого по разделу 8 Полы :											
		Итого прямые затраты (справочно)							503 769,86		4 901 929,64
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							17 913,29	39,86	714 023,74
		Эксплуатация машин							6 339,97	13,13	83 243,81
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							2 851,86	39,86	113 675,14
		Материалы							479 516,60	8,56	4 104 662,10
		Строительные работы							540 436,06		6 363 444,29
		в том числе:									
		оплата труда							17 913,29	39,86	714 023,74
		эксплуатация машин и механизмов							6 339,97	13,13	83 243,81
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							2 851,86	39,86	113 675,14
		материалы							479 516,60	8,56	4 104 662,10
		накладные расходы							23 205,13		924 956,65
		сметная прибыль							13 461,07		536 558,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого ФОТ (справочно)							20 765,15		827 698,88
		Итого накладные расходы (справочно)							23 205,13		924 956,65
		Итого сметная прибыль (справочно)							13 461,07		536 558,00
		Итого по разделу 8 Полю							540 436,06		6 363 444,29
		Итого по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							3 483 927,58		33 732 087,92
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							91 947,42		3 665 024,15
		Эксплуатация машин							225 757,91		2 964 201,35
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							23 436,53		934 180,08
		Материалы							3 166 222,25		27 102 862,42
		Строительные работы							3 667 359,56		41 043 685,68
		в том числе:									
		оплата труда							91 947,42		3 665 024,15
		эксплуатация машин и механизмов							225 757,91		2 964 201,35
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							23 436,53		934 180,08
		материалы							3 166 222,25		27 102 862,42
		накладные расходы							111 898,81		4 460 286,09
		сметная прибыль							71 533,17		2 851 311,67
		Итого ФОТ (справочно)							115 383,95		4 599 204,23
		Итого накладные расходы (справочно)							111 898,81		4 460 286,09
		Итого сметная прибыль (справочно)							71 533,17		2 851 311,67
		Возведение временных зданий и сооружений (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.30) 2,6%							95 351,35		1 067 135,83
		Итого							3 762 710,91		42 110 821,51
		Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п. 40) 4,4%							165 559,28		1 852 876,15
		Итого							3 928 270,19		43 963 697,66
		Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 3%							117 848,11		1 318 910,93
		Итого с непредвиденными							4 046 118,30		45 282 608,59
		НДС (НК РФ) 20%							809 223,66		9 056 521,72
		ВСЕГО по смете							4 855 341,96		54 339 130,31

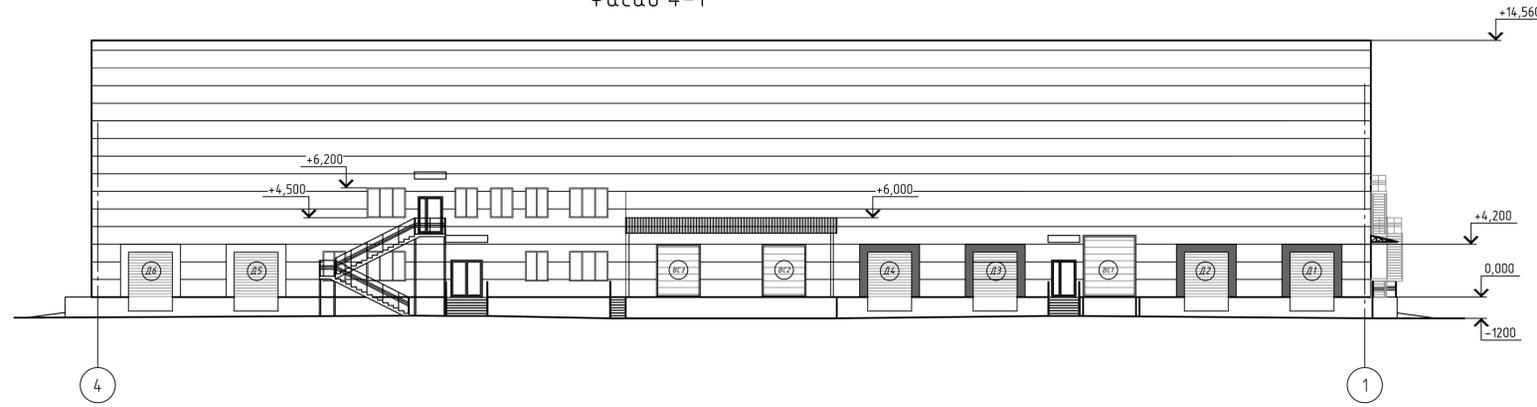
Составил:

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

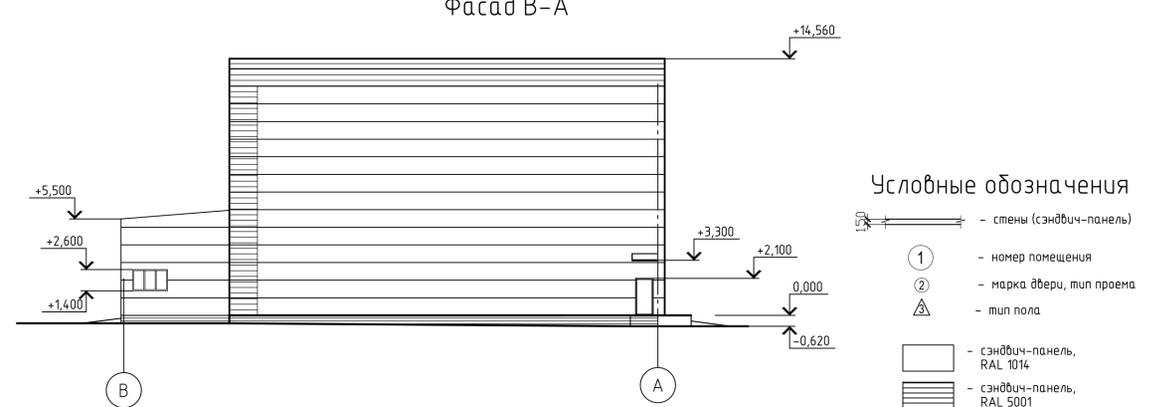
Проверил:

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Фасад 4-1



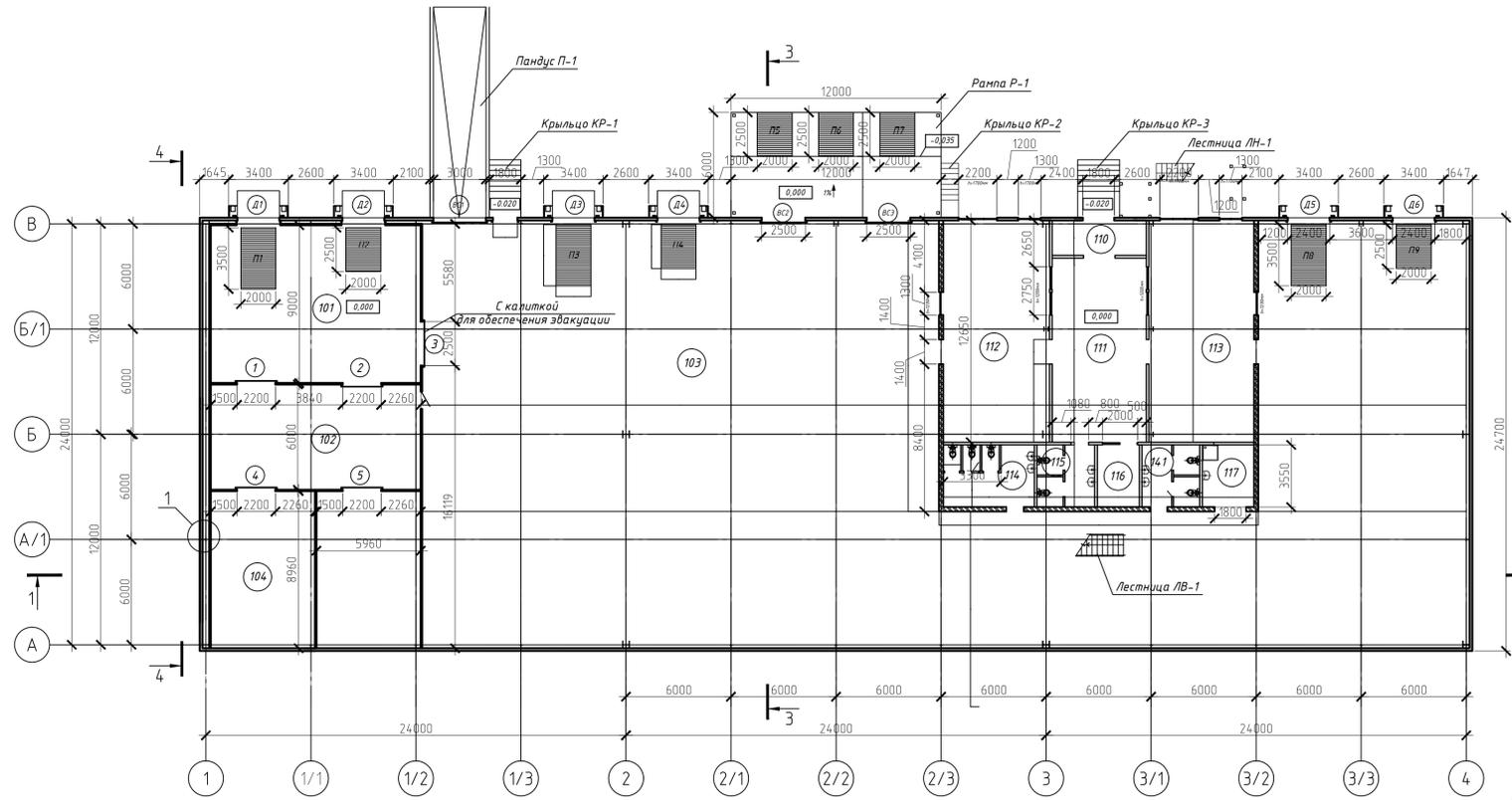
Фасад В-А



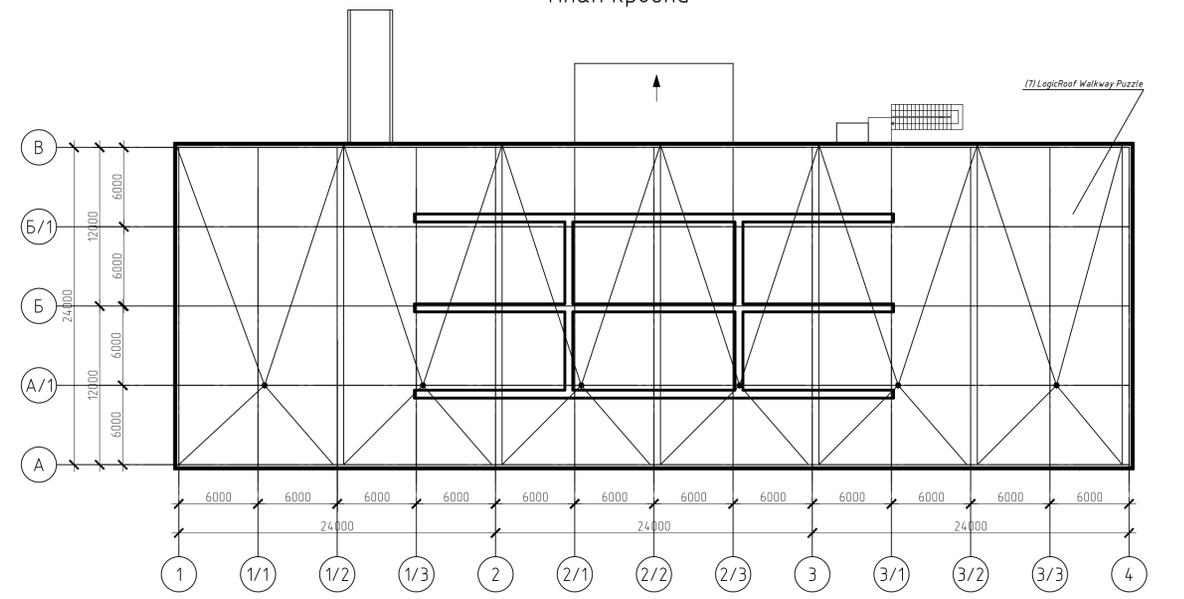
Условные обозначения

- стены (сэндвич-панель)
- ① - номер помещения
- марка двери, тип проема
- тип пола
- сэндвич-панель, RAL 1014
- сэндвич-панель, RAL 5001

План на отм. 0,000

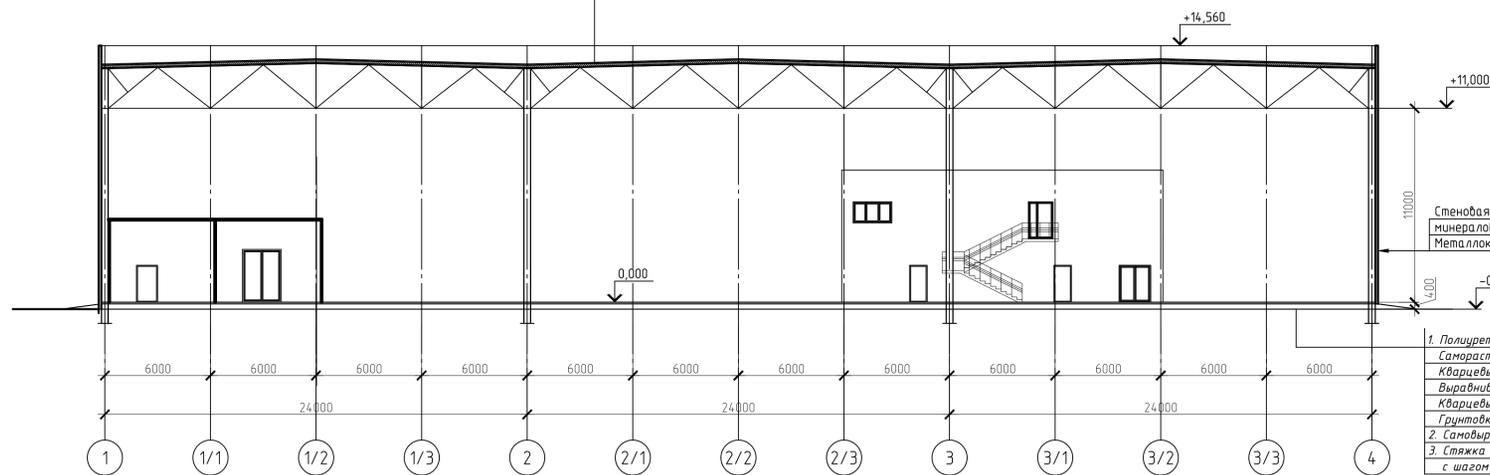


План кровли

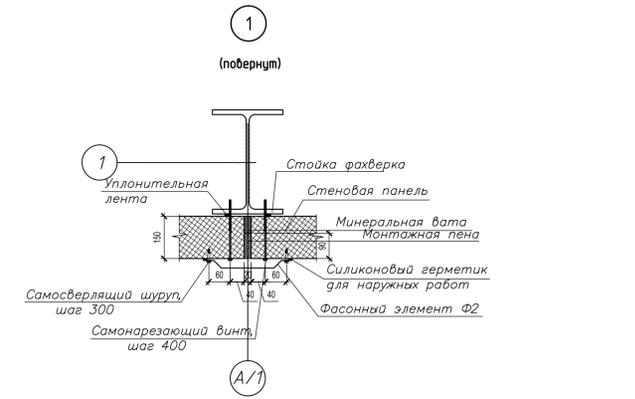
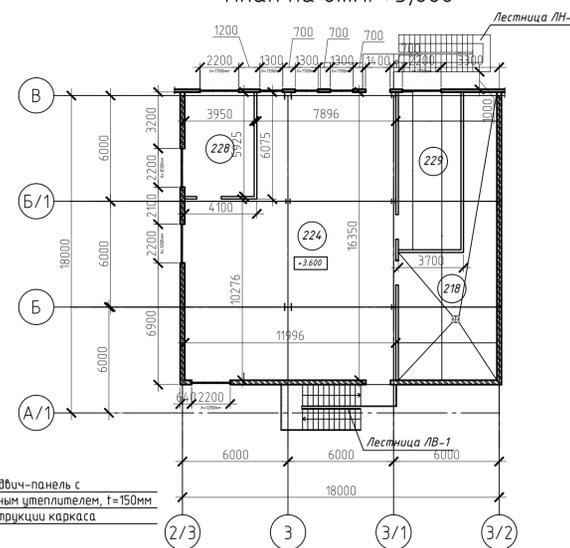


Разрез 1-1

- 1 Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP
- 2 Теплоизоляционные PIR-плиты - 60мм
- 3 Слой теплоизоляции - Техноруф Н ПРОФ - 150мм
- 4 Пароизоляция - ПАРОВАРЬЕР СА500
- 5 Профлист из оцинкованной стали Н60-В45-0,9 по ГОСТ 24045-94 (см.ш. 1040-1-КМ)



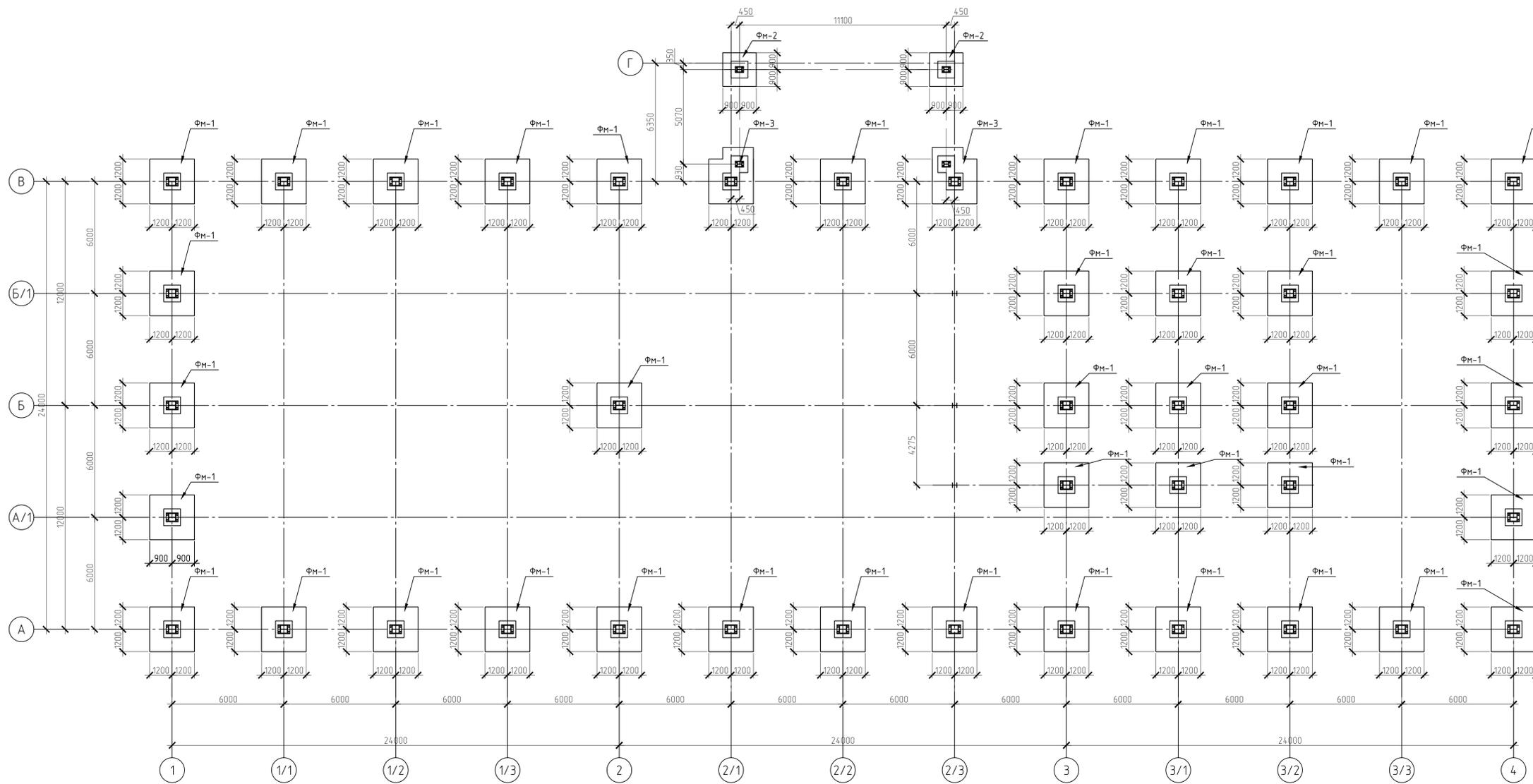
План на отм. +3,600



- 1 Работать совместно с листом АР-10
- 2 Керамическую и керамогранитную плитку применять противоскользящую
- 3 При отделочных работах с использованием керамической и керамогранитной плитки использовать систему выравнивания кафеля
- 4 Гидроизоляцию завесты на стены на высоту 300мм
- 5 Второй слой гидроизоляции наносить перпендикулярно первому
- 6 В смете учесть дополнительный расход кафеля "на подрезку" 20% от указанного расхода в ведомости
- 7 За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

БР-08.03.01 КМ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уц.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Петухов С.Н.				
Консультант	Вавилова Н.Н.				
Руководитель	Фроловская А.В.				
Н. контроль	Фроловская А.В.				
Зав. каф.	Леонидов С.В.				
Склад медпрепаратов с решетчатым стальным каркасом			Стадия	Лист	Листов
Фасады 4-1, Ж-А. План на отм. 0,000. План на отм. +3,600. План кровли. Разрез 1-1. Узел 1			Р	1	6
			СКУС		

План фундаментов



Спецификация элементов к плану фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Фундаменты			
ФМ-1	л.4	ФМ-1	42		
ФМ-2	л.4	ФМ-2	2		
ФМ-3	л.4	ФМ-2	2		

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		С-1	1	49,1	
2		С-2	2	16,4	
3		С-3	5	5,65	
4		С-4	1	17,76	
Закладные изделия					
1	ГОСТ 24379 1-2012	2.1 М24х600 09Г2С	96		
ФМ-1 Детали					
2	ГОСТ 5781-82	Ø12А400, L=2300	24	49,1	
3	ГОСТ 5781-82	Ø12А400, L=1150	8	8,20	
4	ГОСТ 5781-82	Ø6А240, L=850	6	1,13	
5	ГОСТ 5781-82	Ø8А240, L=850	16	5,38	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В20, F50	54,1		м3
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В7,5	10,6		м3
ФМ-2 Детали					
3	ГОСТ 5781-82	Ø12А400, L=1700	20	17,76	
4	ГОСТ 5781-82	Ø12А400, L=1150	8	8,20	
5	ГОСТ 5781-82	Ø6А240, L=850	6	1,13	
	ГОСТ 5781-82	Ø12А400, L=850	16	5,38	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В20, F50	11,6		м3
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В7,5	1,58		м3

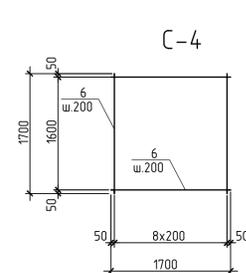
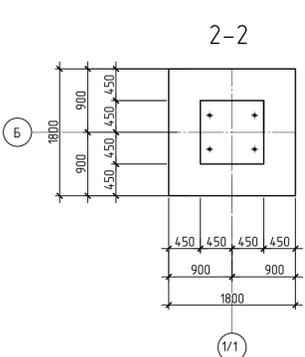
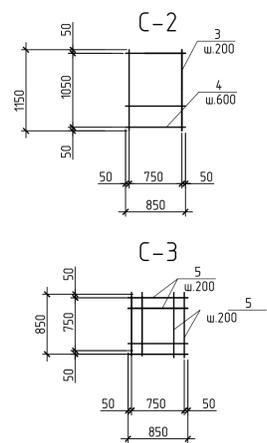
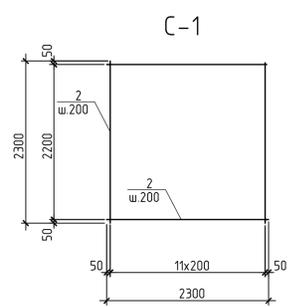
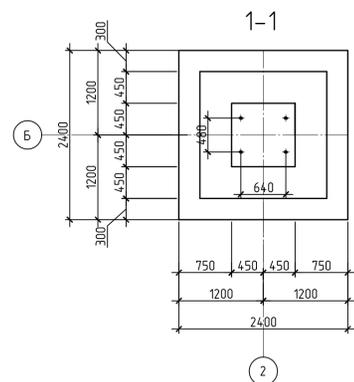
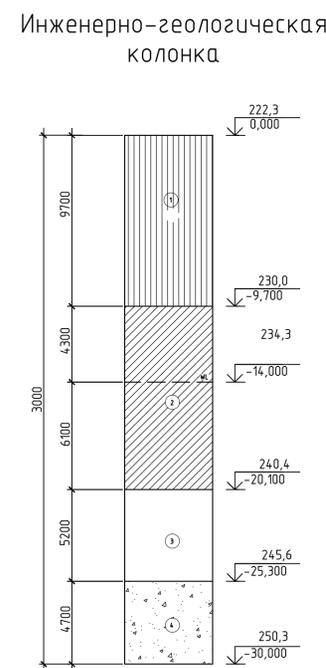
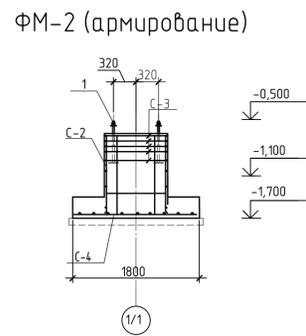
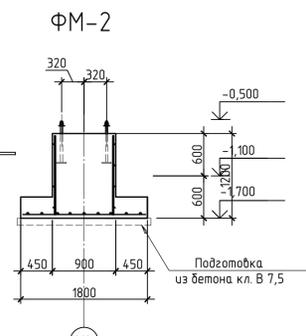
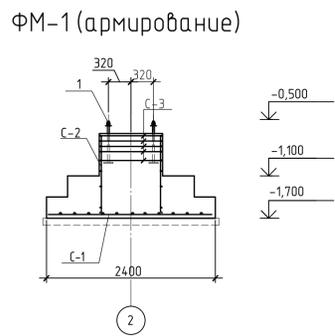
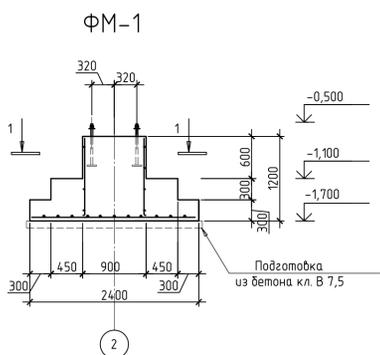
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные			Изделия арматурные		Всего, кг
	Арматура класса А I			Арматура класса А III		
	ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82		
	Ø6	Ø8	Итого	Ø12	Итого	
ФМ-1	81,4	968,4	1049,8	2062,8	2062,8	3112,6
ФМ-2	10,98	130,7	141,7	35,5	35,5	177,2

Условные обозначения

- Суглинок твердый
- Суглинок тугопластичный
- Песок средней крупности
- Песок гравелистый

- За отм. 0,000 принята отметка чистого пола складского здания, что соответствует абсолютной отметке 222,3.
- Основанием служит суглинок твердый, ИГЗ-1.
- Под фундаментом выполнить подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм.
- Базы всех колонн обетонировать бетоном В20 на высоту анкерных болтов.



БР-08.03.01 КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Петухов С.И.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Фроловская А.В.				
Н.Контроль	Фроловская А.В.				
Зав. кафедрой	Дворничев С.В.				
Склад медпрепаратов с решетчатым каркасом				Стадия	Лист
План фундаментов. Фундаменты ФМ-1, ФМ-2. Инженерно-геологическая. Спецификация				Р	4
				СКУС	

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, м²	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Склад медпрепаратов	шт.	1	24,0x72	строящееся здание
2	Гардеробная	шт.	1	3,0x4,0	Контейнерное, «энергетик»
3	Помещение для обогрева и отдыха рабочих	шт.	1	3,0x4,0	Контейнерное, «энергетик»
4	Душевая	шт.	1	3,0x4,0	Контейнерное, «энергетик»
5	Прорывская с комнатой приема пищи	шт.	1	3,0x6,0	Контейнерное, «энергетик»
6	Чворная	шт.	1	2,0x2,0	Сборно-разборное «модуль»

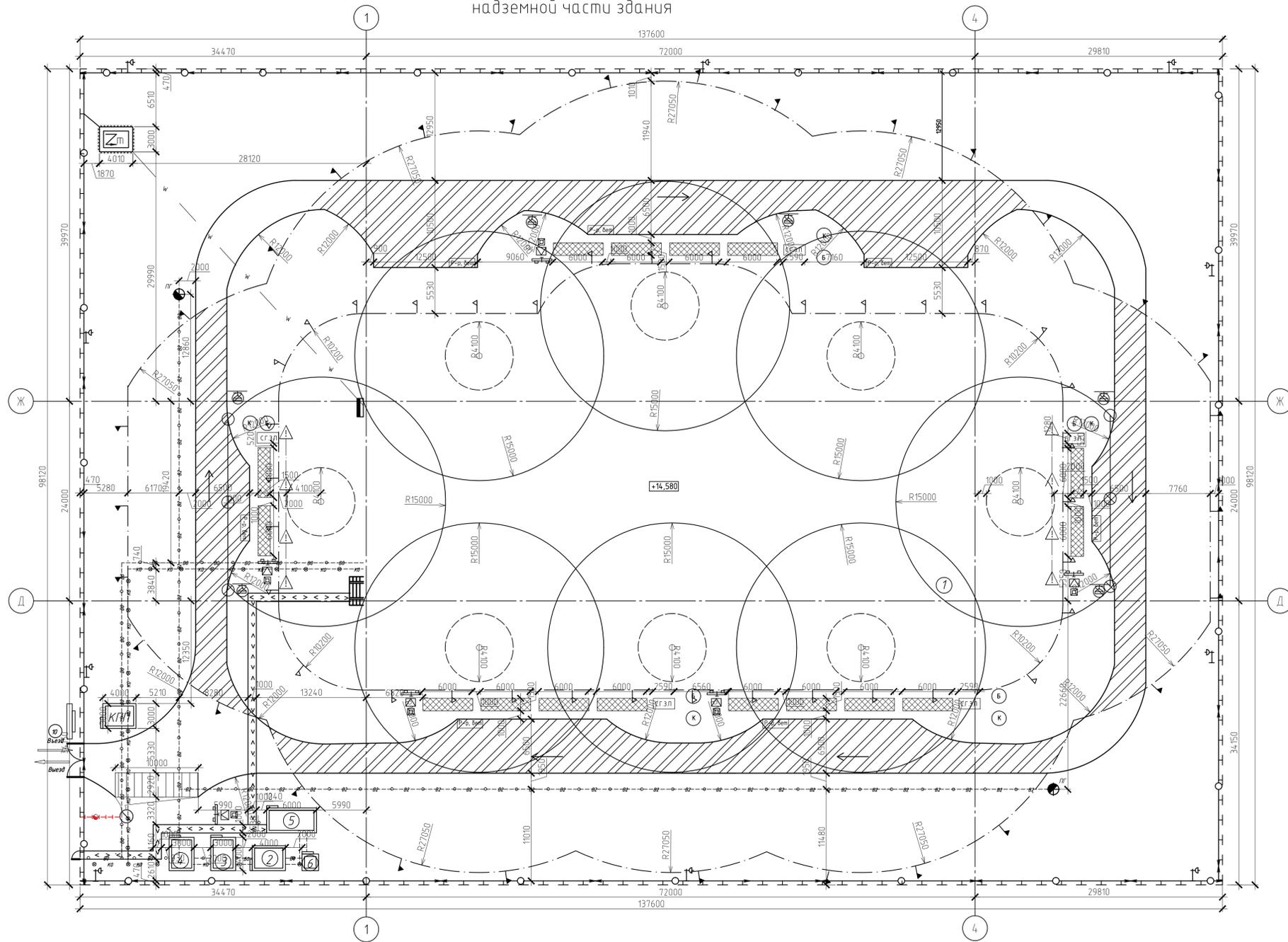
Технико-экономические показатели по стройгенплану

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м²	13 501,31
2	Площадь под постоянными сооружениями	м²	1913,18
3	Площадь под временными сооружениями	м²	58,0
4	Площадь открытых складов	м²	266,0
5	Протяженность временных автодорог	пог.м.	378,9
6	Протяженность временных электросетей	пог.м.	296,0
7	Протяженность временных водопроводных сетей	пог.м.	57,0
8	Протяженность ограждения строительной площадки	пог.м.	471,44

Условные обозначения

-  Контур строящегося здания
-  Временные сооружения, бытовые помещения
-  Трансформаторная подстанция
-  Временная дорога в опасной зоне
-  Временная пешеходная дорога
-  Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
-  Место приема раствора и бетона
-  Канализация проектируемая невидимая (бытового значения)
-  Канализация проектируемая невидимая (пожарная)
-  Водопровод проектируемый невидимый (бытового значения)
-  Водопровод проектируемый невидимый (пожарный)
-  Водопровод проектируемый невидимый (общего назначения)
-  Водопровод проектируемый невидимый (общего назначения)
-  Теплотрасса проектируемая невидимая
-  Воздушная линия электропередачи
-  Кабель проектируемый подземный до 10 кВ
-  Линия границы монтажной зоны
-  Линия границы опасной зоны при работе крана
-  Шкаф для хранения баллонов с азотом
-  Шкаф для хранения баллонов с кислородом

Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания



-  Линия границы зоны действия крана
-  Щит подключения
-  Временное ограждение строительной площадки без козырька
-  Въезд на строительную площадку и выезд
-  Направление движения транспорта и кранов
-  Ворота и калитка
-  Временный защитный козырек над входом в здание
-  Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
-  Стена с противопожарным инвентарем
-  Въездная стена с транспортной схемой
-  Стена со схемой строповки, таблицей масс грузов
-  Место для первичных средств пожаротушения
-  Мусоросборник
-  Знак ограничения скорости движения транспорта
-  Проектор на опоре
-  Пожарный гидрант
-  Стоянка крана

						БР-08.03.01.0С			
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Склад медпрепаратов с решетчатым стальным каркасом	Стация	Лист	Листов
Разработал	Петухов С.Н.						P	6	
Консультант	Якушина А.А.								
Руководитель	Фроловская А.В.								
Н.контр. зав. каф.	Фроловская А.В. Дворниев С.В.					СКУИС			

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

подпись инициалы, фамилия

« 03 » 27 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта
проекта, работы

_____ 08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Склад медикаментов с решетчатым стальным каркасом

Руководитель

Фроловская
подпись, дата

доцент, канд. техн. наук
должность, ученая степень

А.В. Фроловская
инициалы, фамилия

Выпускник

Петухов
подпись, дата

С.Н. Петухов
инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г.

Продолжение титульного листа БР по теме _____

Склад медпрепаратов с решетчатым стальным каркасом

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

Вит 10.08.23
подпись, дата

Ж.Н. Волкова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

А.В. Фроловская 10.08.23
подпись, дата

А.В. Фроловская
инициалы, фамилия

фундаменты

Вит 10.08.23
подпись, дата

Р.А. Иванова
инициалы, фамилия

технология строит. производства

А.А. Жилина 10.08.23
подпись, дата

А.А. Жилина
инициалы, фамилия

организация строит. производства

А.А. Жилина 10.08.23
подпись, дата

А.А. Жилина
инициалы, фамилия

экономика строительства

А.А. Жилина 10.08.23
подпись, дата

Н.О. Амелина
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

А.В. Фроловская 10.08.23
подпись, дата

А.В. Фроловская
инициалы, фамилия