

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

Инженерно-строительный институт
институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

_____ С.В. Деордиев
подпись *инициалы, фамилия*

« ____ » _____ 20__ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Реконструкция холодного склада для хранения лакокрасочных материалов
тема

в г. Сосновоборске

Руководитель: _____ к.т.н, доцент кафедры СКиУС С.В. Григорьев
подпись, дата *должность, ученая степень* *фамилия, инициалы*

Выпускник: _____ И.Г. Суслов
подпись, дата *фамилия, инициалы*

Красноярск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	12
1 Архитектурно-строительный раздел.....	13
1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	13
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства	13
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства	14
1.1 Схема планировочной организации земельного участка	14
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	14
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства... ..	15
1.3 Архитектурные решения	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	15
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	16
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	16
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	17
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	22

						БР-08.03.01 ПЗ			
Изм. №	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Реконструкция холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Суслов И.Г.							6	112
Руководитель	Григорьев С.В.						СКиУС		
Н.контр.	Григорьев С.В.								
Зав.кафед.	Деордиев С.В.								

1.3.6	Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	22
1.4	Конструктивные и объемно-планировочные решения	23
1.4.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	25
1.4.2	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	26
1.4.3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	26
1.4.4	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства	26
1.4.5	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	27
1.4.7	Обоснование проектных решений и мероприятий	30
1.4.7.1	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	30
1.4.7.2	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность	32
1.5	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	33
2	Расчетно-конструктивный раздел	34
2.1	Компоновка конструктивной схемы каркаса	34
2.1.1	Разбивка сетки колонн	35
2.1.2	Определение основных размеров поперечника в осях 1-22	36
2.1.3	Определение основных размеров поперечника в осях 23-26	37
2.1.4	Устройство связей	38
2.2	Расчет и конструирование элементов покрытия в осях 23-26	40
2.2.1	Сбор нагрузок на покрытие	40

2.2.2	Расчет прогона.....	43
2.2.3	Расчет балки покрытия Б2	48
3.	Проектирование фундаментов.....	52
3.1	Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения.....	52
3.1.1	Анализ грунтовых условий.....	52
3.1.2	Выбор глубины заложения фундамента.....	53
3.1.3	Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления	53
3.1.4	Приведение нагрузок к подошве фундамента	54
3.1.5	Определение давлений под подошвой фундамента.....	55
3.1.6	Конструирование фундамента.....	55
3.1.7	Подсчет объемов работ и стоимости столбчатого фундамента.....	57
3.2	Проектирование свайного фундамента	58
3.2.1	Выбор глубины заложения ростверка и длины свай.....	58
3.2.2	Определение несущей способности свай	59
3.2.3	Определение количества свай в кусте	60
3.2.4	Приведение нагрузок к подошве ростверка	60
3.2.5	Проверка свай по несущей способности	61
3.2.6	Проверка свай на горизонтальную нагрузку	62
3.2.7	Конструирование ростверка	62
3.2.8	Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа	63
3.2.9	Подсчет объемов работ и стоимости свайного фундамента	64
3.3	Сравнение вариантов фундаментов	64
4.	Технология строительного производства.....	65
4.1	Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания	65
4.1.1	Область применения.....	65
4.1.2	Организация и технология выполнения работ	65
4.1.2.1	Подготовительные работы.....	66
4.1.2.2	Основные работы.....	67
4.1.2.3	Заключительные работы	70

4.1.3 Требования к качеству работ	70
4.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	72
4.1.5 Техника безопасности и охрана труда.....	75
4.1.6 Техничко-экономические показатели.....	79
5 Организация строительства	80
5.1 Характеристика района и объекта строительства	80
5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры.....	81
5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства	82
5.4 Характеристика земельного участка, отведенного для строительства	83
5.5 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки	83
5.6 Организационно-технологическая схема строительства.....	83
5.7 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов.....	84
5.8 Календарный срок реконструкции.....	85
5.9 Обоснование принятой продолжительности строительства	85
5.10 Обоснование потребности строительства в кадрах.....	85
5.11 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах	87
5.12 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе	88
5.13 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях	90
5.14 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях.....	92
5.15 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве	94
5.16 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства	94
5.17 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства.....	95

5.18 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений.....	96
6 Экономика строительства	98
6.1 Определение сметной стоимости общестроительных работ.....	98
6.2 Техничко-экономические показатели объекта строительства	102
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	104
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	108
Приложение А. Локальная смета на общестроительные работы	

ВВЕДЕНИЕ

Тема выпускной квалификационной работы «Реконструкция холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске».

Актуальность темы обоснована импортозамещением в России, которое сейчас находится в пределах 30 %, т.е. все товары, продукты и услуги, производимые в стране, составляют всего 30 %, остальное приходится покупать за рубежом. В настоящее время открываются новые производственные мощности для производства различных товаров, и актуальным становится вопрос о хранении этих товаров.

Красноярский край является промышленным и производственным центром в Сибири. Город Сосновоборск, в котором расположен склад, находится примерно в 30 км от г. Красноярска, что обосновывает месторасположения объекта.

Реконструкция склада для хранения лакокрасочных материалов позволит обновить и увеличить инфраструктурные возможности предприятия, производимого продукцию данного направления.

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

Целью дипломного проекта является составление проектно-сметной документации, ее оценка и анализ.

Для реализации поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- архитектурно-строительный раздел;
- расчетно-конструктивный, включая основания и фундаменты;
- технология и организация строительного производства;
- экономика строительства.

1 Архитектурно-строительный раздел

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

Выпускная квалификационная работа на тему «Реконструкция холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов, действующими на территории российской Федерации [1-4].

Пояснительная записка данного проекта и чертежи по разделам оформлены согласно требованиям [5-7].

Разработка разделов выпускной квалификационной работы выполнена на основании:

- заданий по каждому разделу на дипломное проектирование;
- инженерно-геологических изысканий;
- проектной документации.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Функциональное назначение объекта капитального строительства – холодный склад для хранения лакокрасочных материалов.

Экспликация помещений приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещений
1	Склад 1 хранения лакокрасочных материалов	4536,0	B2
2	Склад 2 хранения лакокрасочных материалов	222,7	A
3	Склад	109,4	B2
4	Приточная венткамера	70,8	
5	Гардероб спецодежды	32,8	

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещений
6	Кладовая грязной спецодежды	3,8	
7	Кладовая чистой спецодежды	3,8	
8	Помещение уборочного инвентаря	4,9	
9	Уборная	6,2	
10	Умывальня	3,2	
11	Душевая	3,2	
12	Преддушевая	4,3	
13	Гардероб уличной и домашней одежды	31,9	
14	Коридор	34,3	
15	Зарядная	37,8	Д
16	Электрощитовая	17,5	В4
17	Помещение сушки ул. Одежды	18,2	
18	Комната обогрева	17,5	
19	Контора	20,0	
20	Тамбур	2,4	

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Техничко-экономические показатели объекта:

- Общая площадь здания – 5202,0 м².
- Площадь застройки – 5682,2м².
- Строительный объем – 52364,8 м³:
- Этажность здания - один этаж.

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Площадка для строительства склада расположена в г. Сосновоборске Красноярского края.

На территории склада предусмотрено 2 въезда.

Площадка строительства относится к промышленной зоне.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью посредством примыкания главных улиц города к проезду. Основной вид внешнего и внутриплощадочного транспорта - автомобильный. Подъезд к складу происходит по проездам, выходящим от основной дороги.

Предусматривается парковка для работников склада.

1.3 Архитектурные решения

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

Архитектурно-планировочные решения здания приняты исходя из особенностей его функционально-технологического предназначения, размеров и рельефа площадки застройки, единства архитектурно-композиционного стиля, современных тенденций.

Объемно-планировочные решения проектируемого здания обеспечивают возможность его реконструкции, изменения производственной технологии.

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

Объемно-пространственные и архитектурно-планировочные решения приняты на основании требований к составу помещений.

Склад представлен простой геометрической формой, несложное объемно-пространственное решение продиктовано расположением здания в территориальной застройке.

Архитектурно-художественные решения выполнены в классическом стиле.

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

Архитектурная выразительность здания достигается применением в отделке фасадов современных материалов, а также цветовым решением фасадов.

Наружная отделка фасадов:

- в осях 1-22 – профлист Н75-750-0,7, цвет RAL 9002 (светло-серый);
- в осях 23-26 – сэндвич-панели, цвет RAL 5005 (синий);
- цоколь – железобетонный, окрашенный акриловой краской в светло-серый цвет.

Окна – рамы белого цвета.

Ворота, наружные двери – светло-серого цвета.

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

Внутренняя отделка помещений производится в зависимости от функционального назначения и требований, предъявляемых нормативными документами.

Во всех помещениях предусмотрено естественное и искусственное освещение. Естественное освещение обеспечивается через проемы в наружных стенах здания. Спецификации элементов заполнения оконных и дверных проемов и ворот приведены в таблицах 1.2 и 1.3 соответственно.

Таблица 1.2 - Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Масса ед., кг	Примечание
ОК1	Индивидуальное изготовление	Оконный блок 3600x1200h		30 шт.
ОК2	Индивидуальное изготовление	Оконный блок 1500x1200h		2 шт.

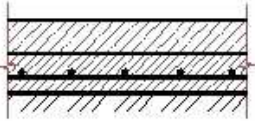
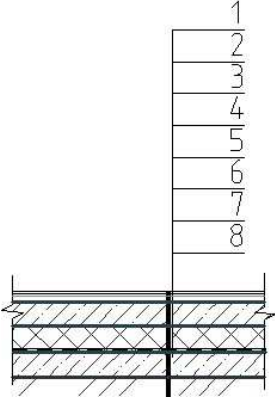
Таблица 1.3 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов и ворот

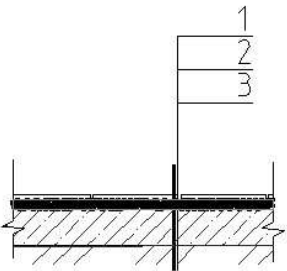
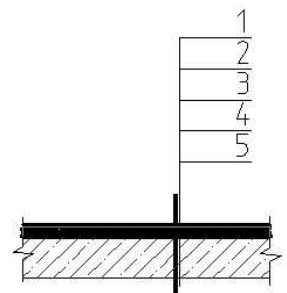
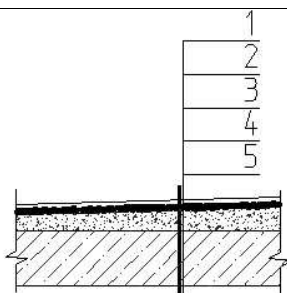
Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Ворота				
1	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные 4500x4500h	4	
2	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные 3000x3000h	2	утепленные
Дверные проемы				
3	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г П 2400-1000	2	
4	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г П 2100-1000	1	
5	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г Л 2400-1000	1	
6	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г 2100-1500	1	
7	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г П 2100-1000	2	

8	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г П 2100-900	1	
9	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г П 2100-900	5	
10	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Л 2100-1000	3	
11	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г П 2100-800	2	
12	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Л 2100-800	4	

Полы приняты в соответствии с функциональным назначением помещений. Экспликация полов представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м ²
Склад хранения ЛКМ (1), Склад (3), Приточная венткамера (4)	1		1.Бетон класса В15 – 50 мм. 2. Бетон кл. В20, армированный д.8 АШ ГОСТ 5781-82* с шагом 150х150мм – 200 мм. 3.Уплотненный грунт основания	4716,2
Гардероб спец.одежды (гр. 1б, 2г) (5), Кладовая грязной спец.одежды (6), Кладовая чистой спец.одежды (7), Помещение уборочного инвентаря (8), Гардероб уличной и домашней одежды (гр. 1б, 2г) (13), Помещение сушки уличной одежды (17), Комната обогрева (18), Контора (19)	2		1.Линолеум на теплоизоляционной основе ГОСТ 18108-80 2.Выравнивающий раствор «ВЕТОНИТ» - 15мм 3.Подстиляющий слой М150, армированный сеткой – 120 мм 4.Полиэтиленовая пленка 5.Пеноплекс Фундамент – 150 мм 6.Гидроизоляция «Барьер ОС» - 1 слой 7.Бетонный подстиляющий слой В10 – 60мм 8. Уплотненный щебнем грунт – 60мм	132,9

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м ²
Уборная (9), Умывальная (10), Преддушевая (11)	3		1.Керамическая плитка на клею – 13мм 2.Подстилающий слой М150, армированный сеткой – 120 мм 3.Уплотненный щебнем грунт – 60мм	12,6
Коридор (14), Электрощитовая (16), Тамбур (20)	4		1.Полиуретановый наливной пол Элакор-ПУ (полотно R2 в 2 слоя) - 4мм 2.Полиуретановый грунт Элакор-ПУ Грунт в 2 слоя 3.Цементно-песчаный раствор М150 – 25мм 4.Гидроизоляция «Барьер ОС» - 1 слой 5.Монолитная ж/б плита перекрытия – 150мм	66,8
Склад лакокрасочных материалов (2), Зарядная (15)	5		1.Полиуретановый наливной пол Элакор-ПУ (полотно R2 в 2 слоя) - 4мм 2.Полиуретановый грунт Элакор-ПУ Грунт в 2 слоя 3.Цементно-песчаный раствор М150 – 25мм 4.Надбетонка по уклону В7.5 200 – 275мм 5. Уплотненный щебнем грунт – 60мм	260,5

Внутренняя отделка помещений приведена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Ведомость отделки помещений

№ помещения	Вид отделки элементов интерьеров					
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Низ стен, перегородок	Площадь, м ²
1	Профилированный лист без дополнительной отделки	-	Профилированный лист – заводское покрытие	-		
			Цокольная панель: Грунтовка ВД-АК-010 Окраска акриловой краской за 2 раза	388,8		
2	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113 Водоэмульсионная окраска	222,7	Сэндвич-панели - заводское покрытие	-		
			Затирка кирпичных стен Шпатлевка Окраска эмалью ПФ-115	64,8		
3	Сэндвич-панели без дополнительной отделки	-	Сэндвич-панели - заводское покрытие	-		
			Затирка кирпичных стен Шпатлевка Окраска эмалью ПФ-115	64,8		
4	Сэндвич-панели без дополнительной отделки	-	Сэндвич-панели - заводское покрытие	-		
			Затирка кирпичных стен Шпатлевка Окраска эмалью ПФ-115	7,2		
5	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113 Водоэмульсионная окраска	32,8	Затирка швов ГКЛВ Шпатлевка Грунтовка Окраска эмалью ПФ-115	90,0		
6,7,8	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113	12,5	Затирка швов ГКЛВ Шпатлевка Грунтовка Окраска эмалью ПФ-115	89,4		

№ пом еще ния	Вид отделки элементов интерьеров					
	Потолок	Площ адь, м ²	Стены или перегородки	Площ адь, м ²	Низ стен, перегородок	Площад ь, м ²
	Водоэмульсионная окраска					
9, 10, 11, 12	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113 Водоэмульсионная окраска	16,9	Штукатурка кирпичных стен Водоэмульсионная окраска	8,9	В душевой: панель из керамической плитки на высоту 2,1м	9,1
			Затирка швов ГСП Шпатлевка Грунтовка Водоэмульсионная окраска	12,4		
13	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113 Водоэмульсионная окраска	31,9	Затирка швов ГКЛВ Шпатлевка Грунтовка Окраска эмалью ПФ-115	89,4		
14, 15, 16	Сэндвич-панели без дополнительной отделки	-	Сэндвич-панели - заводское покрытие	-		
			Расшивка швов кирпичных стен Окраска эмалью ПФ-115	10,6		
17, 18, 19	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113 Водоэмульсионная окраска	55,4	Сэндвич-панели - заводское покрытие	-		
			Штукатурка кирпичных стен Окраска эмалью ПФ-115	10,9		
			Затирка швов ГКЛВ Шпатлевка Грунтовка Окраска эмалью ПФ-115	131,5		
20	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113 Водоэмульсионная окраска	2,4	Сэндвич-панели - заводское покрытие	-		
			Штукатурка кирпичных стен Акриловая окраска за 2 раза	3,8		
			Затирка швов ГКЛВ Шпатлевка Грунтовка Окраска эмалью ПФ-115	10,5		

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

Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения помещений соответствует требованиям [9].

Местоположение, размеры и количество окон и их «разрезка» приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими, технологическими, противопожарными и архитектурными требованиями.

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

Применение двухкамерных стеклопакетов в окнах и использование в наружных конструкциях теплоизоляции обеспечивает защиту от воздушного шума проезжей части дороги.

Параметры звукоизоляции воздушного и приведенного ударного шума ограждающими конструкциями здания обеспечивают допустимые условия, указанные в СП 51.13330 [10].

Для снижения уровня шума проектом также предусматриваются:

- тщательная заделка стыков между внутренними ограждающими конструкциями, а также между ними и другими примыкающими конструкциями, исключающая возникновение в них при строительстве и в процессе эксплуатации здания сквозных трещин, щелей и не плотности;

- монтаж вентиляционного оборудования с помощью виброподвесов. Заделка мест прохода воздухопроводов виброакустическим герметиком на всю глубину прохода;

- трубы водяного отопления, водоснабжения пропускаются через междуэтажные перекрытия и стены (перегородки) в эластичных гильзах, допускающих температурные перемещения и деформации труб без образования сквозных щелей.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные и конструктивные решения приняты согласно требованиям:

- СП 43.13330 Сооружения промышленных предприятий [2];
- СП 56.13330 "Производственные здания" [3];
- СП 112.13330 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [4].

Объект строительства – холодный склад для хранения лакокрасочных материалов, расположенный в г. Сосновоборске Красноярского края.

Вид строительства – реконструкция.

Уровень ответственности – II (нормальный) [3];

Степень огнестойкости – II [3];

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [4];

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2 [4];

Категория сооружения по пожарной опасности – Д [5].

Одноэтажное двухпролетное здание прямоугольной формы с размерами в плане 36 х 144,5 м. Состоит из двух частей: в осях 1-22 расположен холодный склад, в осях 23-26 – склад и административно-бытовые помещения для обслуживающего персонала. Высота этажа здания склада в осях 1-22 – 7,55 м, в осях 23-26 – 3,6 м.

Каркас здания металлический. Конструктивная схема здания – рамно-связевая.

Привязка торцевых колонн стального каркаса в здании холодного склада (в осях 1-22) смещена с поперечных разбивочных осей внутрь здания на 500мм,

внутренние поверхности торцевых фахверков совпадают с поперечными разбивочными осями, то есть имеют нулевую привязку. Наружная грань крайних рядов колонн имеют нулевую привязку, центральных - центральная. В осях 22-23 предусмотрен деформационный шов 500 мм. В осях 23-26 сетка колонн 6,0 x 6,0 м: привязка крайних колонн – нулевая, внутренних – центральная.

На складе в осях 1-22 предусмотрено подъемно – транспортное оборудование: два подвесных крана грузоподъемностью 2тн.

Ограждающие конструкции здания в осях 1-22 – профилированный лист, крепится к несущим элементам каркаса (колоннам) через стеновой ригель. Раскладка профилированного листа на стенах – вертикальная. На кровле профилированный лист крепится через прогоны. В осях 23-26 – наружные стеновые ограждающие конструкции – сэндвич-панели полной заводской готовности, кровельные – сэндвич-панели послойной сборки. Кровля здания двухскатная. Водосток неорганизованный.

По периметру здания запроектированы ворота для ввоза и вывоза грузов.

В здании предусмотрено естественное и искусственное освещение.

Здание в осях 1-22 не отапливаемое, в осях 23-26 - отапливаемое.

Все материалы, примененные в отделке помещений, соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям. На путях эвакуации отделка имеет соответствующий класс пожарной опасности согласно Федерального закона 123-ФЗ.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В здании предусмотрены подъемно-секционные ворота, для эвакуации людей из здания в одних воротах предусмотрена калитка. Также наружная дверь запроектирована около служебного помещения для персонала. Ворота и двери окрашены порошковой окраской.

По оси 1 предусмотрена пожарная лестница (металлическая стремянка) для попадания на кровлю.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 16%.

Для удаления дыма из складских помещений створки открываемых проемов, предусмотренных для дымоудаления, оборудуются дистанционным и ручным устройством для открывания.

Также объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

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

Место строительства – г. Сосновоборск.

Строительная климатическая зона – 1В. [6]

Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 [6] - минус 37°C.

Внутренняя температура воздуха склада в осях 22-26 [7] - плюс 20°C.

Зона влажности [9] - сухая.

Влажностный режим помещений – нормальный (до 60%).

Продолжительность отопительного периода при среднесуточной температуре воздуха равной или ниже + 8°C [6] - 233 суток.

Температура отопительного периода [6] - минус 6,7°C

Зона влажности –3 (сухая) [6];

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли для III района – 1.8 кН/м² [11];

Нормативное значение ветрового давления на 1 м^2 вертикальной поверхности для III района – 0.38 кН/м^2 [11];

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов [12].

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

Особые природные климатические условия территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства, отсутствуют.

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

Геологическое строение изучено до глубины 9,0 м.

Инженерно-геологические условия площадки строительства (сверху вниз):

ИГЭ 0 – суглинок полутвердый, просадочный;

ИГЭ 1 – песчано-гравийная смесь;

ИГЭ 2 – галечник с песчаным заполнителем.

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

В пределах исследуемой площадки до разведанной глубины 9 м подземные воды не вскрыты.

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

Фундаменты - монолитные железобетонные столбчатого типа под колонны из бетона кл. В25. Для опирания цокольной панели укладывают железобетонные фундаментные балки трапециевидального поперечного сечения. Основание фундамента – песчано-гравийная смесь.

Каркас здания – металлический. Конструктивная схема – рамно-связевая. Поперечные рамы, состоящие из колонн и несущих элементов покрытия, расположены вдоль здания с шагом 6 м.

В осях 1-22 (холодный склад) – здание двухпролетное: привязка колонн крайних – нулевая, центральных колонн – центральная. Отметка низа несущих конструкций покрытия +7,550 м. Колонны – стальные сплошностенчатые двутаврового сечения. Шаг колонн 6 м. Заглубление колонн ниже отметки 0,000 – на 150 мм.

Несущие элементы покрытия в осях 1-22 – две стропильные фермы пролетом по 18 м, расположенные зеркально относительно оси Г. Фермы образованы из прокатных уголков в виде стержней парного профиля. Соединяют стержни в узлах сваркой при помощи фасонки из листовой стали, располагаемых между уголками. На верхний пояс стропильных ферм крепятся прогоны, расположенные с шагом 3 м.

Торцевые фахверковые стойки для крепления стеновых панелей по оси 1 выполнены из труб прямоугольного сечения.

На складе в осях 1-22 предусмотрено подъемно – транспортное оборудование: два подвесных крана грузоподъемностью 2тн. Подвесные крановые пути представляют собой прокатный двутавр, работающий по разрезной схеме.

В осях 22-23 предусмотрен продольный деформационный шов.

В осях 23-26 (помещения теплых складов и административно-бытовые помещения) – сетка колонн 6,0 x 6,0 м: привязка колонн крайних – нулевая, центральных колонн – центральная. По оси Г предусмотрен поперечный деформационный шов (колонны смещены относительно оси Г на 500 мм). Здание трехпролетное (3 x 6,0 м) и относительно оси Г несущие конструкции расположены зеркально. Отметка низа несущих конструкций покрытия +3,600м.

Колонны в осях 23-26 – стальные сплошностенчатые двутаврового сечения. Заглубление колонн ниже отметки 0,000 – на 150 мм. В осях 23-26 в качестве несущих элементов покрытия приняты балки сплошностенчатого сечения из прокатного двутавра пролетом по 18 м. Балки опирают на колонны через опорные торцевые ребра и крепят к ним болтами и планками. Между собой балки соединяют болтами, пропускаемыми через опорные ребра. На балки крепятся прогоны, расположенные с шагом 1,5 м.

Устойчивость каркаса здания в продольном направлении обеспечивается наличием вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей по поясам ферм. Жесткость и пространственная неизменяемость каркаса здания обеспечивается жестким узлом опирания колонн на монолитные ростверки, гибкими связями и диском покрытия. В осях 1-22 и 23-26 предусмотрены отдельные связевые системы.

Кровля двухскатная. В осях 1-22 в качестве покрытия принят профилированный лист Н57-750-0,7, уложенный на стальные прогоны. В осях 23-26 покрытие выполнено по типу сэндвич-панели послойной сборки:

- профилированный лист Н75-750-0,7 по ГОСТ 24045;
- гидроизоляция;
- утеплитель ROCWOOL толщиной 200 мм;
- металлические элементы пирога кровли;
- пароизоляция Elkatek 150;

- профилированный лист НС35-1000-0,7 по ГОСТ 24045;
- стальные прогоны покрытия.

Наружные стены в осях 1-22 - из профилированного листа НС-35-1000-0,7 по ГОСТ 24045. Стеновой профлист расположен вертикально и крепится к стеновому ригелю фахверка. Наружные стены в осях 23-26 – сэндвич-панели полной заводской готовности толщиной 150 мм с минераловатным утеплителем. Раскладка сэндвич-панелей – горизонтальная.

Перегородки здания в осях 23-26 – из сэндвич-панелей толщиной 100 мм с минераловатным утеплителем. Кирпичные перегородки толщиной 120 мм из кирпича керамического полнотелого КР-р-по 1НФ/75/1.2/25 по ГОСТ 530-2007 (марка по прочности М75, марка по морозостойкости – F25), на цементно-песчаном растворе марки М50. Возведение перегородок выполнено на всю высоту этажа с армированием сетками не реже чем через 7 рядов кирпичной кладки. Сетки кирпичных стен толщиной 250 мм крепить к металлоконструкциям.

Цоколь кирпичная кладка толщиной 380 мм из кирпича керамического полнотелого КР-р-по 1НФ/75/2,0/50 по ГОСТ 530-2007 (марка по прочности М100, марка по морозостойкости – F50), на цементно-песчаном растворе марки М100.

Лестница наружная эвакуационная, пожарная – металлическая стремянка по серии 1.450.3-7.94.2.

1.4.7 Обоснование проектных решений и мероприятий

1.4.7.1 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Наружные ограждающие конструкции проектируются с теплоизоляцией, изоляцией от проникновения наружного холодного воздуха и пароизоляцией от диффузии водяного пара из помещений, обеспечивая:

- требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений;

- предотвращение накопления излишней влаги в конструкциях.

Сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций

Приведённое сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ принимаем не менее нормируемых значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, R_{req} , $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$, в зависимости от градусо-суток D_d , $\text{°C}\cdot\text{сут}$.

Градусо-сутки отопительного периода

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1.1)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8 \text{ °C}$;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8 \text{ °C}$.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6,7)) \cdot 233 = 6221,1 \text{ °C} \cdot \text{сут}/\text{год}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.2)$$

где $a; b$ – коэффициенты, для соответствующих групп зданий и типа конструкций [табл. 3, 4].

Для стен административно-бытового помещения по формуле (1.2)

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 6221,1 + 1,2 = 3,07 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Для кровли административно-бытового помещения по формуле (1.2)

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0004 \cdot 6221,1 + 1,6 = 4,09 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Для окон административно-бытового помещения по формуле (1.2)

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00005 \cdot 6221,1 + 0,2 = 0,51 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0^{\text{PP}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции [табл.4, 9];

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий [табл.6, 9].

Теплотехнический расчет стенового ограждения.

Состав стены

- утеплитель - минераловатные плиты, 150 мм, $\lambda=0,045$ Вт/м°С, $R = 3,33$ м²* С°/Вт.;

По формуле (1.3)

$$R_0^{\text{PP}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,15}{0,045} = 3,49 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

$$R_0^{\text{PP}} = 3,49 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > R_0^{\text{TP}} = 3,07 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Принятая толщина утеплителя удовлетворяет требуемое сопротивление теплопередаче.

Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия:

- верхний слой – профилированный лист Н57-750-0,7 по ГОСТ 24045.
- гидроизоляция.
- утеплитель ROCKWOOL Руф Баттс В - 50 мм, $\lambda = 0,042$ Вт/м°C.
- утеплитель ROCKWOOL Руф Баттс Н - 150 мм, $\lambda = 0,041$ Вт/м°C.
- пароизоляция.
- нижний слой – профилированный лист НС35-1000-0,7 по ГОСТ 24045.

По формуле (1.3)

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,15}{0,041} = 5,01 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

$$R_0^{\text{пр}} = 5,01 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 4,09 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Принятая толщина утеплителя удовлетворяет требуемое сопротивление теплопередаче.

Теплотехнический расчет окна.

Двухкамерный стеклопакет с теплоотражающим покрытием в ПВХ (4М1-8-4М1-8-К4) ГОСТ 30674-99, приведенное сопротивление теплопередачи $R=0,57 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$, класс В2

$$R_0^{\text{пр}} = 0,57 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 0,51 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Принятая конструкция заполнения окна удовлетворяет требуемое сопротивление теплопередаче.

1.4.7.2 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность

В проекте предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей;

- возможность спасения людей;
- возможность доступа логичного состава пожарных подразделений и подачи средства пожаротушения к очагу возможного пожара;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба.

Над проёмом ворот предусмотрены противопожарные шторы 2го типа с пределом огнестойкости EI30.

Высота эвакуационных выходов в свету принята не менее 1,9 м, ширина не менее 0,8 м. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Параметры элементов строительных конструкций в проектной документации предусмотрены таким образом, чтобы была сведена к минимуму вероятность наступления несчастных случаев и нанесения травм людям (с учетом инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) при перемещении по зданию и прилегающей территории в результате скольжения, падения или столкновения.

Конструкции окон, обеспечивают их безопасную эксплуатацию, в том числе мытье и очистку наружных поверхностей. В случаях, когда низ проема ниже высоты центра тяжести большинства взрослых людей предусмотрены устройства для предупреждения случайного выпадения людей из оконных проёмов.

1.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в п. 10 ч. 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации [19]: не предусмотрены.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компоновка конструктивной схемы каркаса

Несущие конструкции каркаса металлические.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Поперечные рамы, состоящие из колонн и несущих элементов покрытия, расположены вдоль здания с шагом 6 м.

В осях 1-22 (холодный склад) – здание двухпролетное: привязка колонн крайних – нулевая, центральных колонн – центральная. Отметка низа несущих конструкций покрытия +7,550 м. Колонны – стальные сплошностенчатые двутаврового сечения. Шаг колонн 6 м. Заглубление колонн ниже отметки 0,000 – на 150 мм.

Несущие элементы покрытия в осях 1-22 – две стропильные фермы пролетом по 18 м, расположенные зеркально относительно оси Г. Фермы образованы из прокатных уголков в виде стержней парного профиля. Соединяют стержни в узлах сваркой при помощи фасонки из листовой стали, располагаемых между уголками. На верхний пояс стропильных ферм крепятся прогоны, расположенные с шагом 3 м.

Торцевые фахверковые стойки для крепления стеновых панелей по оси 1 выполнены из труб прямоугольного сечения.

На складе в осях 1-22 предусмотрено подъемно – транспортное оборудование: два подвесных крана грузоподъемностью 2тн. Подвесные крановые пути представляют собой прокатный двутавр, работающий по разрезной схеме.

В осях 22-23 предусмотрен продольный деформационный шов.

В осях 23-26 (помещения теплых складов и административно-бытовые помещения) – сетка колонн 6,0 x 6,0 м: привязка колонн крайних – нулевая, центральных колонн – центральная. По оси Г предусмотрен поперечный деформационный шов (колонны смещены относительно оси Г на 500 мм).

Каркас многопролетный (6 x 6,0 м) и относительно оси Г несущие конструкции расположены зеркально. Отметка низа несущих конструкций покрытия +3,600м.

Колонны в осях 23-26 – стальные сплошностенчатые двутаврового сечения. Заглубление колонн ниже отметки 0,000 – на 150 мм. В осях 23-26 в качестве несущих элементов покрытия приняты балки сплошностенчатого сечения из прокатного двутавра пролетом по 18 м. Балки опирают на колонны через опорные торцевые ребра и крепят к ним болтами и планками. Между собой балки соединяют болтами, пропускаемыми через опорные ребра. На балки крепятся прогоны, расположенные с шагом 1,5 м.

Устойчивость каркаса здания в продольном направлении обеспечивается наличием вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей по поясам ферм. Жесткость и пространственная неизменяемость каркаса здания обеспечивается жестким узлом опирания колонн на монолитные ростверки, гибкими связями и диском покрытия. В осях 1-22 и 23-26 предусмотрены отдельные связевые системы.

2.1.1 Разбивка сетки колонн

Шаг крайних и средних колонн в осях 1-22 принимаем $B = 6$ м. В торцах здания предусматриваем стойки фахверка с шагом 6 м. Привязку наружной грани крайних колонн к продольным координационным осям принимаем нулевой. Привязка среднего ряда колонн – центральная.

Сетка колонн в осях 23-26 – 6x6 м. Привязка крайних колонн – нулевая, средних рядов колонн – центральная.

Между осями 22 и 23 предусмотрен деформационный шов.

Схема расположения колонн каркаса здания представлена в графической части.

2.1.2 Определение основных размеров поперечника в осях 1-22

Компоновка поперечной рамы по вертикали.

Полезная высота здания

$$H_0 = H_k + H_{cr} + H_p + c, \quad (2.1)$$

где $H_{cr} = 1740\text{мм}$ - габаритный размер крана от верхнего положения крюка до нижней поверхности колеса;

H_p - высота конструкций подвески. Балка кранового пути – двутавр 24М. Тогда $H_p = 120 + 30 + 240 - 14 = 376\text{мм}$;

$c = 200\text{мм}$ - размер, учитывающий прогиб элементов покрытия (200 мм при пролете 18 м).

$$H_0 = 4800 + 1740 + 376 + 200 = 7116\text{мм}.$$

Принимаем (кратно 0,6 м) $H_0 = 7,2\text{м}$.

Заглубление базы колонны $H_b = 150\text{мм}$ (база с плитой большой толщины без траверс).

Конструктивное решение поперечника каркаса здания в осях 1-22 представлено на рисунке 2.1.

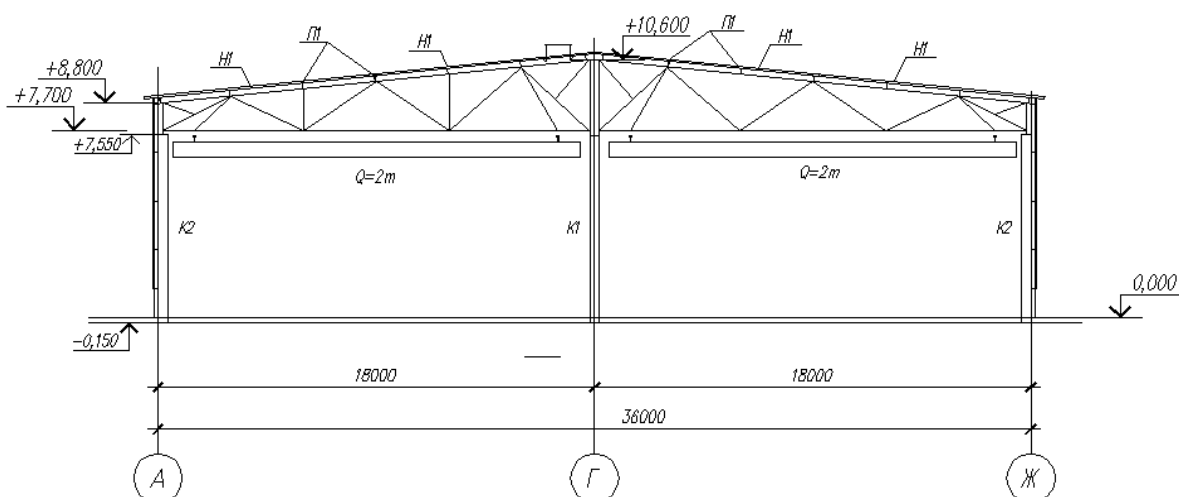


Рисунок 2.1 - Конструктивное решение поперечника каркаса здания в осях 1-22

Компоновка поперечной рамы по горизонтали.

Так как склад оборудован только подвесными кранами, то привязку колонн к продольным разбивочным осям принимаем нулевой. Схема размещения подвесных кранов показана в графической части на листе 3. Размеры назначены с учетом минимальных зазоров (100 мм) между внутренними гранями колонн и выступающими частями кранов, а также между кранами.

В качестве несущих элементов покрытия в осях 1-22 принимаем стропильные фермы пролетом по 18 м. Участок в пределах высоты опорной части ригеля при шарнирном сопряжении его с колонной проектируем в виде отдельного опорочного элемента – опорной стойки. Длину этой стойки принимаем равной высоте фермы на опоре.

2.1.3 Определение основных размеров поперечника в осях 23-26

В бескрановой части здания размеры по вертикали определяем по отношению к нулевой отметке, соответствующей уровню пола.

Полезную высоту здания H_0 , от уровня пола до низа балки покрытия, принимаем в соответствии с технологическим заданием и назначаем ее кратной 0,6 м.

Высота колонны от низа базы до нижней части балки покрытия:

$$H = H_0 + H_b, \quad (2.2)$$

где $H_b = 150$ мм - заглубление опорной базы колонны ниже нулевой отметки (база без траверс).

В качестве несущих элементов покрытия в осях 23-26 принимаем балки покрытия. Балка покрытия опирается на колонну сверху.

Конструктивное решение поперечника здания в осях 23-26 представлено на рисунке 2.2.

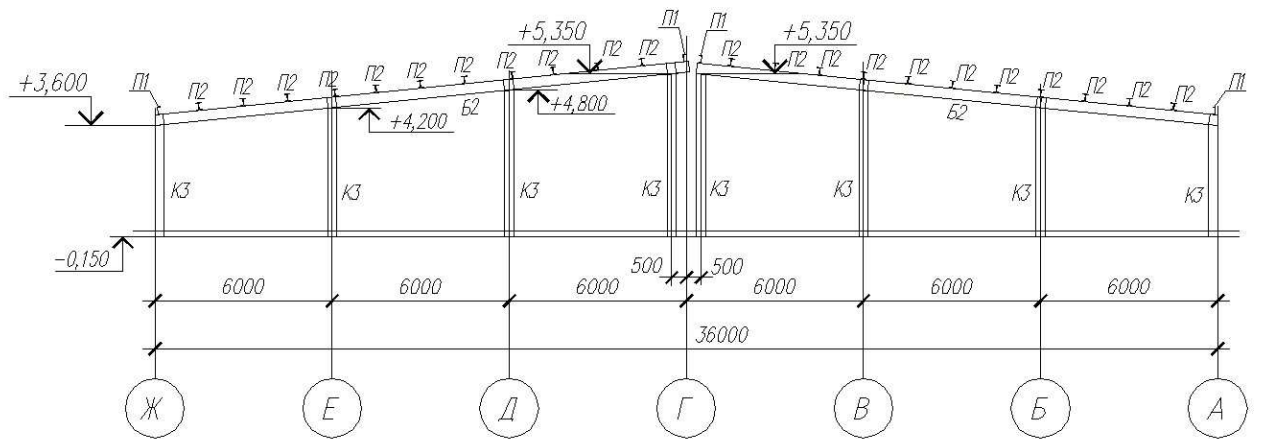


Рисунок 2.2 - Конструктивное решение поперечника здания в осях 23-26

2.1.4 Устройство связей

Согласно [20, п. 15.4.1], в каждом температурном блоке здания следует предусматривать самостоятельную систему связей. Они предназначены для создания геометрически неизменяемой пространственной конструкции каркаса; уменьшения расчетных длин элементов конструкций; восприятия ветровых и тормозных нагрузок; обеспечения пространственной работы каркаса и проектного положения элементов каркаса в процессе монтажа.

Связи по покрытию.

Согласно [20, п. 15.4.6] по верхним поясам стропильных ферм предусмотрены поперечные горизонтальные связи при покрытии с прогонами следует назначать в любом одноэтажном промышленном здании. Они обеспечивают устойчивость верхнего сжатого пояса фермы из плоскости. Поперечные связевые фермы по верхним и нижним поясам рекомендуется совмещать в плане. Разместим их у торцов здания. Роль распорок выполняют прогоны.

Согласно [20, п. 15.4.4], в уровне нижних поясов стропильных ферм предусматриваем поперечные горизонтальные связи у торцов здания, а также

продольные связи, располагаемые вдоль крайних колонн и через один ряд вдоль средних.

Поперечные связи воспринимают от стоек торцового фахверка ветровую нагрузку и закрепляют от смещений вертикальные связи и растяжки между нижними поясами ферм. Распорки между нижними поясами ферм закрепляют эти пояса от смещений, сокращают их расчетную длину из плоскости фермы.

Горизонтальные продольные связи по нижним поясам ферм служат опорами для верхних концов стоек продольного фахверка. Кроме того, эти связи при действии сосредоточенных крановых нагрузок, приложенных к одной раме, вовлекают в работу соседние рамы, что уменьшает местные поперечные деформации каркаса.

Согласно [20, п. 15.4.10] в местах расположения поперечных связей покрытия следует предусматривать установку вертикальных связей между фермами. Вертикальные связи следует располагать в плоскостях опорных и коньковых стоек стропильных ферм. Их главное назначение - удерживать в проектном положении поставленные на опоры фермы, не дать одиночным фермам опрокинуться во время монтажа от ветровых и случайных воздействий

Связи между колоннами.

Связи между колоннами проектируем согласно [20, п. 15.4.3]. Они воспринимают усилия от ветра, действующего на торец здания, и от продольных воздействий мостовых кранов (торможения), так же обеспечивают устойчивость колонн в продольном направлении.

Нижние вертикальные связи проектируем в средних частях температурного блока с расстоянием от торца здания до оси ближайшей вертикальной связи не более 90 м [20, табл. 44].

Схемы расположения связей приведены в графической части.

2.2 Расчет и конструирование элементов покрытия в осях 23-26

Покрытие в осях 23-26 состоит из прокатных балок, опирающихся на колонны, пролетом 18 м и расположенных с шагом 6м. На балки покрытия опираются прогоны, расположенные с шагом 1,5 м.

2.2.1 Сбор нагрузок на покрытие

Постоянная нагрузка

Постоянная нагрузка на покрытие складывается от собственного веса ограждающих и несущих конструкций.

Кровельные ограждающие конструкции – «сэндвич» - панели послойной сборки:

- профилированный лист Н57-750-0,7;
- гидроизоляция;
- утеплитель ROCKWOOL толщиной 200 мм;
- металлические элементы (пирог кровли);
- пароизоляция Elkatek 150;
- профилированный лист НС35-1000-0,7;
- прогоны (предварительно принимаем 2 спаренных швеллера 24 по ГОСТ 8240-89 с массой 24кг/м);
- балка покрытия (предварительно принимаем двутавр 30Ш1 по СТО АСЧМ 2093 с массой 56,8кг/м).

Сбор нагрузки на покрытие приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Сбор нагрузок на покрытие

Наименование	Нормативная нагрузка (масса), кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение нагрузки, кг/м ²
Профилированный лист Н57-750-0,7	8,7	1,05	9,14
Гидроизоляция	0,06	1,1	0,07
Утеплитель ROCKWOOL толщиной 200 мм (плотность 115кг/м ³)	23,0	1,3	29,9
Металлические элементы	18,5	1,05	18,9
Пароизоляция Elkatек 150	0,06	1,1	0,07
Профлист НС35-1000-0,7	7,4	1,05	7,77
	57,7		65,85
Прогоны – 2 шв. 24 (расход на ячейку – 24,0х2кг/м, 5 шт, длина 6 м)	40,0	1,05	42,0

Снеговая нагрузка

Г. Сосновоборск расположен в III снеговом районе.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия [7]:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.3)$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с [7, пп.10.5-10.9];

c_t - термический коэффициент, принимаемый в соответствии с [7, п.10.10]. При отсутствии повышенного тепловыделения и утепленного покрытия здания $c_t = 1$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузки на покрытие, принимаемый в соответствии с [7, п.10.4]. Коэффициент $\mu = 1$ при двускатном покрытии при уклоне менее 15% [7, прил. Б.1];

S_g - нормативное значение веса снегового покрова на 1м^2 горизонтальной поверхности земли принимается в зависимости от снегового района на территории Российской Федерации по данным [7, табл. 10.1]. Для III снегового района $S_g = 1,8\text{кПа}$.

$$\text{Здесь } c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002 \cdot l_c) \quad (2.4)$$

принимается по [7, п.10.7] для пологих (с уклонами до 12%) покрытий однопролетных зданий, проектируемых на местности типа А (открытые побережья морей, озер и водохранилищ, сельские местности, в том числе с постройками высотой менее 10 м, пустыни, степи, лесостепи, тундра) по [7, п.11.1.6].

Коэффициент $k = 0,75$ при эквивалентной высоте $h = 5\text{м}$ и типа местности А [7, табл. 11.2].

Характерный размер покрытия в плане

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 36 - \frac{36^2}{114,5} = 60,7, \quad (2.5)$$

где $b = 36\text{м}$ - наименьший размер покрытия в плане;

$l = 144,5\text{м}$ - наибольший размер покрытия в плане.

$$\text{Тогда } c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{0,75})(0,8 + 0,002 \cdot 60,7) = 0,78.$$

Тогда нормативное значение снеговой нагрузки

$$S_0 = 0,78 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,8 = 1,4 \text{ кПа} = 1,4 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки

$$S_g = S_0 \cdot \gamma_f = 1,4 \cdot 1,4 = 1,96 \text{ кН/м}^2,$$

где $\gamma_f = 1,4$ - коэффициент надежности по снеговой нагрузке.

2.2.2 Расчет прогона

Исходные данные

Марка стали прогона – С345, $R_y = 340 \text{ МПа}$.

Шаг прогонов (расстояние между прогонами) – $a = 1,5 \text{ м}$.

Пролет прогона – $6,0 \text{ м}$.

Предельный прогиб прогона при пролете 6 м $f_u = l/200$ по [7, табл. Д.1].

Предварительно принят прогон сечением 2 швеллера 24 с геометрическими характеристиками (рассчитаны для составного сечения с использованием программы кристалл программного комплекса SCAD Office)

$$W_x = 483,3 \text{ см}^3; W_y = 86,05 \text{ см}^3; J_x = 5800,0 \text{ см}^4; J_y = 774,4 \text{ см}^4.$$

Сбор нагрузок на прогон

Нагрузку на прогон принимаем по таблице 2.1:

- нормативное значение нагрузки от собственного веса ограждающих конструкций – $m_{огр} = 57,7 \text{ кг/м}^2$;

- нормативное значение нагрузки от собственного веса прогона – $m_{пр} = 48,0 \text{ кг/м}$.

Нормативное значение постоянной нагрузки на прогон:

$$p_{\text{пр}}^n = m_{\text{огр}} \cdot a + m_{\text{пр}}, \quad (2.6)$$

$$p_{\text{пр}}^n = 57,7 \cdot 1,5 + 48,0 = 134,6 \text{ кг/м} = 1,35 \text{ кН/м}.$$

Расчетное значение постоянной нагрузки на прогон:

$$p_{\text{пр}} = m_{\text{огр}} \cdot \gamma_{f1} \cdot a + m_{\text{пр}} \cdot \gamma_{f2}, \quad (2.7)$$

$$p_{\text{пр}} = 65,85 \cdot 1,05 + 48,0 \cdot 1,05 = 119,5 \text{ кг/м} = 1,2 \text{ кН/м}.$$

Нормативное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{0,\text{пр}} = S_0, \quad (2.8)$$

$$S_{0,\text{пр}} = 1,4 \cdot 1,5 = 2,1 \text{ кН/м}.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{\text{пр}} = S_g \cdot a, \quad (2.9)$$

$$S_{\text{пр}} = 1,9 \cdot 1,5 = 2,85 \text{ кН/м}.$$

Суммарное нормативное значение нагрузки на прогон:

$$q_{\text{пр}}^n = p_{\text{пр}}^n + S_{0,\text{пр}}, \quad (2.10)$$

$$q_{\text{пр}}^n = 1,35 + 2,1 = 3,45 \text{ кН/м}.$$

Суммарное расчетное значение нагрузки на прогон:

$$q_{\text{пр}} = p_{\text{пр}} + S_{\text{пр}}, \quad (2.11)$$

$$q_{\text{пр}} = 1,2 + 2,85 = 4,05 \text{ кН/м}.$$

Прогон, работающий на скате кровли, работает на изгиб в двух плоскостях (косой изгиб). Схема действия нагрузки на прогон представлена на рис. 2.3.

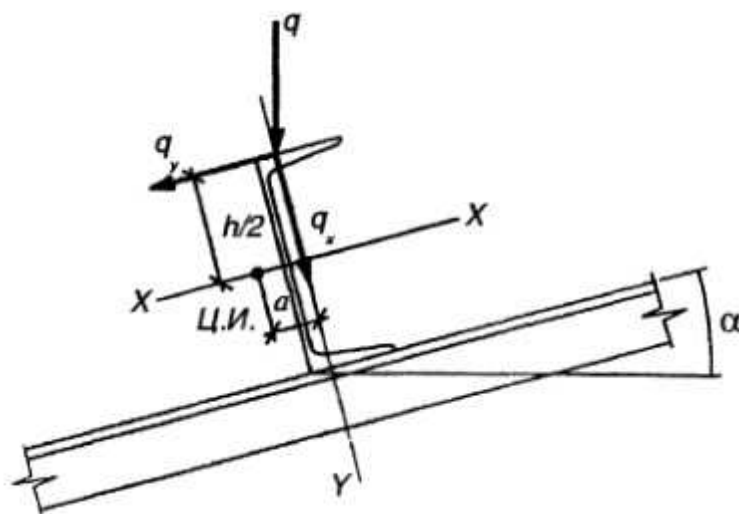


Рисунок 2.3 – Схема действия нагрузки на прогон

Тогда составляющие расчетной нагрузки равны:

$$q_x = q_{\text{пр}} \cdot \cos\alpha, \quad (2.12)$$

$$q_x = 4,05 \cdot \cos 6 = 4,05 \cdot 0,995 = 4,03 \text{ кН/м.}$$

$$q_y = q_{\text{пр}} \cdot \sin\alpha, \quad (2.13)$$

$$q_y = 4,05 \cdot \sin 6 = 4,05 \cdot 0,105 = 0,42 \text{ кН/м.}$$

Статический расчет прогона

Расчетная схема – однопролетная шарнирно-опертая балка (разрезная схема).

Изгибающий момент, возникающий в прогоне от нагрузки q_x :

$$M_x = \frac{q_x \cdot l^2}{8}, \quad (2.14)$$

$$M_x = \frac{4,03 \cdot 6,0^2}{8} = 18,1 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Изгибающий момент, возникающий в прогоне от нагрузки q_y :

$$M_y = \frac{q_y \cdot l^2}{8}, \quad (2.15)$$

$$M_y = \frac{0,42 \cdot 6,0^2}{8} = 1,9 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Конструктивный расчет прогона

Несущую способность прогона при изгибе в двух плоскостях проверяют по формуле:

$$\frac{M_x}{W_x \cdot \gamma_c \cdot R_y} + \frac{M_y}{W_y \cdot \gamma_c \cdot R_y} \leq 1, \quad (2.16)$$

$$\frac{18,1 \cdot 10^3}{483,3 \cdot 1 \cdot 340} + \frac{1,9 \cdot 10^3}{86,05 \cdot 1 \cdot 340} = 0,17 < 1.$$

Проверка общей устойчивости прогона.

На прогоны опираются профилированные листы. Выполним проверку общей устойчивости прогона по [23, п.8.4]. Условие устойчивости при изгибе в плоскости стенки, совпадающей с плоскостью симметрии сечения:

$$\frac{M_x}{\varphi_b \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1, \quad (2.17)$$

Здесь φ_b – коэффициент устойчивости при изгибе, определяемый по [23, прил. Ж] для балок с опорными сечениями, закрепленными от боковых смещений и поворота. Для определения коэффициента φ_b предварительно вычислим коэффициент φ_1 .

$$\varphi_1 = \psi \frac{J_y}{J_x} \cdot \left(\frac{h}{l_{ef}} \right)^2 \cdot \frac{E}{R_y}, \quad (2.18)$$

где ψ - коэффициент, вычисляемый согласно [23, прил. Ж.3];

$J_y = 774,4\text{см}^4$ - момент инерции сечения относительно оси у;

$J_x = 5800,0\text{см}^4$ - момент инерции сечения относительно оси х;

$h = 240\text{мм} = 24\text{см}$ - полная высота швеллера;

$l_{ef} = 6,0\text{м} = 600\text{см}$ - расчетная длина прогона;

$E = 2,06 \cdot 10^5\text{МПа}$ - модуль упругости стали.

Коэффициент ψ принимается по [23, табл. Ж.2] в зависимости от

$$\alpha = 1,54 \frac{J_t}{J_y} \cdot \left(\frac{l_{ef}}{h}\right)^2, \quad (2.19)$$

где J_t - момент инерции при свободном кручении, определяемый согласно [23, прил. Д]:

$$J_t = \frac{k}{3} \cdot \sum b_i t_i^3, \quad (2.20)$$

где $k = 1,29$ - для двутаврового сечения с двумя осями симметрии (сечение из 2-х спаренных швеллеров эквивалентно двутавровому сечению);

b_i и t_i - ширина и толщина листов соответственно, образующих сечение, включая стенку.

$$J_t = \frac{1,29}{3} \cdot (2 \cdot 180 \cdot 10^3 + 220 \cdot 5,6^3) = 171413,3\text{мм}^4 = 17,1\text{см}^4.$$

$$\text{Тогда } \alpha = 1,54 \frac{17,1}{774,4} \cdot \left(\frac{600}{24}\right)^2 = 21,2.$$

По таблице Ж.2 [23] принимаем

$$\psi = 1,60 + 0,08\alpha, \quad (2.21)$$

$$\psi = 1,60 + 0,08 \cdot 21,2 = 3,3.$$

$$\text{Тогда } \varphi_1 = 3,3 \cdot \frac{774,4}{5800,0} \cdot \left(\frac{24}{600}\right)^2 \cdot \frac{2,06 \cdot 10^5}{340} = 0,45.$$

Согласно требованиям [23, п. Ж.1] при $\varphi_1 = 0,45 < 0,85$ коэффициент $\varphi_b = \varphi_1 = 0,45$.

Проверим устойчивость прогона:

$$\frac{18,1 \cdot 10^3}{0,45 \cdot 483,3 \cdot 340 \cdot 1} = 0,24 < 1,$$

Следовательно, общая устойчивость прогона обеспечена.

Проверка жесткости прогона. Прогиб прогона проверяют от действия составляющей нормативной нагрузки, направленной перпендикулярно плоскости ската $q_x^n = q_{\text{пр}}^n \cdot \cos \alpha = 3,45 \cdot 0,995 = 3,43 \text{ кН/м}$.

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_x^n \cdot l^4}{EJ_x} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,0343 \cdot 600^4}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 774,4} = 2,6 \text{ см} < f_u = \frac{l}{200} = \frac{600}{200} = 3,0 \text{ см}.$$

Следовательно, жесткость прогона обеспечена.

Крепление прогона к балке покрытия осуществляется с помощью болтового соединения (этажное сопряжение). Диаметр болтов принимаем по Нормалиям – 16 мм. Риска для швеллера 24 (расстояние от центра болта до стенки) – 50 мм.

Узлы сопряжения прогонов к балкам покрытия представлены в графической части.

2.2.3 Расчет балки покрытия Б2

Балки покрытия – прокатные, из двутавров с параллельными гранями полок типа Ш по ГОСТ 26020-83. Материал – сталь С345 по ГОСТ 27772-88 [1, табл. 50*] с $R_y = 340 \text{ МПа}$ [1, табл. 51*]. Шаг балок 6000 мм.

Расчетная схема – трехпролетная шарнирно-опертая балка (рис. 2.4).

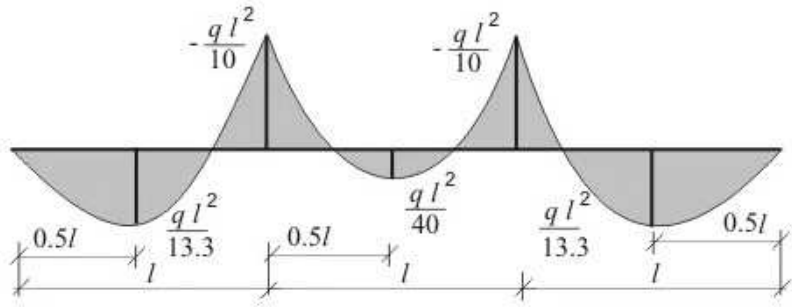


Рисунок 2.4 – Эпюры изгибающих моментов в трехпролетной шарнирно-опертой балке

Вертикальный предельный прогиб балки $f_u = l/200$ [1, табл. 19] (принимая для 6 м, так как расстояние между точками закрепления балок 6м).

Нормативная нагрузка на 1 пог.м балки:

$$q_6^* = (q_n + S_0) \cdot a + q_{n,6}^{CB}.$$

Здесь $q_{n,6}^{CB} = m_6 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 56,8 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 0,56$ кН/м – масса 1 пог.м балки покрытия (предварительно для балки принят двутавр I30Ш1, $m_6=56,8$ кг/м²)

Таким образом,

$$q_6^* = (0,977 + 3,45) \cdot 6 + 0,56 = 27,1 \text{ кН/м.}$$

Расчетная нагрузка на 1 пог.м балки:

$$q_6 = (q + S_g) \cdot a + q_{n,6H}^{CB} \cdot \gamma_{f3},$$

Здесь коэффициенты надежности по нагрузке согласно [4, табл.5] учтены в таблице 2.1 соответственно:

$\gamma_{f1} = 1,2$ для постоянной нагрузки;

$\gamma_{f1} = 1,1$ для временной нагрузки;

$\gamma_{f3} = 1,05$ для нагрузки от собственного веса металлических конструкций.

Тогда:

$$q_6 = (1,08 + 4,05) \cdot 6 + 0,56 \cdot 1,05 = 31,4 \text{ кН/м.}$$

Статический расчет балки

$$M_{max} = \frac{q \cdot l_6^2}{10} = \frac{31,4 \cdot 6^2}{10} = 113,04 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_{max} = 1,1q \cdot l_6 = 1,1 \cdot 31,4 \cdot 6 = 207,2 \text{ кН}$$

Требуемый момент сопротивления

$$W_{тр}^{пл} = \frac{M_{max}}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{113,04 \cdot 10^2}{340 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 332,4 \text{ см}^3$$

где $\gamma_c = 1$ [1, табл.6*].

По сортаменту принимаем двутавр **I 30Ш1** и выписываем его геометрические характеристики: $W_{xn} = 771,4 \text{ см}^3$; $I_x = 11339,001 \text{ см}^4$; $S_x = 429,5 \text{ см}^3$; $t = 8 \text{ мм}$; $m = 56,8 \text{ кг/м}$ (СТО АСЧМ 20-93).

Проверка несущей способности балки по прочности:

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_{xn}} = \frac{113,04 \cdot 10^2 \cdot 10}{771,4} = 147,0 \text{ МПа} < R_y \cdot \gamma_c = 340 \text{ МПа}$$

$$\tau = \frac{Q_{max} \cdot S_x}{I_x \cdot t_x} = \frac{207,2 \cdot 429,5 \cdot 10}{11339,001 \cdot 0,8} = 98,1 \text{ МПа} < R_s \cdot \gamma_c = 197,2 \text{ МПа}$$

где $R_s = 0,58 \cdot R_y = 0,58 \cdot 340 = 197,2 \text{ МПа}$

Условие выполняется.

- общей устойчивости – общая устойчивость балки обеспечивается настилом, опирающимся на ее сжатый пояс [1, п.5.16*а];
- местной устойчивости – местная устойчивость элементов прокатных балок обеспечена соотношением их размеров, назначенных с учетом устойчивой работы при различных напряженных состояниях.

Проверка жесткости балки:

$$f = \frac{M_{max}^n \cdot l_6^2}{10 \cdot E \cdot I_x} = \frac{73,4 \cdot 10^4 \cdot 10^2 \cdot 6^2}{10 \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1} \cdot 11339,001} = 1,13 \text{ см} < 3 \text{ см.}$$

$$\text{Здесь } M_{max}^n = \frac{q_n \cdot l_6^2}{13,3} = \frac{27,1 \cdot 6^2}{13,3} = 73,4 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

На балки покрытия опираются прогоны (этажное сопряжение). Расстояние между болтами – 100 мм (2 х 50 мм – так как швеллеры расположены стенками друг к другу) в одном направлении. В другом направлении расстояние между болтами принимаем для двутавра 30Ш1 по Нормалям – 80 мм.

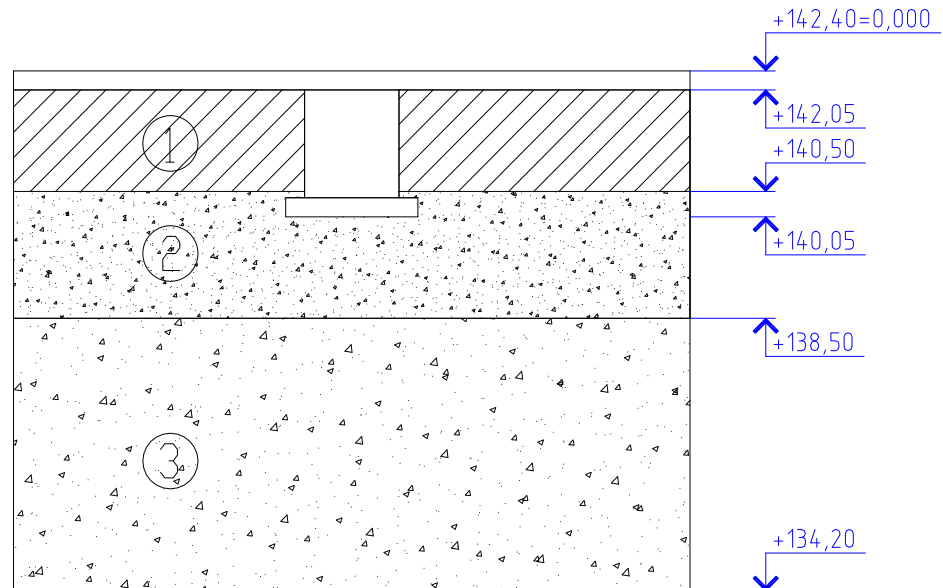
Балки покрытия опираются на прогоны сверху. Для передачи нагрузки предусматриваем в балках покрытия ребра жесткости размерами 90 х 265 мм толщиной 6 мм в местах полук колонны.

3. Проектирование фундаментов

3.1 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения

3.1.1 Анализ грунтовых условий

Инженерно-геологическая колонка:



Характеристики грунта:

1. Суглинок мягкопластичный ($I_L=0,70$)
2. Песчано-гравийная смесь $\rho_d=1,9 \text{ т/м}^3$
3. Галечник с песчаным заполнителем ($\varphi = 39^\circ$, $c=0$, $\rho=2,05 \text{ т/м}^3$, $\gamma=20,5 \text{ кН/м}^3$)

Анализ грунтовых условий:

1. Наличие слабых грунтов с поверхности - нет
2. Наличие слабого подстилающего слоя - нет
3. Глубина сезонного промерзания грунта: $d_f=0,7 \cdot 2,5=1,75 \text{ м}$.
4. Подземных вод нет

3.1.2 Выбор глубины заложения фундамента

Глубина промерзания грунта: $d_f = 1,75$ м.

Опираем подошву фундамента на галечник с песчаным заполнителем.

Принимаем глубину заложения фундамента – 2,0 м.

3.1.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Предварительные размеры подошвы фундамента назначаем из условия:

$$p_{cp} \leq R, \text{ где } p_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{\Sigma N_{II}}{A} + \gamma_{cp} \cdot d. \quad (3.1)$$

Площадь фундамента:

$$A = \frac{N_{\max} + N_{cm}}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d) \cdot 1,15} = \frac{670}{(300 - 20 \cdot 2,0) \cdot 1,15} = 2,24 \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

где A – площадь подошвы фундамента;

$\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;

$d = 2,0$ м – глубина заложения фундамента;

$R_0 = 300$ кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

В первом приближении принимаем размеры подошвы фундамента $b = 1,5$ м и $l = 1,8$ м.

Расчетное сопротивление грунта:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot (M_{\gamma} \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma + M_g \cdot d \cdot \gamma' + M_c \cdot c), \quad (3.3)$$

где $\gamma_{c1} = 1,2$ и $\gamma_{c2} = 1$ – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3.;

$K = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность;

$M_\gamma = 2,28$, $M_g = 10,11$, $M_c = 11,25$ – коэффициенты зависящие от $\varphi = 39^\circ$, принятые по табл.4.;

$K_z = 1,0$ – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента $b < 10$ м;

$c = 0$ кПа – расчетные значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

$\gamma = 20,5$ кН/м³, $\gamma' = 20,5$ кН/м³ – удельный вес грунта выше подошвы фундамента и под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,2 \cdot 1}{1,1} \cdot (2,28 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 20,5 + 10,11 \cdot 2,0 \cdot 20,5 + 11,25 \cdot 0) = 528,68 \text{ кПа}$$

Площадь фундамента (второе приближение):

$$A = \frac{N_{II}}{R - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{582,61}{528,68 - 20 \cdot 2,0} = 1,19 \text{ м}^2, \quad (3.4)$$

Принимаем размеры подошвы фундамента $b = 1,2$ м, $l = 1,5$ м с $A = 1,8$ м².

3.1.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента

Вертикальная нагрузка на основание от фундамента:

$$N' = \frac{N_{\max} + N_{cm}}{1,15} + N_\phi = \frac{670}{1,15} + 72 = 654,61 \text{ кН} \quad (3.5)$$

Нагрузка от веса фундамента:

$$N_\phi = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = 1,2 \cdot 1,5 \cdot 2,0 \cdot 20 = 72 \text{ кН}, \quad (3.6)$$

Нагрузка, приведенная к подошве фундамента:

$$M' = \frac{M_{\max}}{1,15} + \frac{Q_{соотв}}{1,15} \cdot d - \frac{N_{cm}}{1,1} \cdot a = -\frac{92}{1,15} - \frac{15}{1,15} \cdot 2,0 = -106,09 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (3.7)$$

Здесь N' – вертикальная нагрузка на основание от фундамента;

M' – нагрузка приведенная к подошве фундамента;

N_{ϕ} – нагрузка от веса фундамента;

b, ℓ – размеры подошвы фундамента;

d – глубина заложения фундамента.

3.1.5 Определение давлений под подошвой фундамента

Проверим условия:

$$P_{\text{cp}} \leq R; \quad P_{\text{cp}} = \frac{N'}{A}; \quad (3.8)$$

$$P_{\text{max}} \leq 1,2 \cdot R; \quad P_{\text{max}} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W}; \quad (3.9)$$

$$P_{\text{min}} \geq 0; \quad P_{\text{min}} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W}; \quad (3.10)$$

$$W = \frac{b \cdot \ell^2}{6} = (1,2 \cdot 1,5^2) / 6 = 0,45 \text{ м}^3$$

$$P_{\text{cp}} = \frac{N'}{A} = \frac{599,43 + 127,92}{2} = 363,68 \text{ кПа} \leq R = 528,68 \text{ кПа};$$

$$P_{\text{max}} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{654,61}{1,8} + \frac{106,09}{0,45} = 599,43 \text{ кПа} \leq 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 528,68 = 634,42 \text{ кПа};$$

$$P_{\text{min}} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{654,61}{1,8} - \frac{106,09}{0,45} = 127,92 \text{ кПа} \geq 0$$

Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента $b = 1,2 \text{ м}$, $\ell = 1,5 \text{ м}$ с $A = 1,8 \text{ м}^2$.

3.1.6 Конструирование фундамента

Параметры фундамента $b = 1,2 \text{ м}$, $\ell = 1,5 \text{ м}$ с $A = 1,8 \text{ м}^2$.

Фундаменты здания в осях 1-22 под колонны среднего ряда запроектируем под металлическую колонну К1, сечение которой выполнено из двутавра 40 Ш2 размерами 400х300 мм. Размеры опорной плиты в плане 450х700 мм. Расстояния между анкерными болтами диаметром 36 мм – 250х450 мм (рис. 3.1).

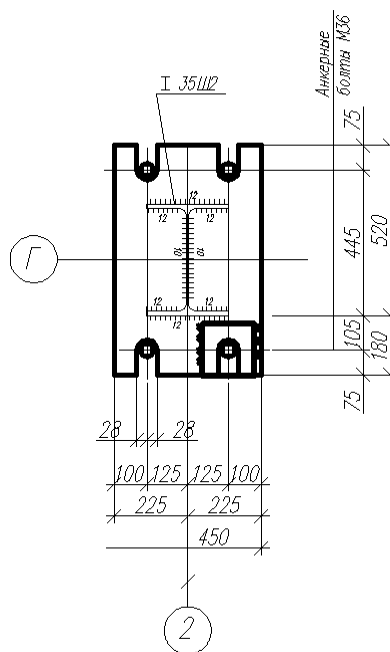


Рисунок 3.1 – Опорная плита колонны К1 в плане

Принимаем размеры сечения подколонника – 600х900 мм.

Назначение размеров ступеней высоты(h) и вылета (c): $h = 300$ мм, $c = 300$ мм.

Фундамент ФМ3 под колонну К1 по оси Г в осях 1-22 представлен в графической части и на рисунке 3.2.

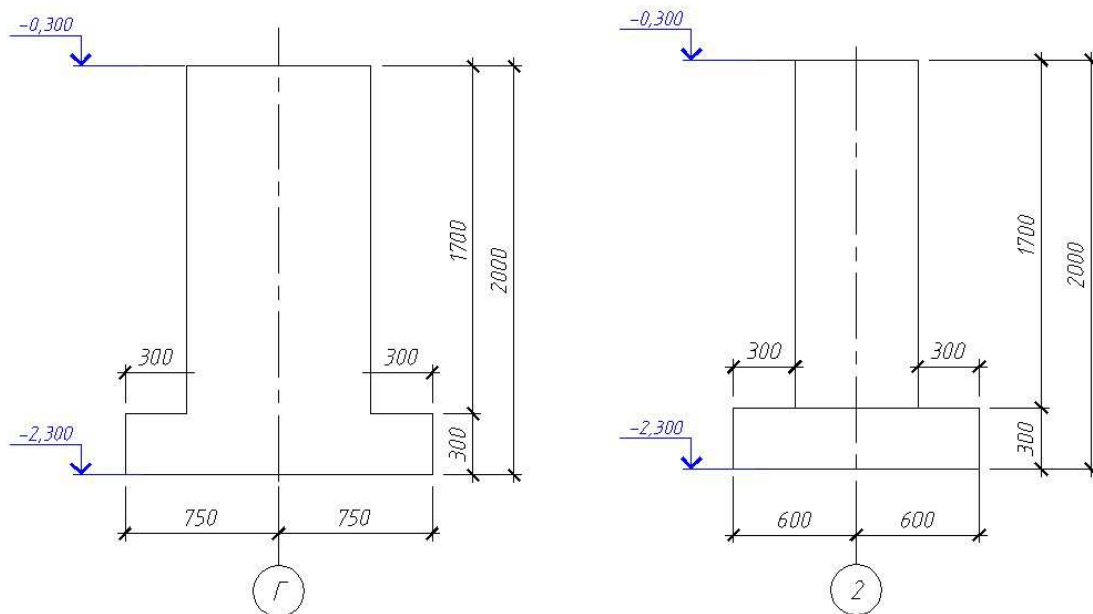


Рисунок 3.2 – Фундамент монолитный Фм3

Армирование фундамента монолитного Фм3 представлено в графической части.

3.1.7 Подсчет объемов работ и стоимости столбчатого фундамента

В таблице 3.1 приведен подсчет объемов работ и стоимости столбчатого фундамента Фм3, объем грунта принят на весь объем здания.

Таблица 3.1 - Подсчет объемов работ и стоимости столбчатого фундамента

Номер расценки по ТЕР	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Трудоемкость чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего
01-01-003-07	Разработка грунта экскаватором	1000м ³	11,82	8,3	98,1
	Ручная доработка грунта	100м ³	0,08	172,9	13,8

06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В15	100м ³	0,002	180	0,36
06-01-001-05	Устройство монолитного фундамента	100м ³	0,015	785,9	11,79
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	0,035	-	-
СЦМ 204-0003	Стоимость арматуры	т	0,035	-	-
01-01-034-02	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	10,5	-	-
Итого:				124,05	

3.2 Проектирование свайного фундамента

3.2.1 Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Глубину заложения ростверка принимаем минимальной из конструктивных требований – $d_p = 1,0$ м.

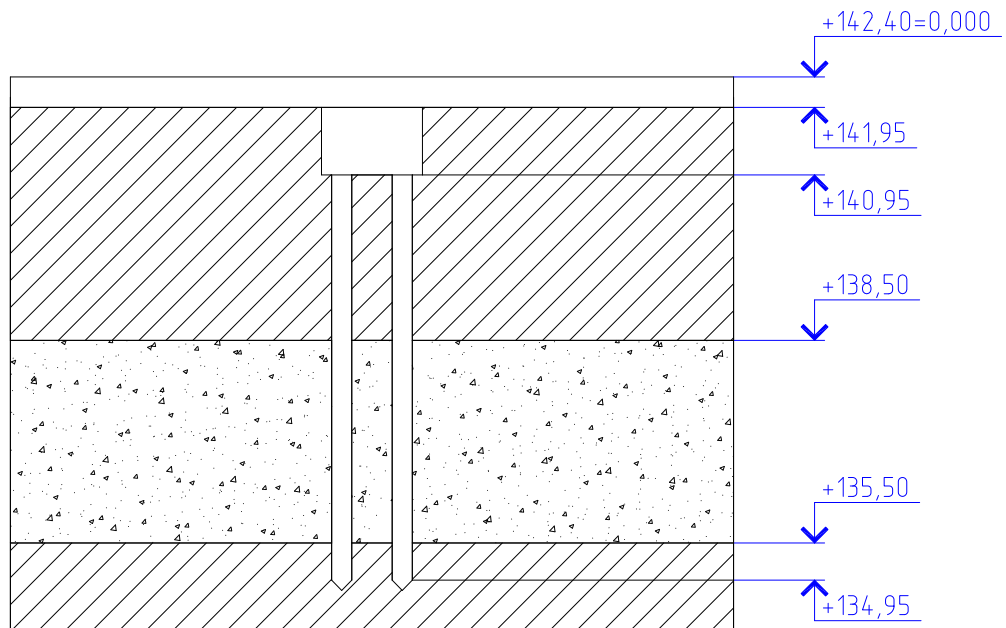
Используем в качестве несущего слоя – суглинок.

Принимаем сваи длиной – 6 м (С 60.30),

отметка низа конца составит -134,95 м.

Сечение свай принимаем 300×300 мм.

Инженерно-геологическая колонка:



3.2.2 Определение несущей способности сваи

Несущая способность сваи:

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

$$F_d = 1(1 \cdot 0,09 \cdot 9250 + 1,2(1 \cdot 7,5 \cdot 2,45 + 1 \cdot 57 \cdot 3 + 1 \cdot 60 \cdot 0,55)) = 1099,35 \text{ кН};$$

F_d – несущая способность висячей сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижнем концом сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условия работы сваи в грунте;

h_i – толщина слоя

u – периметр поперечного сечения сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи ;

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1099,35}{1,4} = 785,25 \text{ кН}. \quad (3.12)$$

$\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке.

Принимаем $N_{св} = 400 \text{ кН}$;

3.2.3 Определение количества свай в кусте

Количество свай в кусте:

$$n = \frac{N_{max} + N_{cm}}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot 1,1} = \frac{670}{400 - 0,9 \cdot 1,0 \cdot 20 \cdot 1,1} = 1,76 = 2шт \quad (3.13)$$

где n – количество свай в кусте;

N_1 – максимальная нагрузка на колонну;

d_p – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах.

Принимаем 4 сваи в кусте.

На рисунке 3.3 представлена схема расположения свай в кусте.

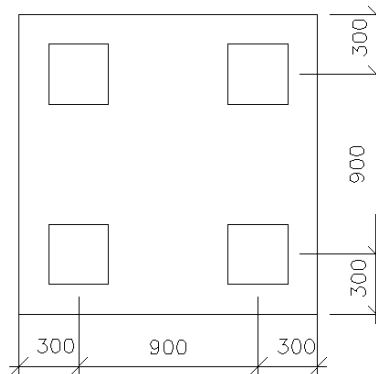


Рисунок 3.3 – Схема расположения свай в кусте

3.2.4 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Продольная нагрузка в подошве ростверка:

$$N' = N_{max} + N_{cm} + N_p = 670 + 49,5 = 719,5 \text{ кН}; \quad (3.14)$$

Изгибающий момент в подошве ростверка:

$$M' = M_k + Q_k \cdot (d_p) + N_{cm} \cdot a = -92 - 15 \cdot 1,0 = -107 \text{ кНм}; \quad (3.15)$$

Поперечная нагрузка в подошве ростверка:

$$Q' = Q_k = -15 \text{ кН.} \quad (3.17)$$

Нагрузка на сваи от ростверка:

$$N_p = 1,1 \cdot b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot 20 = 49,5 \text{ кН;} \quad (3.18)$$

где b_p, l_p – размеры ростверка в плане;

N' – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

M' – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

Q' – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

N_p – нагрузка от ростверка

3.2.5 Проверка свай по несущей способности

Условия обеспечения несущей способности свай:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}; \quad (3.19)$$

$$N_{свmax} \leq 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k}; \quad (3.20)$$

$$N_{свmin} \geq 0; \quad (3.21)$$

$$N_{св}^{1,2} = \frac{N'}{n} - \frac{M_x \cdot y}{\Sigma(y_i)^2}; \quad (3.22)$$

$$N_{св}^{3,4} = \frac{N'}{n} + \frac{M_x \cdot y}{\Sigma(y_i)^2}. \quad (3.23)$$

Допустимые расчетные нагрузки на каждую сваю приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Допустимые расчетные нагрузки на каждую сваю

№ св.	$N_{св}$	$Q_{св}$
1,2	239,32	-3,75
3,4	120,43	-3,75

$$N_{св}^{1,2} = \frac{719,5}{4} + \frac{107 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 239,32 \text{ кН}; \leq 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k} = 400 \cdot 1,2 = 480 \text{ кН}.$$

$$N_{св}^{3,4} = \frac{719,5}{4} - \frac{107 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 120,43 \text{ кН}; \leq 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k} = 400 \cdot 1,2 = 480 \text{ кН}.$$

Условия выполняются.

3.2.6 Проверка свай на горизонтальную нагрузку

Производим расчет перемещения верхнего конца сваи от единичной силы.

Коэффициент пропорциональности $K=8000 \text{ кН/м}^4$;

Отсюда, горизонтальное перемещение сваи от единичной горизонтальной силы равно $E_{\text{нн}}=4,3 \text{ мм}$.

$$U=4,3 \cdot 3,75=16,13 \text{ мм} \geq 10 \text{ мм};$$

Выбираем жесткое сопряжение ростверка со свай.

Производим проверку армирования сваи:

Принимаем для сваи С60.30 бетон класса В-15, арматуру 4 Ø10 АП.

$$M_{\text{н}}=1,22 \text{ кНм}, M_{\text{св}}=Q_{\text{св}} \cdot M_{\text{н}}=1,22 \cdot 3,75=4,58 \text{ кНм},$$

Условие выполняется.

3.2.7 Конструирование ростверка

На рисунке 3.4 представлен ростверк.

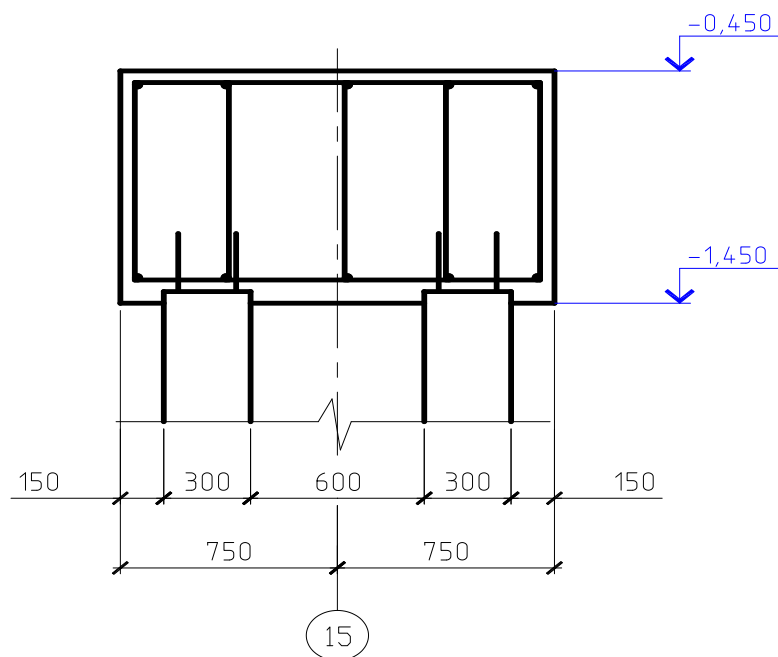


Рисунок 3.4 – Ростверк

Размеры ростверка в плане 1,5х1,5 м, высота ростверка 1,0 м.

3.2.8 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Принимаем для забивки свай механический молот, масса ударной части $m_4=4\text{т}$, энергия удара $E_d=40\text{кДж}$, полная масса молота $m_1=4\text{т}$.

Отказ в конце забивке свай:

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

Расчетный отказ свай должен находится в пределах: $0,3 \text{ см} \leq S_a < 3 \text{ см}$.

η – коэффициент принимаемый 1500 кН/м^2 ;

$F_d = 1,4 \cdot 400 = 560 \text{ кН}$ – несущая способность свай;

$A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения свай;

$m_2 = 1,38 \text{ т}$ – масса свай;

$m_3 = 0,2 \text{ т}$ – масса наголовника;

$$S_a = \frac{40 \cdot 1500 \cdot 0,09}{560 \cdot (560 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4 + 0,2 \cdot (1,38 + 0,2)}{4 + 1,38 + 0,2} = 0,011 \text{ м} = 1,1 \text{ см}.$$

$0,3 \text{ см} < 1,1 \text{ см} < 3 \text{ см}$ – условие выполняется.

3.2.9 Подсчет объемов работ и стоимости свайного фундамента

В таблице 3.2 приведен подсчет объемов работ и стоимости свайного фундамента, объем грунта принят на весь объем здания.

Таблица 3.2 - Подсчет объемов работ и стоимости свайного фундамента

Номер расценок по ТЕР	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего
01-01-003-07	Разработка грунта экскаватором	1000м ³	11,82	8,3	98,1
СЦМ-441-300	Стоимость свай	м ³	3,24	-	-
05-01-002-01	Погружение свай длиной до 6м	м ³	3,24	3,9	12,64
05-01-010-01	Срубка голов свай	свая	4	1,4	8,4
	Устройство опалубки для воздушной прослойки	м ²	2,56	0,93	2,38
06-01-001-05	Устройство монолитного ростверка	100м ³	0,023	785,9	18,08
СЦМ 204-0003	Стоимость арматуры ростверка	т	0,095	-	-
01-01-034-02	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	10,5	-	-
Итого:				139,6	

3.3 Сравнение вариантов фундаментов

Сравнив варианты, а также проанализировав грунтовые условия, выбираем столбчатый фундамент, т.к. он менее трудоемкий, чем свайный фундамент на 11,1%.

4. Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

4.1.1 Область применения

Технологическая карта составлена на производство работ по монтажу металлического каркаса на объекте «Реконструкция холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске».

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330. Организация строительного производства;
- СП 70.13330. Несущие и ограждающие конструкции;
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

В соответствии с СП 48.13330 "Организация строительного производства" основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит Акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330, ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98, рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом

конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

4.1.2.1 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 карты 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.

4.1.2.2 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 подкрановых балок;
- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях (стропильных ферм).

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 обрезом 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. 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 звеньевому. 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.

Затем монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции.

В зданиях с краном, монтаж прогонов, фахверковых конструкций выполняется сразу после монтажа кранового оборудования. 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.

Стойки фахверка сначала временно закрепляются анкерными болтами, затем после выверки вертикальности крепятся к колоннам. Далее монтируют остальные конструкции фахверка согласно проекту.

4.1.2.3 Заключительные 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.

4.1.3 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330. Организация строительного производства;
- СП 70.13330. Несущие и ограждающие конструкции;
- ГОСТ 26433.2 Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными

службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

1. Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

2. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

3. По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- детализованные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на конструкции;
- сертификаты на металл.

4. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и

фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.

5. На объекте строительства ведутся следующие журналы:

- Общий журнал работ;
- Журнал авторского надзора проектной организации;
- Журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- Журнал геодезических работ;
- Журнал сварочных работ;
- Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

4.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – металлическая ферма ФС ($M_{\text{э}}=2,53$ т; $h_{\text{г}}=2,84$ м; $l=36$ м).

Требуется подобрать кран для монтажа конструкций здания высотой монтажа 11,64 м с размерами в осях 36 х 144 м.

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

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

$$M_{\text{м}}=M_{\text{э}}+M_{\text{г}}= 2,53+0,0948=2,62 \text{ т}, \quad (4.1)$$

2. Высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}}=h_0+h_3+h_{\text{э}}+h_{\text{г}}=11,64+0,5+2,84+3,8=18,78 \text{ м}, \quad (4.2)$$

где: h_0 – максимальная высотная отметка здания = 11,64 м;

h_3 – запас по высоте = 0,5 м;

$h_{\text{э}}$ – высота элемента в монтажном положении = 2,84 м;

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

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c^c = H_{\kappa} + h_n = 18,78 + 2 = 20,78 \text{ м} \quad (4.3)$$

3. Вылет крюка

По подобию треугольников определяется требуемый монтажный вылет крюка:

$$l_{\kappa} = \frac{(e + e_1 + e_2) \cdot (H_c - h_{uu})}{(h_2 + h_n)} + e_3 = \frac{(0,5 + 0,3 + 0,5) \cdot (20,78 - 3,5)}{(3,8 + 2)} + 2 = 5,87 \text{ м} \quad (4.4)$$

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

e_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, м.

e_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м.

h_n – расстояние от уровня стоянки крана до поворота стрелы, м.

4. Необходимая наименьшая длина стрелы самоходного стрелового крана

$$L_c = \sqrt{(l_{\kappa} - e_3)^2 + (H_c - h_{uu})^2} = \sqrt{(5,87 - 2)^2 + (20,78 - 3,5)^2} = 17,71 \text{ м} \quad (4.5)$$

Найдены следующие монтажные характеристики: $M_m = 2,62$ т; грузоподъемность, $l_{\kappa} = 5,87$ м - вылет крюка, $H_{\kappa} = 18,78$ м - высота крюка, $L_c = 17,71$ м. - длина стрелы крана.

Выбираем по каталогу кран, рисунок 4.2.

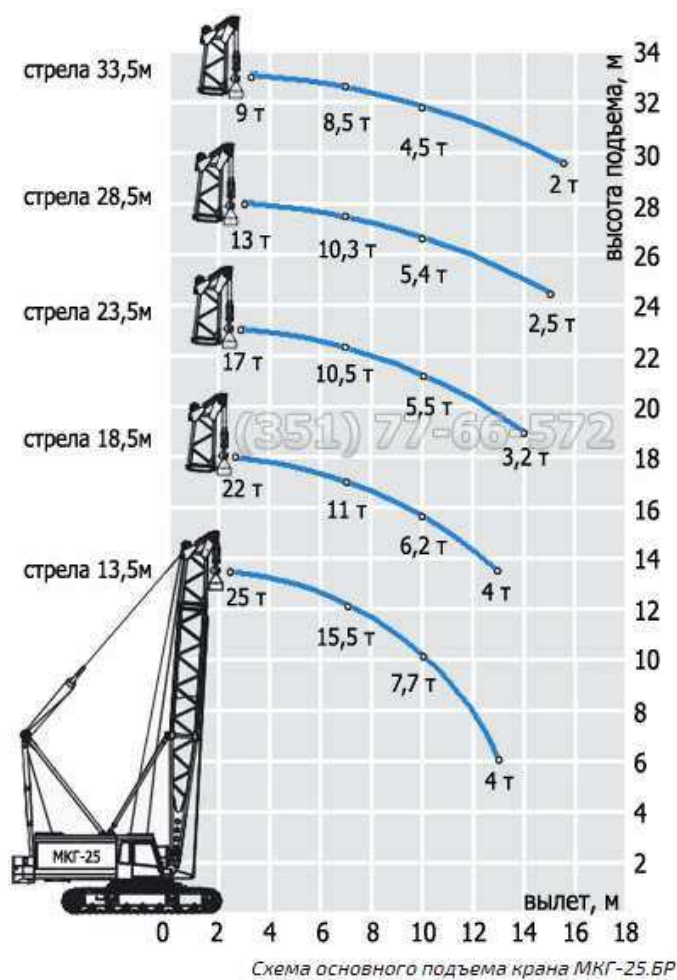


Рисунок 4.2 - Грузовысотные характеристики автомобильного крана МКГ-25

- гусеничный кран МКГ-25 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 27,5 м; вылет - 8 м; высота подъема– 27 м; грузоподъемность до 8 т.

Привязка гусеничного крана МКГ-25 к зданию

Поперечная привязка путей крана

Установку самоходных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку крана можно выполнить по формуле:

$$B = R_{пов} + l = 4700,$$

где $R_{пов}$ – радиус поворотной части крана, 3700 м.

Определение зон влияния автомобильного крана

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают различные зоны.

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза (подмости) при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента **6 м** плюс **5 м** (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой до 70 м по РД 11.06-2007).

Зона обслуживания крана – это пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана, **27,5 м**.

Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падения груза при его перемещении с учетом его вероятного рассеивания при падении.

Границы опасной зоны определяются:

$$R_{on} = R_{max} + 0,5 \cdot b + l + l_{без} = 27,5 + 0,5 \cdot 0,284 + 30 + 7 = 64,64 \text{ м} \quad (4.6)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы, 27,5 м.

b – ширина монтируемого элемента, 0,284 м.

l – длина монтируемого элемента, 30 м.

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, 7 м.

4.1.5 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" 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 эл.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 пред 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.

4.1.6 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели технологической карты на монтаж металлического каркаса здания:

- объем работ - 223,3 т;
- продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 28 дней;
- затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат и заработной платы и составляют 234,9 чел.-см;
- Выработка на 1 рабочего в смену – 1,72 т;
- количество смен - 2.

5 Организация строительства

При разработке настоящего раздела использованы следующие материалы:

- Постановление от 16 февраля 2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Проектно-сметная документация проекта;
- СП 48.13330 «Организация строительства»;
- МДС 12-81.2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007;
- СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»;
- СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах».

5.1 Характеристика района и объекта строительства

Характеристика района строительства:

зона строительства относится к I климатическому району, подрайон IV по (СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*, приложение А);

- средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 40° С;

- среднемесячная температура января - минус 20 ° С;
- среднемесячная температура июля - плюс 20 ° С;
- продолжительность отопительного периода 234 сут.;
- средняя температура воздуха в отопительный период - минус -7.2⁰С;
- средняя скорость ветра зимой - 2 м/с;
- расчетное значение веса снегового покрова для III района 180 кгс/м²;
- нормативное значение ветрового давления для III района - 38 кгс/м²;
- сейсмичность района строительства согласно СП 14.13330.2011

Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*, составляет по шкале МСК-64 6 баллов при степени сейсмической опасности А (10 %), 6 баллов при степени сейсмической опасности В (5 %), 8 баллов при степени сейсмической опасности С (1 %).

- суточный максимум осадков составляет 50мм.
- преимущественное направление ветров восточное – зимой, северо-западное – летне-осенний период.

Конструктивная схема здания - рамно-связевая. Каркас -металлический.

Технико-экономические показатели объекта:

Площадь застройки - 5682,2 м²

Общая площадь здания - 5202,0 м²

Строительный объем - 52364,8 м³

Этажность здания - один этаж

5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная схема доставки материалов базируется на существующей дорожной инфраструктуре города и временных дорогах данного проекта.

Базы материально-технических ресурсов заказчика и подрядчика расположены в пределах этой инфраструктуры, что обеспечит бесперебойное

обеспечение строительства ресурсами (материалами, изделиями, строительными машинами, доставка персонала и т.д.).

В качестве временной дороги, учитывая стесненность условий строительства, использовать свободную территорию с южной стороны от строительной площадки.

Безопасность движения в пределах временных дорог обеспечивается: ограничением скорости движения не более 5 км/час, освещением дорог в тёмное время суток и информационными щитами с указанием направления движения к объектам.

5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

Обеспечение строительства рабочими кадрами, осуществляется за счет местных трудовых ресурсов. Обоснование потребности строительства в кадрах приведено далее расчетом.

Привлекаемый исполнитель работ должен иметь лицензии на осуществление тех видов строительной деятельности, которые подлежат лицензированию в соответствии с действующим законодательством.

Строительно-монтажные работы выполнять подрядным способом. В подготовительный период обязательно выполнить мероприятия, согласно гл.4 СП 48.13330. После выполнения работ подготовительного периода приступить к строительству здания.

Необходимости в привлечении квалифицированных рабочих кадров для работы вахтовым методом нет.

5.4 Характеристика земельного участка, отведенного для строительства

Земельный участок, отведенный под строительство здания, расположен в городе Сосновоборске.

Плодородный слой на участке отсутствует.

На участке есть возможность складирования конструкций, материалов и изделий в зоне действия монтажного крана, а также имеется связь с дорогой общего пользования. Размеры площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки приняты согласно расчета, приведенного далее. На стройгенплане открытые склады показаны условно общей площадью. В качестве закрытых складов используются помещения внутри реконструируемого здания.

5.5 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки

Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

5.6 Организационно-технологическая схема строительства

Все строительно-монтажные работы должны быть выполнены с соблюдением строительных норм, правил, стандартов и технических условий проекта.

Способ строительства - подрядный.

Принятая организационно технологическая схема устанавливает очередность и сроки возведения и ввода в действие основных и вспомогательных зданий и сооружений.

5.7 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов

В соответствии с СП 48.13330 «Организация строительного производства» до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить от Заказчика в установленном порядке разрешительную документацию на:

- отвод земельного участка;
- ведение строительных работ;
- использование существующих транспортных и инженерных коммуникаций;

и по акту принять от заказчика строительную площадку, подготовленную к производству земляных работ.

Выполнить внутриплощадочные подготовительные работы:

- восстановление и закрепление геодезической разбивочной основы;
- расчистка территории строительной площадки от деревьев;
- срезка растительного слоя грунта;
- подсыпка площадки щебнем толщиной слоя $h=0,4\text{м}$ для проезда строительной техники;
- установка временных инвентарных бытовых помещений для обогрева рабочих, приема пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.

5.8 Календарный срок реконструкции

Общий срок реконструкции склада принят в соответствии с нормами продолжительности строительства (СНиП 1.04.03-85*) и организационно-технологической схемой возведения объектов – 8 месяцев, в том числе подготовительный период 1 мес.

5.9 Обоснование принятой продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства здания оздоровительного комплекса определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», «Отдельные цехи корпуса и здания».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь склада м². По нормам продолжительность строительства здания склада, площадью 1 0 тыс. м² взятого за аналог, составляет 14 месяцев.

Общая площадь холодного склада – 5202,0 тыс. м².

Общую продолжительность строительства принимаем 8 месяцев.

5.10 Обоснование потребности строительства в кадрах

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле:

$$K = P / T \cdot Д \cdot 1,5, \quad (5.1)$$

где P – трудоёмкость работ, чел-дн;

T – нормативная продолжительность работ, 8 мес.;

Д – среднее количество рабочих дней в месяце, 22 дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

$$K = 9746,3 / 8 \cdot 22 \cdot 1,5 = 36,9 \approx 37 \text{ чел.}$$

Численность ИТР и МОП принята по нормативам: ИТР - 7% от общего состава рабочих, МОП и охрана - 2%.

Таким образом, расчётная численность работающих необходимых для строительства объекта составляет 42 человек, в том числе по категориям:

ИТР – 3 чел.;

рабочие специальности – 37 чел.;

МОП и охрана – 1 чел.

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

Процентное соотношение численности работающих по их категориям представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Процентное соотношение численности работающих по их категориям

Все	100%
Рабочие	88,09%
ИТР	7,1%
Служащие	2,4%
МОП и охрана	2,4%

Потребность строительства в кадрах представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Потребность строительства в кадрах

Год строительства	Стоимость СМР, тыс.руб.	Годовая выработка на 1 работающего, тыс.руб.	Общая численность работающих, чел.	В том числе			
				Рабочие, чел.	ИТР, чел.	Служащие, чел	МОП и охрана, чел
2022	-	9746,3	42	37	3	1	1

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

5.11 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в строительных машинах и механизмах приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Потребность в строительных машинах и механизмах

№ №	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потреб кол, шт	Место применения
1	2	3	4	5
1	Экскаватор	ЭО-3322А	1	Разработка котлованов, траншей, погрузка грунта
2	Бульдозер	ДЗ-28	1	Планировка и обратная засыпка
3	Трамбовки пневматические	ТПВ-3А-М	2	Уплотнение грунта
4	Лопата копальная остроконечная	ЛКО-1	2	Разработка грунта
5	Самоходный кран	КС 55731	1	СМР, ПРР
6	Автосамосвал	КАМАЗ-65115-015-13	1	Транспортировка грунта
11	Вибратор глубинный	ИБ-116	2	Уплотнение бетонной смеси
12	Виброрейка плавающая	TORNADO	2	Уплотнение бетонной смеси в стяжках
13	Машина ручная сверлильная	ИЭ 1025Б	2	Сверление отверстий
14	Растворная лопата	ГОСТ 3620-76	2	Подача и расстилание раствора на стене
15	Поддон с металлическими крючьями	ГОСТ 18343-80	2	Поддон для подачи кирпича
16	Тара для раствора	ТР-0,25	2	
17	Комплект инструментов и приспособлений сварщика		2	Сварочные работы
18	Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	2	Сварочные работы

№ №	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потреб кол, шт	Место применения
1	2	3	4	5
19	Краскораспылитель пневматический	СО-6Б	2	Нанесение окрасочных составов
20	Подмости передвижные	ГОСТ 28012-89	3	Монтаж перегородок, отделочные работы
21	Тележка транспортная		2	Перевозка материалов
22	Тачка строительная		2	Транспортировка бетона, раствора
23	Установка хранения и выдачи раствора	У-342	1	Хранение и выдача раствора

5.12 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе

Потребность в электроэнергии, топливе, сжатом воздухе, воде и кислороде для производства строительно-монтажных работ определена в соответствии с гл. 1 «Расчётных нормативов для составления проектов организации строительства, Часть 1» - по укрупнённым показателям на 1 млн. руб. годового объёма СМР в ценах 1969 года.

Электрическая мощность, топливо:

$$P_{\text{п}} = C K_1 K_3 P, \quad (5.2)$$

Вода, сжатый воздух, кислород:

$$V_{\text{п}} = C K_2 K_3 V, \quad (5.3)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности отопительного сезона, $K_1 = 1,58$;

K_2 – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района строительства, $K_2 = 0,84$;

K_3 – коэффициент, учитывающий изменение сметных цен 1984 года по отношению к ценам 1969 года, $K_3 = 0,826$.

Таблица 5.4 - Потребность в электроэнергии, топливе, воде, кислороде и сжатом воздухе

Наименование	Ед. изм.	Коэф-нт $K_1;K_2$	Норматив в ценах 1969г.	Потребность в ценах II кв. 2022г.
Электроэнергия	кВа	1,58	185	877
Топливо	т	1,58	69	327
Пар	кг/час	1,58	185	877
Вода на производственные нужды	л/сек	0,84	0,23	0,58
Кислород	м ³	0,84	4400	11088
Компрессоры	шт.	0,84	3,2	8

На питьевые нужды на площадке строительства вода предусматривается привозная, бутилизованная, сертифицированная по ГОСТ Р52109-2003 «Вода питьевая». Хранение привозной бутилизованной воды предусмотрено в инвентарных емкостях поставщиков. Размещение емкостей (бутылей) емкостью (18-20л) осуществляется в мобильном вагончике, здесь же размещается установка для кипячения воды. Обеспечение строительной площадки энергоресурсами осуществляется:

- сжатый воздух – от передвижных компрессоров;
- кислород и ацетилен – в баллонах;
- электроэнергия – от дизельной электростанции.

5.13 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Площадка для размещения бытовых помещений должна располагаться на незатапливаемом участке, иметь водоотводные канавы, переходные мостики и подъезды для пожарных машин.

Административно-бытовые здания должны располагаться за пределами опасных зон крана.

Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных, помещений для обогрева и туалетов должно быть не более 150м.

Санитарно-бытовые помещения должны быть удалены от разгрузочных устройств и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы на расстояние не менее 50м, при этом бытовые помещения целесообразно размещать с наветренной стороны.

Бытовые помещения должны быть оснащены автоматической звуковой пожарной сигнализацией и находиться от пожарных гидрантов на расстоянии не более 150м. Кроме того на площадке с размещаемыми административно-бытовыми помещениями должны быть установлены:

- Щит со средствами пожаротушения;
- Бочка с водой вместимостью 250 л;
- Ящик с песком вместимостью 0,5 м³ и лопатой.

В зимнее время во избежание замерзания раствора огнетушителей, находящихся на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, необходимо размещать их группами в утепленные бытовые помещения, находящиеся на расстоянии не более 50 м друг от друга. О месте нахождения средств пожаротушения вывешиваются надписи или соответствующие указатели.

Для освещения бытовых помещений должны применяться электролампы мощностью до 60 В в потолочных плафонах. Применение электролампы большей мощностью запрещается.

Питание работников предусматривается в городских столовых.

Требуемую площадь F_{mp} временных помещений определяют по формуле

$$F_{mp} = N \cdot F_n, \quad (5.4)$$

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

F_n – норма площади, m^2 , на одного рабочего (работающего).

Таблица 5.5 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол-во N	Площадь m^2		Принимаем тип бытового помещения	Площадь m^2		Кол-во зданий
			На одного человека F_n	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно-бытовые								
1	Гардеробная	42	0,9	37,8	Инвентарный 3x4	12	36	3
2	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	37	1	37	Инвентарный 5x5	25	50	2
3	Умывальня*	37	0,05	1,85	Инвентарный 2x2	4	4	1
4	Туалет*	37	0,07	2,59	Биотуалет	2	4	2
Служебные								
5	Прорабская	3	24 на 5чел	24	Инвентарный 6x4	24	24	1

5.14 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Поставка строительных конструкций, деталей, материалов и инженерного оборудования производится технологическими комплектами в строгой увязке с технологией и сроками производства строительного-монтажных работ.

Поставку на строящийся объект конструкций, деталей, материалов и оборудования осуществлять в комплекте с необходимыми крепежными изделиями в мелкоштучной расфасовке и другими готовыми к применению сопутствующими вспомогательными материалами и изделиями.

Организация транспортирования, складирования и хранения материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и должна исключать возможность их повреждения, порчи и потерь.

Подготовка для отправки грузов на объекты должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Для сборки металлических конструкций резервуаров исходной воды и баков-аккумуляторов следует организовать специальные площадки на песчаном основании на строительной площадке.

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

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

T - продолжительность расчетного периода, дн;

T_n - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

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

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м² площади склада.

Общая площадь склада:

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

где β – коэффициент использования склада (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5).

Доставка материалов производится автотранспортом на расстояние до 50 км.

Площадь площадок складирования принята условно исходя из:

- нормативов запаса основных материалов и изделий;
- нормативов площадей складов;
- среднесуточного расхода материалов;
- неравномерности потребления материалов и изделий.

Проектом предусмотрено устройство следующих складских площадок и сооружений.

Потребность в площадках складирования представлена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Потребность в площадках складирования

Наименование	Норматив, м ²	Потребность, м ²
Склад закрытый материально-технический	24	72
Склад неотапливаемый	29	530,0
Площадка приема бетонной смеси		305,1
Навес	24	72

5.15 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Для строительства объекта привлекаются организации, работники которых проживают в г. Сосновоборск, Красноярского края.

5.16 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды.

Источниками выделения вредных химических веществ, которые могут разноситься сточными дождевых и талыми водами с территории строительной площадки, являются строительные машины и механизмы.

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

При проведении строительных работ предусматривается применение строительных технологий, максимально охраняющих атмосферный воздух, земли, воды и другие объекты окружающей среды.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складывается в карьере расположенном на расстоянии 300 метров от площадки строительства.

На строительной площадке размещаются бытовые и подсобные помещения для рабочих и ИТР в соответствии с нормативными требованиями. Для сбора бытовых отходов на площадке предусмотрены контейнеры для мусора.

5.17 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства

Для выполнения решений по охране объекта в период строительства перед началом строительно-монтажных работ предусматривается устройство ограждения по периметру всей площади строительной площадки инвентарным забором высотой $H = 2,0$ м. Вдоль забора для круглосуточного охранного освещения предусматривается установка опор сетей электроосвещения. Предусматриваются запирающиеся ворота и контрольно-пропускные пункты с охраной; дежурство круглосуточное. Ограждение предусмотрено для исключения случайного прохода людей (животных), въезда транспорта и затруднения проникновения нарушителей на охраняемую территорию, минуя контрольно-пропускной пункт. Ограждение выполнено в виде прямолинейных участков, с минимальным количеством изгибов и поворотов, ограничивающих наблюдение и затрудняющих применение технических средств охраны. Ограждение не должно иметь лазов, проломов и других повреждений, а также не запираемых ворот и калиток. В качестве технических средств охраны предусматривается радиосвязь.

5.18 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений

Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства и природно-техногенных воздействий, планируют до начала строительства или ожидаемого природно-техногенного воздействия.

На стадии проектирования необходимо провести мониторинг технического состояния существующего здания, попадающего в зону влияния нового строительства.

Реализация целей мониторинга технического состояния зданий, попадающих в зону влияния нового строительства, осуществляется на основе:

- определения абсолютных и относительных значений деформаций конструкций зданий и сооружений и сравнения их с расчетными и допустимыми значениями;
- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации объектов;
- принятия своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или по устранению их последствий;
- уточнения расчетных данных и физико-механических характеристик грунтов;
- уточнения расчетных схем для различных типов зданий, сооружений и коммуникаций;
- установления эффективности принимаемых профилактических и защитных мероприятий;

- уточнения закономерностей процесса сдвижения грунтовых пород и зависимости его параметров от основных влияющих факторов;

- произвести оценку зоны влияния динамических воздействий на окружающие здания и сооружения при погружении свайных элементов строящихся зданий.

Оценку геомеханического состояния до начала строительных работ проводят на основании геологических данных и инженерных изысканий. При этом особое внимание уделяют определению природного поля напряжений, характеристике тектонических нарушений, трещиноватости, слоистости, водообильности, карстообразованию и другим особенностям массива.

Инструментальные наблюдения за сдвижением земной поверхности и расположенными на ней объектами проводят с целью получения информации об изменении геомеханического состояния породного массива, на основании которой можно своевременно принимать необходимые профилактические и защитные меры.

Предельные погрешности измерения крена в зависимости от высоты здания H или сооружения не должны превышать следующих значений, мм: для гражданских зданий и сооружений – $0,0001H$.

В этот период должно организовываться наблюдение за уровнем грунтовых вод, которые заносятся в Журнал наблюдений за изменением уровня грунтовых вод при водопонижении и инструментальное маркшейдерское наблюдение за зданиями и сооружениями, находящимися в зоне влияния водопонижения в соответствии с ППР, утвержденным главным маркшейдером.

6 Экономика строительства

6.1 Определение сметной стоимости общестроительных работ

Сметная стоимость общестроительных работ была определена на основании «Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденной Приказом Минстроя от 04.08.2020 от 04.08.2020 N 421/пр [40].

Локальный сметный расчет на общестроительные работы составлен с применением федеральных единичных расценок на строительные и специальные строительные работы (далее – ФЕР).

Расчет сметной стоимости выполнен базисно-индексным методом. Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на II квартал 2022 года с использованием индексов изменения сметной стоимости для Красноярского края (I зона), согласно письму Минстроя России «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в II квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» № 23868-ИФ/09 от 26.05.2022 г [41]:

- оплата труда 33,05;
- материалы, изделия и конструкции 8,25;
- эксплуатация машин и механизмов 12,04.

Накладные расходы определены в соответствии с [42]

Сметная прибыль определена в соответствии с [43].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для химической промышленности – 3,3 % [44, прил.1. пп.7]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для зданий для химической промышленности – 4,6 % [45, прил.1, пп.7].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 3% [40, пп. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 %.

Стоимость общестроительных работ на реконструкцию холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске согласно локальному сметному расчету на 2 кв. 2022 составила 102 604,707 тыс.руб.

Проведем анализ структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по экономическим элементам (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по реконструкции холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске по экономическим элементам

Наименование элемента	Сметная стоимость работ, тыс.руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты	54 983,038	53,6
в том числе:		
– основная заработная плата	12 349,007	12,0
– машины и механизмы	6 253,789	6,1
– материалы	36 380,242	35,5
Накладные расходы	13 609,619	13,3
Сметная прибыль	8 234, 862	8,0
Лимитированные затраты	8 676,403	8,5
НДС	17 100,785	16,7
ВСЕГО	102 604,707	100,0

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по экономическим элементам по реконструкции

холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске.



Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные элементы по экономическим элементам, %

Из рисунка 6.1 делаем вывод, что основные средства приходятся на покупку материалов – 35,5 %.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по реконструкции холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске по разделам

Разделы	Сметная стоимость, тыс. руб.	Удельный вес, %
Земляные работы	6 859,432	6,7
Фундаменты	2 358,289	2,3
Монтаж каркаса	17 954,971	17,5
Монтаж сэндвич-панелей	24 355,496	23,7
Заполнение проемов	13 343,989	13,0
Отделочные работы	11 955,341	11,7
Лимитированные затраты	8 676,403	8,5
НДС	17 100,785	16,7
Всего	102 604,707	100,0

По данным таблицы 6.2 составляем диаграмму по разделам локальной сметы (рисунок 6.2).

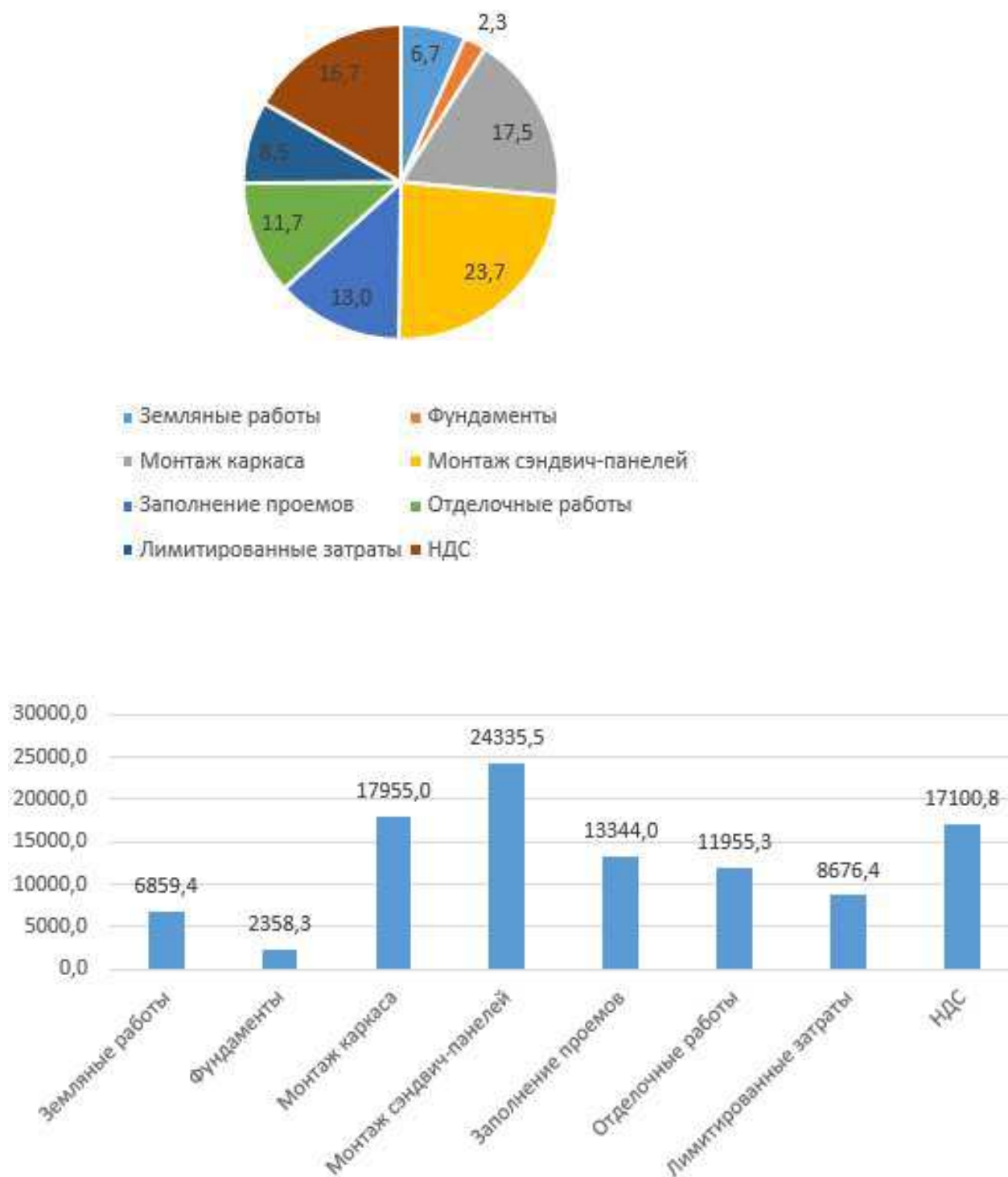


Рисунок 6.2 – Структура сметной стоимости общестроительных работ по разделам локальной сметы

Анализируя рисунок 6.2, можно сделать вывод, что на монтаж сэндвич-панелей приходится около 23,7 % (24 335,5 тыс.руб), а на монтаж каркаса – 17,5 % (17 955,0 тыс. руб) от общей стоимости общестроительных работ.

6.2 Технико-экономические показатели объекта строительства

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Основные технико-экономические показатели по реконструкции холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Основные технико-экономические показатели объекта

Наименование показателей	Ед.изм.	Значение
Общая площадь здания	м ²	5202,0
Площадь застройки	м ²	5682,2
Строительный объем	м ³	52364,8
Этажность здания		Один
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб	102 604,707
Сметная стоимость общестроительных работ на 1 м ² общей площади	тыс.руб./м ²	19,724
Сметная стоимость общестроительных работ на 1 м ³ строительного объема	тыс.руб./м ³	1,96
Продолжительность строительства	мес.	8
Сметная себестоимость выполнения СМР на 1 м ² общей площади	тыс.руб./м ²	14,85
Сметная рентабельность производства (затрат) СМР	%	10,7

Удельные показатели сметной стоимости выполнения СМР (сметная стоимость выполнения СМР на 1 кв.м общей площади, сметная стоимость выполнения СМР на 1 куб.м строительного объема) определяются путем деления полученного итога локального сметного расчета на общестроительные работы соответственно на общую площадь квартир и строительный объем здания. Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м² общей площади, определяется по формуле:

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}; \quad (6.1)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ определяется по формуле:

$$R_z = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100\% \quad (6.2)$$

где ПЗ, НР и ЛЗ – то же, что и в формуле 6.1;

СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте разработан проект на реконструкцию холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске.

Одноэтажное двухпролетное здание прямоугольной формы с размерами в плане 36 x 144,5 м. Состоит из двух частей: в осях 1-22 расположен холодный склад, в осях 23-26 – склад и административно-бытовые помещения для обслуживающего персонала. Высота этажа здания склада в осях 1-22 – 7,55 м, в осях 23-26 – 3,6 м.

Ограждающие конструкции здания в осях 1-22 – профилированный лист, крепится к несущим элементам каркаса (колоннам) через стеновой ригель. Раскладка профилированного листа на стенах – вертикальная (крепление к каркасу через ригели фахверка). На кровле профилированный лист крепится к прогонам. В осях 23-26 – наружные стеновые ограждающие конструкции – сэндвич-панели полной заводской готовности толщиной 150 мм, кровельные – сэндвич-панели послойной сборки, утеплитель 200 мм. Кровля здания двухскатная. Водосток неорганизованный.

Перегородки здания в осях 23-26 – из сэндвич-панелей толщиной 100 мм с минераловатным утеплителем. Кирпичные перегородки толщиной 120 мм из кирпича керамического полнотелого.

По периметру здания запроектированы ворота для ввоза и вывоза грузов.

В здании предусмотрено естественное и искусственное освещение.

Здание в осях 1-22 не отапливаемое, в осях 23-26 - отапливаемое.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В разделе архитектурно-строительные чертежи по объекту решены вопросы планировки, отделки и организации перемещений внутри здания, произведен теплотехнический расчет стен, кровли.

Каркас здания – металлический. Конструктивная схема – рамно-связевая. Поперечные рамы, состоящие из колонн и несущих элементов покрытия, расположены вдоль здания с шагом 6 м.

В осях 1-22 (холодный склад) – здание двухпролетное: привязка колонн крайних – нулевая, центральных колонн – центральная. Отметка низа несущих конструкций покрытия +7,550 м. Колонны – стальные сплошностенчатые двутаврового сечения. Шаг колонн 6 м. Заглубление колонн ниже отметки 0,000 – на 150 мм.

Несущие элементы покрытия в осях 1-22 – две стропильные фермы пролетом по 18 м, расположенные зеркально относительно оси Г. Фермы образованы из прокатных уголков в виде стержней парного профиля. Соединяют стержни в узлах сваркой при помощи фасонки из листовой стали, располагаемых между уголками. На верхний пояс стропильных ферм крепятся прогоны, расположенные с шагом 3 м.

Торцевые фахверковые стойки для крепления стеновых панелей по оси 1 выполнены из труб прямоугольного сечения.

На складе в осях 1-22 предусмотрено подъемно – транспортное оборудование: два подвесных крана грузоподъемностью 2тн.

В осях 22-23 предусмотрен продольный деформационный шов.

В осях 23-26 (помещения теплых складов и административно-бытовые помещения) – сетка колонн 6,0 х 6,0 м: привязка колонн крайних – нулевая, центральных колонн – центральная. По оси Г предусмотрен поперечный деформационный шов (колонны смещены относительно оси Г на 500 мм). Здание трехпролетное (3 х 6,0 м) и относительно оси Г несущие конструкции расположены зеркально. Отметка низа несущих конструкций покрытия +3,600м.

Колонны в осях 23-26 – стальные сплошностенчатые двутаврового сечения. В осях 23-26 в качестве несущих элементов покрытия приняты балки сплошностенчатого сечения из прокатного двутавра пролетом по 18 м. Балки

опирают на колонны через опорные торцевые ребра и крепят к ним болтами и планками. Между собой балки соединяют болтами, пропускаемыми через опорные ребра. На балки крепятся прогоны, расположенные с шагом 1,5 м.

Устойчивость каркаса здания в продольном направлении обеспечивается наличием вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей по поясам ферм. Жесткость и пространственная неизменяемость каркаса здания обеспечивается жестким узлом опирания колонн на монолитные ригели, гибкими связями и диском покрытия. В осях 1-22 и 23-26 предусмотрены отдельные связевые системы.

В разделе конструктивные решения выполнена компоновка каркаса здания, произведены расчеты элементов покрытия, прогона и балки покрытия.

В разделе проектирования фундаментов выполнены расчеты столбчатого монолитного и свайного фундаментов. Сделан сравнительный анализ, на основании которого окончательно принят столбчатый фундамент неглубокого заложения из бетона кл. В25. Для опирания цокольной панели укладывают железобетонные фундаментные балки трапецидального поперечного сечения. Несущее основание для фундамента – песчано-гравийная смесь. Заглубление фундамента – 2,0 м.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на возведение металлического каркаса, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации работ. Кран для монтажа конструкций – МКГ-25 грузоподъемностью 8 тн. Продолжительность работ по монтажу каркаса здания составила 28 дней в 2 смены при количестве человек 23.

В разделе организация строительства разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Возведение здания осуществляется за 9 месяцев, в том числе 1 месяц подготовительный период. Также выполнены расчеты потребности строительства в кадрах, основных

строительных машинах и механизмах, электрической энергии, топливе, воде и кислороде, временных АБК и зданиях.

В разделе экономика строительства выполнены локальные сметные расчеты на общестроительные работы. Сметная стоимость на общестроительные работы составила - 102 604,707 тыс.руб.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте.

В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
2. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 11.06.2013 – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 59 с.
3. ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 23.12.2010 – Москва: Стандартинформ, 2011. – 20 с.
4. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. /Мин. Рег. России–М. :ГУП ЦПП,1998. 28 с.
5. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 01.08.2003. – Москва: ГУГПС МЧС России, 2003. – 26 с.
6. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва.: Минрегион России, 2012. – 120 с.
7. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – Введ. 01.10.1996. – Москва: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997. –16 с.
8. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Введ. 01.01.2013. – Москва.: Стандартинформ, 2013 – 15с.
9. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 . – Введ. 01.07.2013 . – Москва.: Минрегион России, 2012. – 100с.
10. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 01.06.2004. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004-145с.

11. СП 20.13330 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 96 с.
12. СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*– Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 131 с.
13. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ. – Москва
14. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 06.05.2000. – Москва: Госстрой России, 2000. – 28 с.
15. ГОСТ 30970-2002 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия – Введ. 02.09.2002. – Москва: Госстрой России, 2002. – 28 с.
16. ГОСТ 31174-2003 Ворота металлические. Общие технические условия – Введ. 20.06.2003. – Москва: Госстрой России, 2003. – 36 с.
17. СП 56.13330.2011. Производственные здания./ М.: /Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2011 – 21с.
18. С.В. Дятков, Н.П. Михеев. Архитектура промышленных зданий. М.: Ассоциация строительных вузов, 1998 – 480с;
19. И.А. Шерешевский. Конструирование промышленных зданий и сооружений. Учеб. Пособие для студентов строительных специальностей. – М.: «Архитектура-С», 2005. - 168с.
20. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2010. – 177 с.
21. ГОСТ 25711-83 Краны мостовые электрические общего назначения грузоподъемностью от 5 до 50 т. Типы, основные параметры и размеры – Введ. 12.04.1983. – Москва: Госстрой России, 1983. – 20 с.

22. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент. - Введ. 17.12.1983. – Москва: Госстрой России, 1983. – 6 с.
23. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. - Введ. 20.02.1996. – Москва: Госстрой России, 1996. – 16 с.
24. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010 – 166с.
25. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010 – 74с.
26. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому проекту для студентов специальностей 270102, 270105, 270114, 270115/ сост. Ю.Н. Казаков, Г.Ф. Шишканов. - Красноярск: СФУ 2008., 60 с.
27. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования. /сост. Ю.Н. Казаков. – Красноярск. Сиб.федер. ун-т, 2012 -52 с.
28. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. 24.01.2007. – Москва: ЦНИИОМТП, 2006. – 15 с.
29. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – Москва: Госстрой России, 2001. - 48 с.
30. СП 12-136-2002 Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Введ. 01.01.2003. – Москва: Госстрой России, 2002. – 12 с.

31. ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. - Введ. 29.11.2012. – Москва: Госстрой России, 2012. – 30 с.
32. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений. - М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985. - 178 с.
33. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий: метод. указания к самостоятельной работе для студентов специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительство» / сост. К. Г. Абрамович. – Красноярск: КрасГАСА, 1989. 34с.
34. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ – 01.07.2007. – Москва: Ростехнадзор, 2007. – 237 с.
35. Дикман, Л. К. Организация строительного производства: учебник для строительных ВУЗов/ Л.Г. Дикман. – М.: Росстрой, 2003. 512с.
36. СНиП 1..4.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 1. / Введ. 1.06.1990 г. – М.: Госстрой.- 1990 г.- 280 с.
37. СП 1.13130.2009 Эвакуационные пути и выходы. – Введ. 25.03.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.-47с.
38. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования. – Введ. 12.01.1996. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 83с.
39. НПБ 166-97 Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации. – Введ. 1.03.1998. – Москва: ВНИИПО МВД России, 1998. – 27с.
40. 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.

41. Письмо Минстроя России №23868-ИФ/09 от 26.05.2022 г. «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в II квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 29 стр.

42. 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.

43. 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.

44. 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.

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

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

_____ 202_ года

_____ 202_ года

Наименование редакции сметных нормативов

Наименование программного продукта

_____ (наименование стройки)

Реконструкция холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Сосновоборске

_____ (наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №

_____ (наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Основание _____
 (проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен _____

Сметная стоимость	<u>102604,71</u>	<u>(7964,7)</u> тыс.руб.
в том числе:		
строительных работ	<u>76827,52</u>	<u>(5963,74)</u> тыс.руб.
монтажных работ	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
оборудования	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
прочих затрат	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих	<u>12349,01</u>	<u>(373,65)</u> тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих	<u>42030,17</u>	чел.час.
Нормативные затраты труда машинистов	<u>4146,37</u>	чел.час.
Расчетный измеритель конструктивного решения	_____	

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Земляные работы											
1	ФЕР01-01-012-20	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами типа "ATLAS", "VOLVO", "KOMATSU", "HITACHI", "LIEBHERR" с ковшем вместимостью 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов: 2	1000 м3 грунта			4,4688					
		Объем=4468,8/1000									
		1 ОТ					46,41		207,40	33,05	6 855
		2 ЭМ					3 247,07		14 510,51		
		3 в т.ч. ОТм					262,13		1 171,41	33,05	38 715
H	408-9080	Щебень	м3	0,12		0,536256					
		ЗТ	чел.-ч	5,95		26,58936					
		ЗТм	чел.-ч	18,71		83,611248					
		Итого по расценке					3 293,48		14 717,91		
		ФОТ							1 378,81		45 570
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1 НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			1 268,51		41 924
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1 СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			634,25		20 962
		Всего по позиции							16 620,67		
2	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	1000 м3 грунта			10,4706					
		Объем=10470,60/ 1000									
		1 ОТ					117,62		1 231,55	33,05	40 703
		2 ЭМ					4 155,30		43 508,48		
		3 в т.ч. ОТм					598,03		6 261,73	33,05	206 950
		4 М					4,34		45,44		
		ЗТ	чел.-ч	15,08		157,896648					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТм	чел.-ч	43,62		456,727572					
		Итого по расценке					4 277,26		44 785,47		
		ФОТ							7 493,28		247 653
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			6 893,82		227 841
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			3 446,91		113 920
		Всего по позиции							55 126,20		
3	ФЕР01-02-057-03	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 3	100 м3 грунта			31,4118					
		Объем=10470,60*0,3 / 100									
	1 ОТ						1 934,40		60 762,99	33,05	2 008 217
		ЗТ	чел.-ч	248		7790,1264					
		Итого по расценке					1 934,40		60 762,99		
		ФОТ							60 762,99		2 008 217
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.2	НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89		89			54 079,06		1 787 313
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.2	СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40		40			24 305,20		803 287
		Всего по позиции							139 147,25		
4	ФЕР01-01-033-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1	1000 м3 грунта			1,9845					
		Объем=1984,5/ 1000									
	2 ЭМ						466,56		925,89		
	3 в т.ч. ОТм						102,60		203,61	33,05	6 729
		ЗТм	чел.-ч	7,6		15,0822					
		Итого по расценке					466,56		925,89		
		ФОТ							203,61		6 729
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			187,32		6 191
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			93,66		3 095
		Всего по позиции							1 206,87		
5	ФЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2	100 м3 грунта			5,9535					
		Объем=1984,5*0,3 / 100									
	1 ОТ						729,00		4 340,10	33,05	143 440
		ЗТ	чел.-ч	97,2		578,6802					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого по расценке					729,00		4 340,10		
		ФОТ							4 340,10		143 440
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.2	НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89		89			3 862,69		127 662
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.2	СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40		40			1 736,04		57 376
		Всего по позиции							9 938,83		
6	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2			100 м3 уплотненного грунта				56,16		
		Объем=156*36*1 / 100									
		1 ОТ					106,88		6 002,38	33,05	198 379
		2 ЭМ					310,73		17 450,60		
		3 в т.ч. ОТм					30,58		1 717,37	33,05	56 759
		ЗТ	чел.-ч	12,53		703,6848					
		ЗТм	чел.-ч	3,04		170,7264					
		Итого по расценке					417,61		23 452,98		
		ФОТ							7 719,75		255 138
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			7 102,17		234 727
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			3 551,09		117 363
		Всего по позиции							34 106,24		
		Итого по разделу 1 Земляные работы							256 146,06		6 859 432
Раздел 2. Фундаменты											
7	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки			100 м3				0,5616		
		Объем=56,16 / 100									
		1 ОТ					1 053,00		591,36	33,05	19 544
		2 ЭМ					1 566,06		879,50		
		3 в т.ч. ОТм					244,39		137,25	33,05	4 536
		4 М					909,27		510,65		
Н	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона			м3						
		ЗТ	чел.-ч	135		57,2832					
		ЗТм	чел.-ч	18,12		75,816					
		Итого по расценке					3 528,33		1 981,51		
		ФОТ							728,61		24 080
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			743,18		24 562

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			422,59		13 966
		Всего по позиции							3 147,28		
8	ФССЦ-04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			57,2832	560,00		32 078,59		
9	ФЕР06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3 Объем=(1*2,58+40*1,63+20*1,46+4*1,12+2*2,01+7*1,65+18*1,73+3*1,11) / 100	100 м3			1,515					
		1 ОТ					4 051,75		6 138,40	33,05	202 874
		2 ЭМ					2 350,58		3 561,13		
		3 в т.ч. ОТм					357,94		542,28	33,05	17 922
		4 М					3 465,38		5 250,05		
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		153,7725					
H	08.4.03.03	Арматура	т	3,3		4,9995					
		ЗТ	чел.-ч	475		719,625					
		ЗТм	чел.-ч	26,68		40,4202					
		Итого по расценке					9 867,71		14 949,58		
		ФОТ							6 680,68		220 796
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			6 814,29		225 212
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			3 874,79		128 062
		Всего по позиции							25 638,66		
10	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			153,77	665,00		102 257,05		
11	ФССЦ-08.4.03.03-0004	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 12 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			4,99	5 584,58		27 867,05		
12	ФЕР06-03-004-03	Установка анкерных болтов: при бетонировании со связями из арматуры	т			0,256					
		1 ОТ					1 070,26		273,99	33,05	9 055
		2 ЭМ					55,86		14,30		
		3 в т.ч. ОТм					6,22		1,59	33,05	53
		4 М					10 682,99		2 734,85		
		ЗТ	чел.-ч	118		30,208					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТм	чел.-ч	0,5		0,128					
		Итого по расценке					11 809,11		3 023,14		
		ФОТ							275,58		9 108
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			281,09		9 290
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			159,84		5 283
		Всего по позиции							3 464,07		
13	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2			9,6					
		Объем=960 / 100									
		1 ОТ					201,61		1 935,46	33,05	63 967
		2 ЭМ					71,64		687,74		
		3 в т.ч. ОТм					2,32		22,27	33,05	736
		4 М					62,75		602,40		
Н	01.2.01.02	Битум	т	0,016		0,1536					
Н	01.2.03.03	Мастика	т	0,24		2,304					
		ЗТ	чел.-ч	21,2		203,52					
		ЗТм	чел.-ч	0,2		1,92					
		Итого по расценке					336,00		3 225,60		
		ФОТ							1 957,73		64 703
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			2 153,50		71 173
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			1 350,83		44 645
		Всего по позиции							6 729,93		
14	ФССЦ-01.2.03.03-0007	Мастика битумная	т			2,304	3 316,55		7 641,33		
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
15	ФССЦ-01.2.01.02-0001	Битум горячий	т			0,1536	1 946,91		299,05		
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
		Итого по разделу 2 Фундаменты							209 123,01		2 358 289
Раздел 3. Монтаж каркаса											
16	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			62,37					
		Объем=25,9+27,3+9,17									
		1 ОТ					85,83		5 353,22	33,05	176 924

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2 ЭМ					257,59		16 065,89		
		3 в т.ч. ОТм					28,96		1 806,24	33,05	59 696
		4 М					40,96		2 554,68		
H	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		62,37					
		ЗТ	чел.-ч	9,35		583,1595					
		ЗТм	чел.-ч	2,17		135,3429					
		Итого по расценке					384,38		23 973,79		
		ФОТ							7 159,46		236 620
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			6 658,30		220 057
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			4 438,87		146 704
		Всего по позиции							35 070,96		
17	ФССЦ-08.3.01.02-0051	Двугавры широкополочные №26-40 Ш1, Ш2, Ш3, сталь спокойная	т			62,37	6 024,48		375 746,82		
		(Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)									
18	ФЕР46-01-008-01	Обетонирование: колонн	м3			0,011					
		1 ОТ					240,36		2,64	33,05	87
		2 ЭМ					28,32		0,31		
		3 в т.ч. ОТм					4,08		0,04	33,05	1
		4 М					405,64		4,46		
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	1,02		0,01122					
		ЗТ	чел.-ч	26,5		0,2915					
		ЗТм	чел.-ч	0,33		0,00363					
		Итого по расценке					674,32		7,41		
		ФОТ							2,68		88
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.40.1	НР Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов	%	103		103			2,76		91
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.40.1	СП Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов	%	59		59			1,58		52
		Всего по позиции							11,75		
19	ФССЦ-04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100)	м3			0,01122	560,00		6,28		
		(Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)									
20	ФЕР09-04-006-01	Монтаж фахверка	т			12,39					
		Объем=8,06+4,33									
		1 ОТ					254,52		3 153,50	33,05	104 223
		2 ЭМ					536,02		6 641,29		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		3 в т.ч. ОТм					41,45		513,57	33,05	16 973
		4 М					225,64		2 795,68		
П,Н	01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	0		0					
Н	07.2.03.06	Конструкции стальные	т	1		12,39					
		ЗТ	чел.-ч	25,3		313,467					
		ЗТм	чел.-ч	3,08		38,1612					
		Итого по расценке					1 016,18		12 590,47		
		ФОТ							3 667,07		121 196
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			3 410,38		112 712
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			2 273,58		75 142
		Всего по позиции							18 274,43		
21	ФССЦ-07.2.03.06-0121	Стойки фахверка (Строительные металлические конструкции)	т			12,39	6 435,00		79 729,65		
22	ФССЦ-01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные (Строительные металлические конструкции)	кг			112,2	9,04		1 014,29		
23	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=2,85+3,8	т			6,65					
		1 ОТ					345,67		2 298,71	33,05	75 972
		2 ЭМ					473,47		3 148,58		
		3 в т.ч. ОТм					53,96		358,83	33,05	11 859
		4 М					232,33		1 544,99		
Н	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		6,65					
		ЗТ	чел.-ч	39,55		263,0075					
		ЗТм	чел.-ч	4,01		26,6665					
		Итого по расценке					1 051,47		6 992,28		
		ФОТ							2 657,54		87 831
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			2 471,51		81 683
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1 647,67		54 455
		Всего по позиции							11 111,46		
24	ФССЦ-08.3.08.02-0073	Сталь угловая равнополочная, марка стали: СтЗпс, шириной полок 100-100 мм (Строительные металлические конструкции)	т			2,85	4 840,65		13 795,85		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	ФССЦ-08.3.08.02-0066	Сталь угловая равнополочная, марка стали: Ст3пс, размером 90х90 мм (Строительные металлические конструкции)	т			3,8	6 528,03		24 806,51		
26	ФЕР09-03-012-01	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	т			55,44					
		1 ОТ					206,31		11 437,83	33,05	378 020
		2 ЭМ					548,89		30 430,46		
		3 в т.ч. ОТм					63,88		3 541,51	33,05	117 047
		4 М					93,03		5 157,58		
Н	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		55,44					
		ЗТ	чел.-ч	23		1275,12					
		ЗТм	чел.-ч	4,82		267,2208					
		Итого по расценке					848,23		47 025,87		
		ФОТ							14 979,34		495 067
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			13 930,79		460 412
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			9 287,19		306 942
		Всего по позиции							70 243,85		
27	ФССЦ-07.2.07.07-0037	Конструкции покрытий производственных зданий с применением профилей замкнутых гнутосварных прямоугольного сечения, фермы стропильные ФС 18-3.9 (Строительные металлические конструкции)	шт			44	16 881,47		742 784,68		
28	ФЕР09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м Объем=47,19+12,67	т			59,86					
		1 ОТ					123,23		7 376,55	33,05	243 795
		2 ЭМ					280,93		16 816,47		
		3 в т.ч. ОТм					24,65		1 475,55	33,05	48 767
		4 М					85,49		5 117,43		
Н	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		59,86					
		ЗТ	чел.-ч	14,1		844,026					
		ЗТм	чел.-ч	1,75		104,755					
		Итого по расценке					489,65		29 310,45		
		ФОТ							8 852,10		292 562
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			8 232,45		272 083
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			5 488,30		181 388

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всего по позиции							43 031,20		
29	ФССЦ-08.3.01.02-0028	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные «Б», сталь: полуспокойная, № 25	т			59,86	5 901,63		353 271,57		
		(Строительные металлические конструкции)									
30	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т			9,77					
		Объем=5,92+3,85									
		1 ОТ					159,28		1 556,17	33,05	51 431
		2 ЭМ					467,67		4 569,14		
		3 в т.ч. ОТм					42,84		418,55	33,05	13 833
		4 М					106,34		1 038,94		
Н	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		9,77					
		ЗТ	чел.-ч	15,6		152,412					
		ЗТм	чел.-ч	2,88		28,1376					
		Итого по расценке					733,29		7 164,25		
		ФОТ							1 974,72		65 264
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93		1 836,49		60 696
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62		1 224,33		40 464
		Всего по позиции							10 225,07		
31	ФССЦ-08.3.01.02-0047	Двутавры с параллельными гранями полок широкополочные «Ш», сталь: полуспокойная, № 26-40	т			9,77	6 212,68		60 697,88		
		(Строительные металлические конструкции)									
32	ФЕР13-03-004-26	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115	100 м2			26,39					
		Объем=2639 / 100									
		1 ОТ					19,32		509,85	33,05	16 851
		2 ЭМ					6,01		158,60		
		3 в т.ч. ОТм					0,22		5,81	33,05	192
		4 М					138,16		3 646,04		
		ЗТ	чел.-ч	2,13		56,2107					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,5278					
		Итого по расценке					163,49		4 314,49		
		ФОТ							515,66		17 043
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94		94		484,72		16 020

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51		51			262,99		8 692
Всего по позиции									5 062,20		
Отмостка											
33	ФЕР27-04-003-01	Устройство оснований и покрытий из песчано-гравийных или щебеночно-песчаных смесей: однослойных толщиной 12 см	1000 м2			0,192					
		1 ОТ					386,99		74,30	33,05	2 456
		2 ЭМ					5 326,89		1 022,76		
		3 в т.ч. ОТм					321,77		61,78	33,05	2 042
		4 М					25,62		4,92		
П,Н	02.2.04.03	Смесь песчано-гравийная, щебеночно-песчаная и т.п.	м3	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	46,18		8,86656					
		ЗТм	чел.-ч	26,74		5,13408					
Итого по расценке							5 739,50		1 101,98		
		ФОТ							136,08		4 498
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.21 (в ред. пр. № 636/пр от 02.09.2021)	НР Автомобильные дороги	%	147		147			200,04		6 612
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.21	СП Автомобильные дороги	%	95		95			129,28		4 273
Всего по позиции									1 431,30		
34	ФССЦ-02.2.04.03-0002	Смеси песчано-гравийные, валунные несортированные (Автомобильные дороги)	м3			19,2	66,95		1 285,44		
35	ФЕР27-07-001-01	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 3 см	100 м2			1,92					
		1 ОТ					133,78		256,86	33,05	8 489
		2 ЭМ					57,32		110,05		
		3 в т.ч. ОТм					0,80		1,54	33,05	51
		4 М					131,40		252,29		
Н	04.2.02.01	Смесь асфальтобетонная	т	7,14		13,7088					
		ЗТ	чел.-ч	14,4		27,648					
		ЗТм	чел.-ч	0,07		0,1344					
Итого по расценке							322,50		619,20		
		ФОТ							258,40		8 540

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.21.1	НР Устройство покрытий дорожек, тротуаров, мостовых и площадок и прочее	%	113		113			291,99		9 650
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.21.1	СП Устройство покрытий дорожек, тротуаров, мостовых и площадок и прочее	%	77		77			198,97		6 576
		Всего по позиции							1 110,16		
36	ФССЦ-04.2.02.01-0001	Смеси асфальтобетонные литые тип I (Устройство покрытий дорожек, тротуаров, мостовых и площадок и прочее)	т			13,7088	534,37		7 325,57		
Итого по разделу 3 Монтаж каркаса									1 856 036,92		17 954 971
Раздел 4. Монтаж сэндвич-панелей											
37	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2			29,127					
		Объем=2912,7 / 100									
		1 ОТ					1 428,80		41 616,66	33,05	1 375 431
		2 ЭМ					5 157,63		150 226,29		
		3 в т.ч. ОТм					453,43		13 207,06	33,05	436 493
		4 М					427,44		12 450,04		
П,Н	07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м2	0		0					
Н	07.2.07.13	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т	0,273		7,951671					
		ЗТ	чел.-ч	152		4427,304					
		ЗТм	чел.-ч	36,14		1052,64978					
		Итого по расценке					7 013,87		204 292,99		
		ФОТ							54 823,72		1 811 924
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			50 986,06		1 685 089
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			33 990,71		1 123 393
		Всего по позиции							289 269,76		
38	ФССЦ-07.2.05.05-0079	Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-ЛОСК, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,6 мм (Россия)	м2			2912,7	254,28		740 641,36		
		(Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии)									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	ФССЦ-07.2.07.13-0061	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (Строительные металлические конструкции)	т			7,95	10 898,65		86 644,27		
40	ФЕР09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м Объем=5202 / 100	100 м2			52,02					
		1 ОТ					409,96		21 326,12	33,05	704 828
		2 ЭМ					1 474,19		76 687,36		
		3 в т.ч. ОТм					141,07		7 338,46	33,05	242 536
		4 М					153,22		7 970,50		
П,Н	07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м2	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	45,2		2351,304					
		ЗТм	чел.-ч	10,76		559,7352					
		Итого по расценке					2 037,37		105 983,98		
		ФОТ							28 664,58		947 364
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			26 658,06		881 049
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			17 772,04		587 366
		Всего по позиции							150 414,08		
41	ФССЦ-08.3.09.01-0009	Профилированный лист оцинкованный: Н75-750-0,7 (Строительные металлические конструкции) Объем=31,212*2	т			62,424	9 617,88		600 386,54		
42	ФССЦ-12.2.04.01-0005	Маты минераловатные кашированные фольгой, марка "Тех мат" ROCKWOOL, толщиной: 90 мм (Строительные металлические конструкции)	м3			468,18	859,43		402 367,94		
		Итого по разделу 4 Монтаж сэндвич-панелей							2 269 723,95		24 355 496
Раздел 5. Заполнение проемов											
43	ФЕР09-04-009-03	Монтаж оконных блоков: алюминиевых с нащельниками из алюминия	т			57					
		1 ОТ					1 992,23		113 557,11	33,05	3 753 062
		2 ЭМ					1 800,37		102 621,09		
		3 в т.ч. ОТм					222,41		12 677,37	33,05	418 987
		4 М					233,07		13 284,99		
П,Н	01.7.15.08	Элементы крепления нащельников и деталей обрамления (самонарезающиеся винты, заклепки и т.д.)	т	0		0					
Н	09.4.03.05	Блоки оконные из алюминиевых сплавов	т	1		57					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
П,Н	09.4.03.11	Нащельники и детали обрамления из алюминиевых сплавов	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	219,65		12520,05					
		ЗТм	чел.-ч	15,49		882,93					
		Итого по расценке					4 025,67		229 463,19		
		ФОТ							126 234,48		4 172 049
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			117 398,07		3 880 006
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			78 265,38		2 586 670
		Всего по позиции							425 126,64		
44	ФССЦ-09.4.03.11-0081	Нащельники и детали обрамления из алюминиевых сплавов (Строительные металлические конструкции)	т			0,72	51 099,00		36 791,28		
45	ФССЦ-01.7.15.08-0021	Заклепки с полукруглой головкой, размер 4x5 мм (Строительные металлические конструкции)	т			0,063	7 110,00		447,93		
46	ФССЦ-07.1.02.02-0001	Окна без фрамуг с одинарным, двойным остеклением, глухие (переплет оконный) ОСН18.18., ОДН 18.18. (Строительные металлические конструкции)	шт			104	614,83		63 942,32		
47	ФЕР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема: до 3 м2 Объем=(140,12+12,6)/100	100 м2 проемов			1,5272					
		1 ОТ					958,33		1 463,56	33,05	48 371
		2 ЭМ					1 226,89		1 873,71		
		3 в т.ч. ОТм					141,14		215,55	33,05	7 124
		4 М					22 824,30		34 857,27		
Н	101-9411	Скобяные изделия	компл	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	104,28		159,256416					
		ЗТм	чел.-ч	13,34		20,372848					
		Итого по расценке					25 009,52		38 194,54		
		ФОТ							1 679,11		55 495
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108		108			1 813,44		59 935
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55		55			923,51		30 522
		Всего по позиции							40 931,49		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48	ФССЦ-101-0890	Скобяные изделия для блоков входных дверей в: помещение двупольных (Деревянные конструкции)	компл.			14	94,68		1 325,52		
49	ФЕР09-06-001-01	Монтаж: конструкций дверей, люков, лазов для автокоптилок и пароварочных камер Объем=0,2*4+0,6*4	т			3,2					
		1 ОТ					700,31		2 240,99	33,05	74 065
		2 ЭМ					114,72		367,10		
		3 в т.ч. ОТм					15,09		48,29	33,05	1 596
		4 М					36,56		116,99		
Н	07.2.07.13	Конструкции стальные	т	1		3,2					
		ЗТ	чел.-ч	82,1		262,72					
		ЗТм	чел.-ч	1,22		3,904					
		Итого по расценке					851,59		2 725,08		
		ФОТ							2 289,28		75 661
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			2 129,03		70 365
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1 419,35		46 910
		Всего по позиции							6 273,46		
50	ФССЦ-07.2.07.13-0061	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (Строительные металлические конструкции)	т			3,2	10 898,65		34 875,68		
Итого по разделу 5 Заполнение проемов									609 714,32		13 343 989
Раздел 6. Отделочные работы											
Стены											
51	ФЕР10-06-037-01	Облицовка стен по одинарному металлическому каркасу из потолочного профиля гипсоволокнистыми листами: одним слоем с оконным проемом	100 м2			3,84					
		1 ОТ					789,09		3 030,11	33,05	100 145
		2 ЭМ					57,07		219,15		
		3 в т.ч. ОТм					5,70		21,89	33,05	723
		4 М					5 418,80		20 808,19		
Н	14.5.01.01	Герметик акриловый, 300мл	шт	7		26,88					
		ЗТ	чел.-ч	87		334,08					
		ЗТм	чел.-ч	0,44		1,6896					
		Итого по расценке					6 264,96		24 057,45		
		ФОТ							3 052,00		100 868

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108		108			3 296,16		108 937
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55		55			1 678,60		55 477
		Всего по позиции							29 032,21		
52	ФССЦ-14.5.01-0015	Герметик акриловый: ВГТ, белый для внутренних работ (Деревянные конструкции) Объем=26,88*0,01	кг			0,2688	16,56		4,45		
53	ФЕР15-02-019-03	Сплошное выравнивание внутренних поверхностей (однослойное оштукатуривание) из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм: стен	100 м2			3,84					
		1 ОТ					277,14		1 064,22	33,05	35 172
		2 ЭМ					17,03		65,40		
		3 в т.ч. ОТм					10,08		38,71	33,05	1 279
		4 М					1,24		4,76		
Н	04.3.02.09	Смеси на цементной основе	т	0,85		3,264					
П,Н	14.4.01.21	Грунтовка	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	32,49		124,7616					
		ЗТм	чел.-ч	0,93		3,5712					
		Итого по расценке					295,41		1 134,38		
		ФОТ							1 102,93		36 451
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			1 102,93		36 451
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			540,44		17 861
		Всего по позиции							2 777,75		
54	ФССЦ-04.3.02.09-1515	Смеси сухие строительные штукатурные, декоративные, минеральные, белые (Отделочные работы)	кг			3,264	5,08		16,58		
55	ФЕР15-04-005-03	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная: по штукатурке стен	100 м2			3,84					
		1 ОТ					349,83		1 343,35	33,05	44 398
		2 ЭМ					10,49		40,28		
		3 в т.ч. ОТм					2,01		7,72	33,05	255
		4 М					280,30		1 076,35		
Н	14.3.02.01	Краска водоземulsionная	т	0,063		0,24192					
		ЗТ	чел.-ч	39		149,76					
		ЗТм	чел.-ч	0,17		0,6528					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого по расценке					640,62		2 459,98		
		ФОТ							1 351,07		44 653
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			1 351,07		44 653
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			662,02		21 880
		Всего по позиции							4 473,07		
56	ФССЦ-14.3.02.01-0218	Краска водоземлюсионная белая (Отделочные работы)	т				0,24192	5 019,70	1 214,37		
Потолки											
57	ФЕР10-05-011-02	Устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов (ГКЛ): одноуровневых		100 м2			4,492				
		Объем=449,2 / 100									
		1 ОТ					879,79		3 952,02	33,05	130 614
		2 ЭМ					45,16		202,86		
		3 в т.ч. ОТм					4,77		21,43	33,05	708
		4 М					3 372,27		15 148,24		
Н	01.6.01.02	Листы гипсокартонные	м2	111			498,612				
Н	07.2.06.04	Тяга подвесов	шт	81			363,852				
		ЗТ	чел.-ч	97			435,724				
		ЗТм	чел.-ч	0,38			1,70696				
		Итого по расценке					4 297,22		19 303,12		
		ФОТ							3 973,45		131 322
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108		108			4 291,33		141 828
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55		55			2 185,40		72 227
		Всего по позиции							25 779,85		
58	ФССЦ-07.2.06.04-0112	Тяга подвеса 350 мм (Деревянные конструкции)		100 шт			363,852	48,35	17 592,24		
59	ФССЦ-01.6.01.02-0004	Листы гипсокартонные ГКЛ, толщина 8 мм (Деревянные конструкции)		м2			498,612	12,77	6 367,28		
60	ФЕР15-02-019-03	Сплошное выравнивание внутренних поверхностей (однослойное оштукатуривание) из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм: стен		100 м2			4,492				
		Объем=449,2 / 100									
		1 ОТ					277,14		1 244,91	33,05	41 144
		2 ЭМ					17,03		76,50		
		3 в т.ч. ОТм					10,08		45,28	33,05	1 497

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		4 М					1,24		5,57		
Н	04.3.02.09	Смеси на цементной основе	т	0,85		3,8182					
П,Н	14.4.01.21	Грунтовка	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	32,49		145,94508					
		ЗТм	чел.-ч	0,93		4,17756					
		Итого по расценке					295,41		1 326,98		
		ФОТ							1 290,19		42 641
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п. 15	НР Отделочные работы	%	100		100			1 290,19		42 641
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п. 15	СП Отделочные работы	%	49		49			632,19		20 894
		Всего по позиции							3 249,36		
61	ФССЦ-04.3.02.09-1515	Смеси сухие строительные штукатурные, декоративные, минеральные, белые	кг			0,003818	5,08		0,02		
		(Отделочные работы) Объем=3,818/1000									
62	ФЕР15-04-005-04	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная: по штукатурке потолков Объем=449,2 / 100	100 м2			4,492					
		1 ОТ					439,53		1 974,37	33,05	65 253
		2 ЭМ					11,14		50,04		
		3 в т.ч. ОТм					2,13		9,57	33,05	316
		4 М					297,48		1 336,28		
Н	14.3.02.01	Краска водоземulsionная	т	0,063		0,282996					
		ЗТ	чел.-ч	49		220,108					
		ЗТм	чел.-ч	0,18		0,80856					
		Итого по расценке					748,15		3 360,69		
		ФОТ							1 983,94		65 569
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п. 15	НР Отделочные работы	%	100		100			1 983,94		65 569
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п. 15	СП Отделочные работы	%	49		49			972,13		32 129
		Всего по позиции							6 316,76		
63	ФССЦ-14.3.02.01-0218	Краска водоземulsionная белая (Отделочные работы)	т			0,282996	5 019,70		1 420,56		
Полы											
Тип 1											
64	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3			0,6425					
		1 ОТ					1 053,00		676,55	33,05	22 360
		2 ЭМ					1 566,06		1 006,19		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		3 в т.ч. ОТм					244,39		157,02	33,05	5 190
		4 М					909,27		584,21		
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	102		65,535					
		ЗТ	чел.-ч	135		86,7375					
		ЗТм	чел.-ч	18,12		11,6421					
		Итого по расценке					3 528,33		2 266,95		
		ФОТ							833,57		27 550
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			850,24		28 101
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			483,47		15 979
		Всего по позиции							3 600,66		
65	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			65,535	665,00		43 580,78		
66	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2			12,85					
		1 ОТ					282,66		3 632,18	33,05	120 044
		2 ЭМ					43,61		560,39		
		3 в т.ч. ОТм					17,15		220,38	33,05	7 284
		4 М					8,54		109,74		
H	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	2,04		26,214					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		457,46					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		16,3195					
		Итого по расценке					334,81		4 302,31		
		ФОТ							3 852,56		127 328
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			4 314,87		142 607
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			2 504,16		82 763
		Всего по позиции							11 121,34		
67	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Полы)	м3			26,214	665,00		17 432,31		
68	ФЕР11-01-004-01	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике битумной с минеральными кислотоупорными наполнителями и армирующей добавкой, первый слой	100 м2			12,85					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1 ОТ					468,83		6 024,47	33,05	199 109
		2 ЭМ					308,66		3 966,28		
		3 в т.ч. ОТм					12,11		155,61	33,05	5 143
		4 М					1 001,18		12 865,16		
H	12.1.02.15	Материал рулонный	м2	112		1439,2					
		ЗТ	чел.-ч	41,6		534,56					
		ЗТм	чел.-ч	0,98		12,593					
		Итого по расценке					1 778,67		22 855,91		
		ФОТ							6 180,08		204 252
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			6 921,69		228 762
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			4 017,05		132 764
		Всего по позиции							33 794,65		
69	ФЕР11-01-004-02	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике битумной с минеральными кислотоупорными наполнителями и армирующей добавкой, последующий слой	100 м2			12,85					
		1 ОТ					282,88		3 635,01	33,05	120 137
		2 ЭМ					151,42		1 945,75		
		3 в т.ч. ОТм					6,94		89,18	33,05	2 947
		4 М					642,07		8 250,60		
H	12.1.02.15	Материал рулонный	м2	112		1439,2					
		ЗТ	чел.-ч	25,1		322,535					
		ЗТм	чел.-ч	0,56		7,196					
		Итого по расценке					1 076,37		13 831,36		
		ФОТ							3 724,19		123 084
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			4 171,09		137 854
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			2 420,72		80 005
		Всего по позиции							20 423,17		
70	ФССЦ-12.1.02.15-0041	Материал рулонный гидроизоляционный изол, резино-битумный, без полимерных добавок (Полы) Объем=1439,2*2	м2			2878,4	12,37		35 605,81		
71	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2			12,85					
		1 ОТ					282,66		3 632,18	33,05	120 044

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2 ЭМ					43,61		560,39		
		3 в т.ч. ОТм					17,15		220,38	33,05	7 284
		4 М					8,54		109,74		
H	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	2,04		26,214					
		3Т	чел.-ч	35,6		457,46					
		3Тм	чел.-ч	1,27		16,3195					
		Итого по расценке					334,81		4 302,31		
		ФОТ							3 852,56		127 328
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			4 314,87		142 607
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			2 504,16		82 763
		Всего по позиции							11 121,34		
72	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Полы)	м3			26,214	665,00		17 432,31		
73	ФЕР11-01-027-06	Устройство покрытий на растворе из сухой смеси с приготвлением раствора в построечных условиях из плиток: гладких неглазурованных керамических для полов одноцветных	100 м2			12,85					
		1 ОТ					1 046,88		13 452,41	33,05	444 602
		2 ЭМ					142,03		1 825,09		
		3 в т.ч. ОТм					53,61		688,89	33,05	22 768
		4 М					7 858,90		100 986,87		
		3Т	чел.-ч	119,78		1539,173					
		3Тм	чел.-ч	4,5		57,825					
		Итого по расценке					9 047,81		116 264,37		
		ФОТ							14 141,30		467 370
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			15 838,26		523 454
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			9 191,85		303 791
		Всего по позиции							141 294,48		
Тип 2											
74	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3			0,157					
		1 ОТ					1 053,00		165,32	33,05	5 464
		2 ЭМ					1 566,06		245,87		
		3 в т.ч. ОТм					244,39		38,37	33,05	1 268
		4 М					909,27		142,76		
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	102		16,014					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТ	чел.-ч	135		21,195					
		ЗТм	чел.-ч	18,12		2,84484					
		Итого по расценке					3 528,33		553,95		
		ФОТ							203,69		6 732
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			207,76		6 867
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			118,14		3 905
		Всего по позиции							879,85		
75	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			16,014	665,00		10 649,31		
76	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2			12,85					
		1 ОТ					282,66		3 632,18	33,05	120 044
		2 ЭМ					43,61		560,39		
		3 в т.ч. ОТм					17,15		220,38	33,05	7 284
		4 М					8,54		109,74		
Н	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	2,04		26,214					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		457,46					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		16,3195					
		Итого по расценке					334,81		4 302,31		
		ФОТ							3 852,56		127 328
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			4 314,87		142 607
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			2 504,16		82 763
		Всего по позиции							11 121,34		
77	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Полы)	м3			26,214	665,00		17 432,31		
78	ФЕР11-01-004-01	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике битумной с минеральными кислотоупорными наполнителями и армирующей добавкой, первый слой	100 м2			31,4					
		1 ОТ					468,83		14 721,26	33,05	486 538
		2 ЭМ					308,66		9 691,92		
		3 в т.ч. ОТм					12,11		380,25	33,05	12 567

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		4 М					1 001,18		31 437,05		
Н	12.1.02.15	Материал рулонный	м2	112		3516,8					
		ЗТ	чел.-ч	41,6		1306,24					
		ЗТм	чел.-ч	0,98		30,772					
		Итого по расценке					1 778,67		55 850,23		
		ФОТ							15 101,51		499 105
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			16 913,69		558 998
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			9 815,98		324 418
		Всего по позиции							82 579,90		
79	ФЕР11-01-004-02	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике битумной с минеральными кислотоупорными наполнителями и армирующей добавкой, последующий слой	100 м2			31,4					
		1 ОТ					282,88		8 882,43	33,05	293 564
		2 ЭМ					151,42		4 754,59		
		3 в т.ч. ОТм					6,94		217,92	33,05	7 202
		4 М					642,07		20 161,00		
Н	12.1.02.15	Материал рулонный	м2	112		3516,8					
		ЗТ	чел.-ч	25,1		788,14					
		ЗТм	чел.-ч	0,56		17,584					
		Итого по расценке					1 076,37		33 798,02		
		ФОТ							9 100,35		300 766
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			10 192,39		336 858
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			5 915,23		195 498
		Всего по позиции							49 905,64		
80	ФССЦ-12.1.02.15-0041	Материал рулонный гидроизоляционный изол, резино-битумный, без полимерных добавок (Полы) Объем=3516,8*2	м2			7033,6	12,37		87 005,63		
81	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2			31,4					
		1 ОТ					282,66		8 875,52	33,05	293 336
		2 ЭМ					43,61		1 369,35		
		3 в т.ч. ОТм					17,15		538,51	33,05	17 798
		4 М					8,54		268,16		

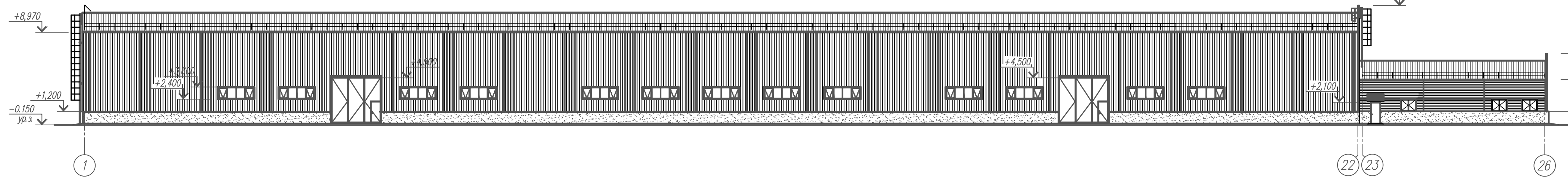
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Н	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	2,04		64,056					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		1117,84					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		39,878					
		Итого по расценке					334,81		10 513,03		
		ФОТ							9 414,03		311 134
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			10 543,71		348 470
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			6 119,12		202 237
		Всего по позиции							27 175,86		
82	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Полы)	м3			64,056	665,00		42 597,24		
		Итого по разделу 6 Отделочные работы							762 998,43		11 955 341
		Итого по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							5 302 790,14		54 983 038
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							373 646,19		12 349 007
		Эксплуатация машин							519 417,69		6 253 789
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							54 799,15		1 811 110
		Материалы							4 409 726,26		36 380 242
		Строительные работы							5 963 742,69		76 827 519
		в том числе:									
		оплата труда							373 646,19		12 349 007
1		эксплуатация машин и механизмов							519 417,69	12,04	6 253 789
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							54 799,15		1 811 110
1		материалы							4 409 726,26	8,25	36 380 242
		накладные расходы							411 788,78		13 609 619
		сметная прибыль							249 163,77		8 234 862
		Итого ФОТ (справочно)							428 445,34		14 160 117
		Итого накладные расходы (справочно)							411 788,78		13 609 619
		Итого сметная прибыль (справочно)							249 163,77		8 234 862
		Временные здания и сооружения 3,3%							196 803,51		2 535 308
		Итого							6 160 546,20		79 362 827
		Производство работ в зимнее время 4,6%							283 385,13		3 650 690
		Итого							6 443 931,33		83 013 517
		Непредвиденные затраты 3%							193 317,94		2 490 406
		Итого с непредвиденными							6 637 249,27		85 503 923
		НДС 20%							1 327 449,85		17 100 784,60
		ВСЕГО по смете							7 964 699,12		102 604 707,60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

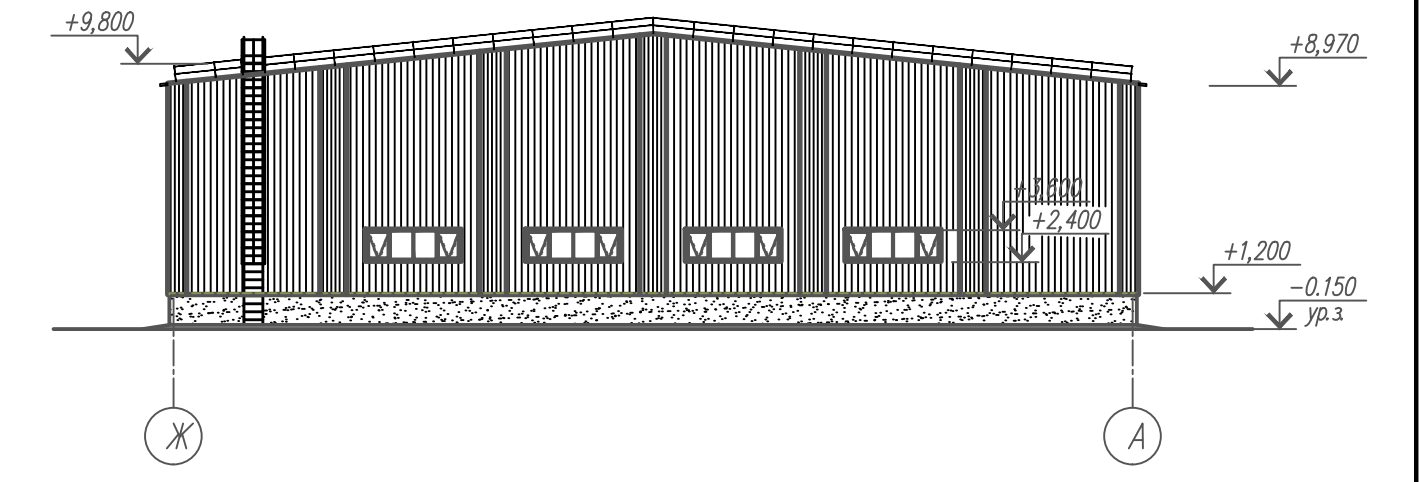
Составил: _____
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

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

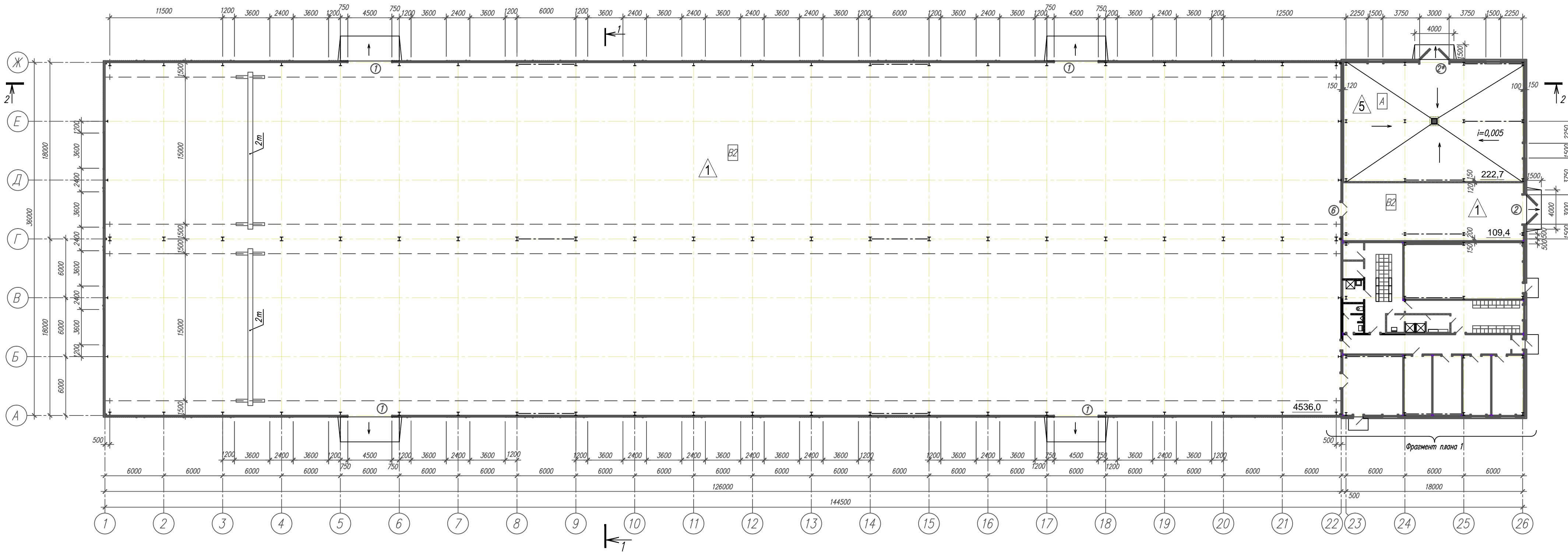
Фасад 1-26



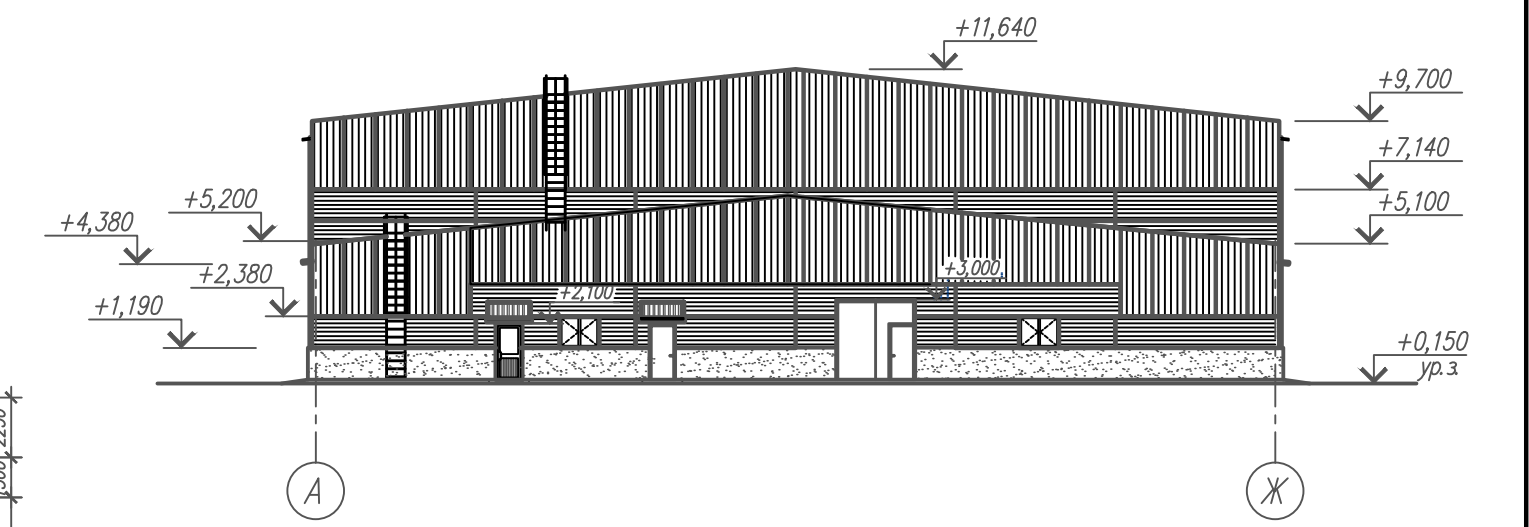
Фасад Ж-А



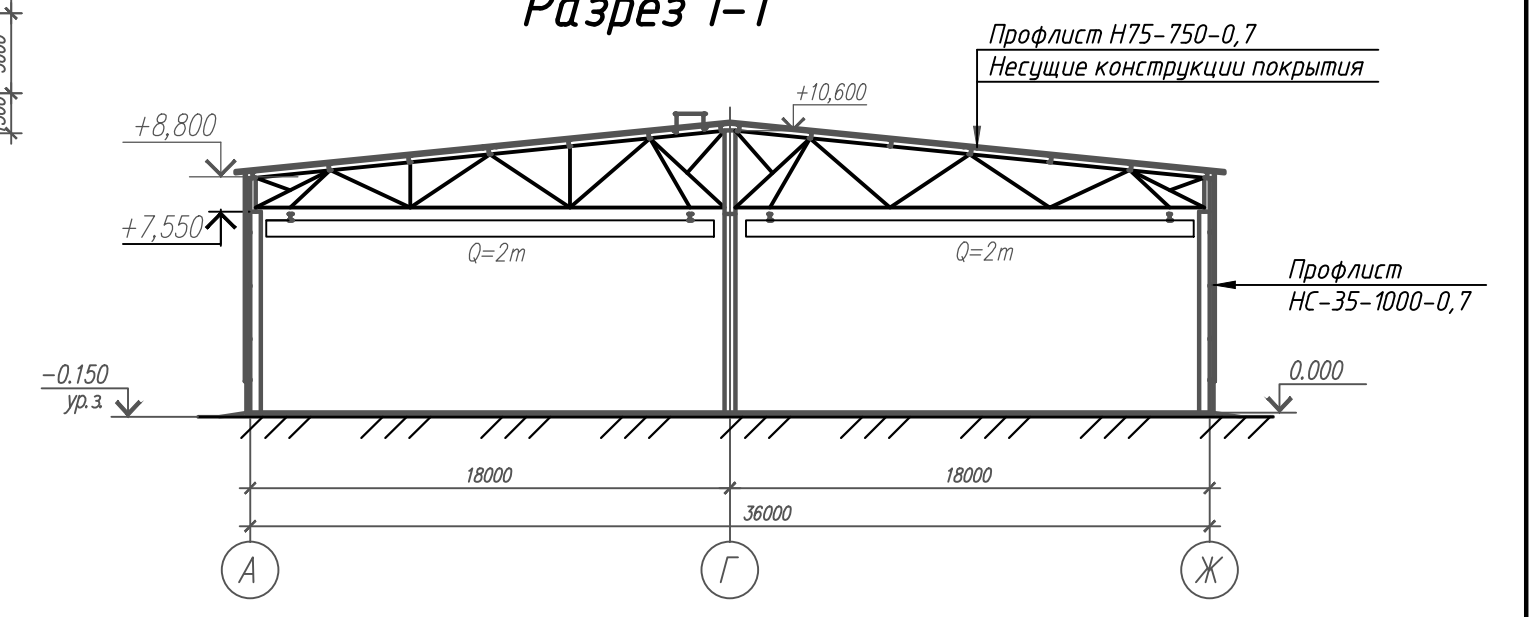
План на отм. 0,000



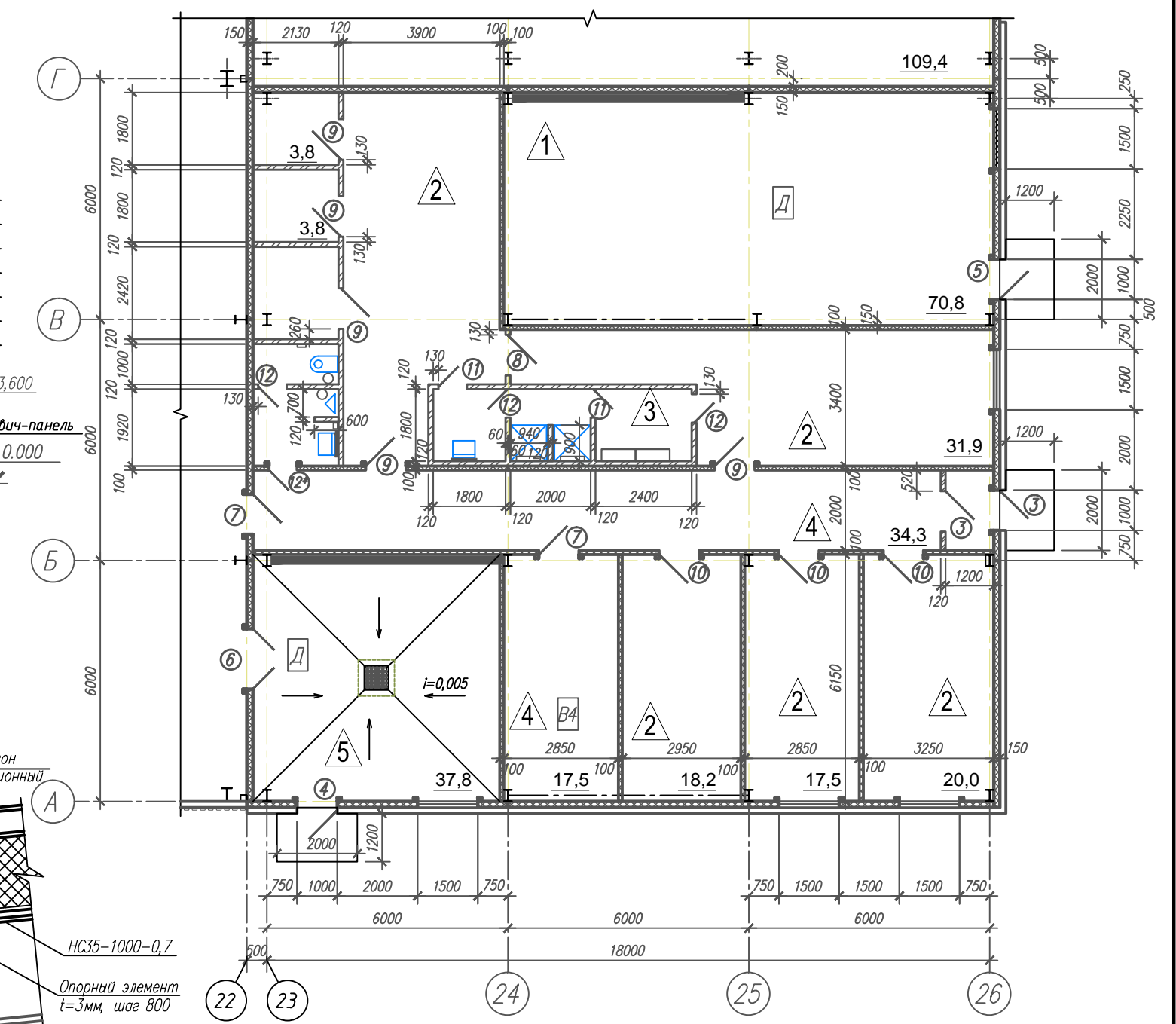
Фасад А-Ж



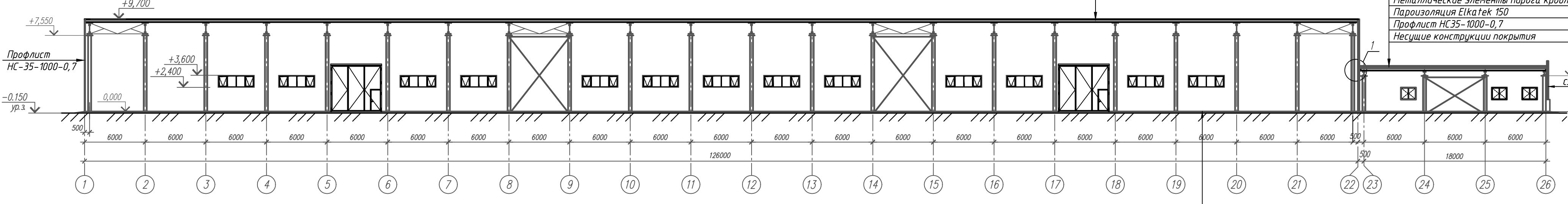
Разрез 1-1



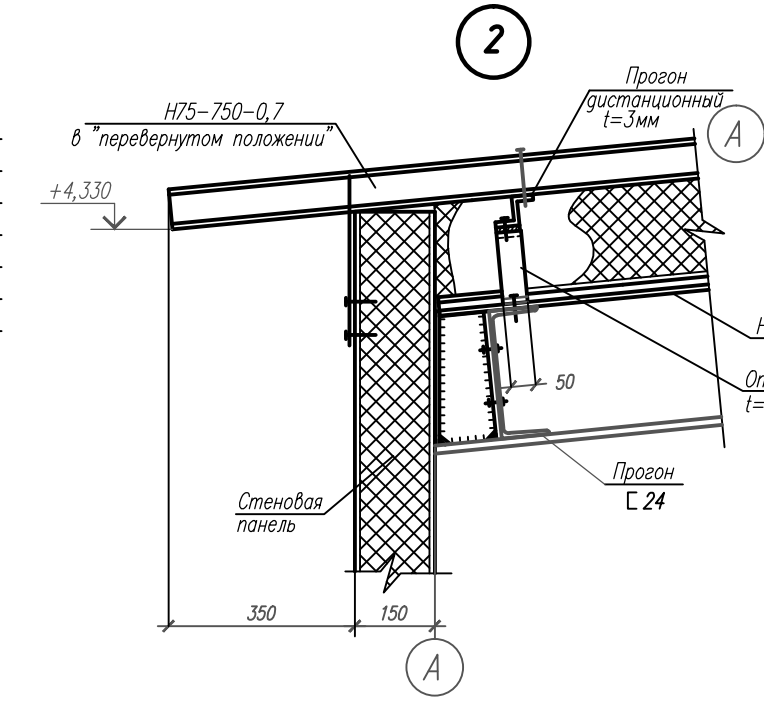
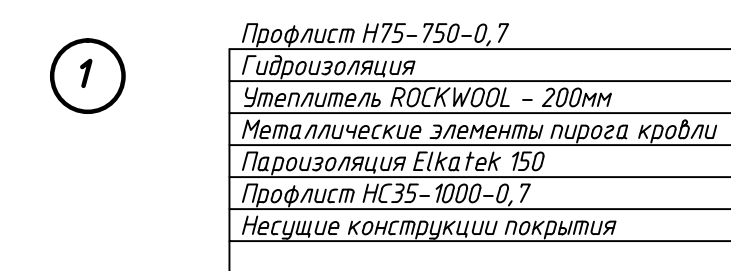
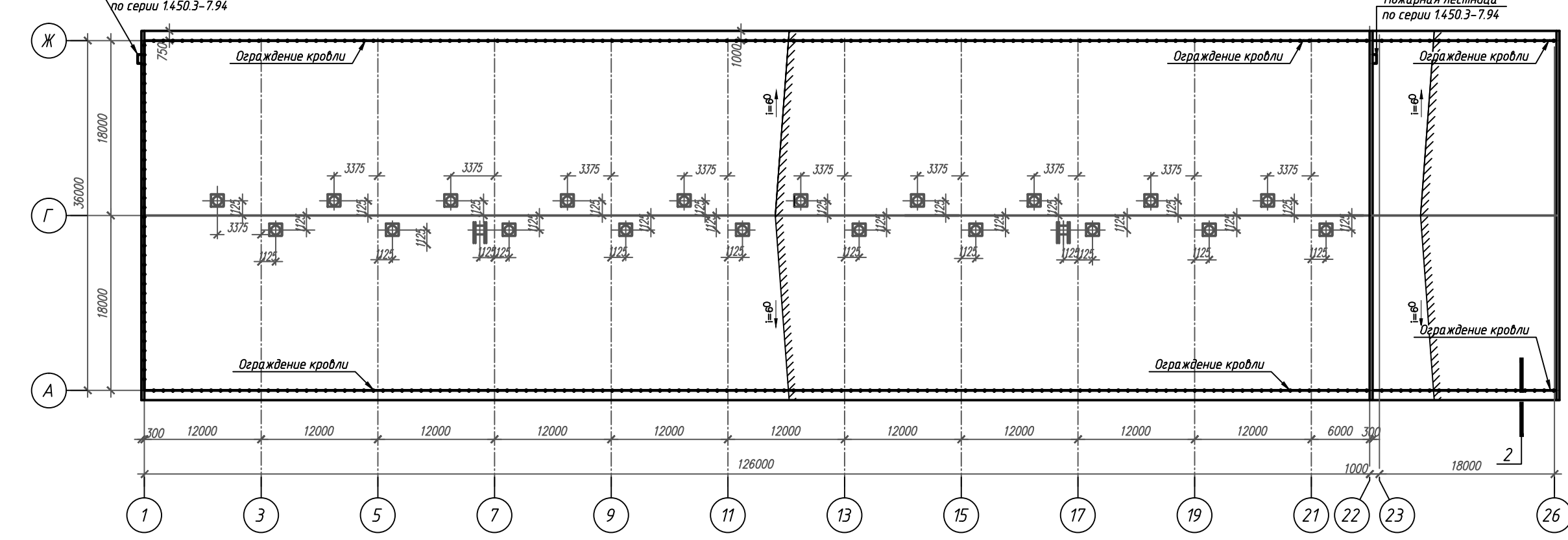
Фрагмент плана 1



Разрез 2-2



План кровли



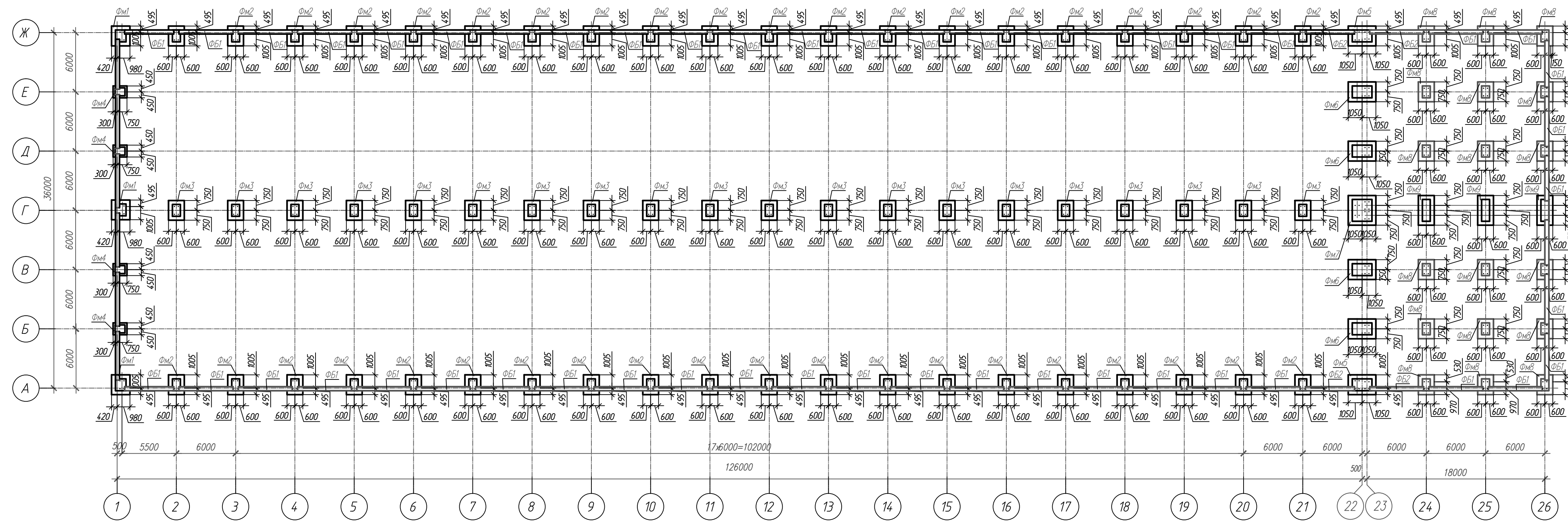
Условные обозначения

- профлист цвета RAL 9002 (стелто-серый)
- панели типа "сэндвич" цвета RAL 5005 (синий)
- ж/б цоколь, окрашенный краской в светло-серый цвет

- 1 За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.
- 2 Спецификации заполнения оконных и дверных проемов, ведомость отделки помещений см. в ПЗ.
- 3 Экспликация полов см. в ПЗ.
- 4 Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям норм, правил, действующих на территории Российской Федерации.

					БР-08.03.01 АР				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол. ук.	Лист	М. док.	Подп.	Дата	Реконструкция холодного склада для хранения лакокрасочных материалов в г. Новосибирске	Стандия	Лист	Листов
							Р	1	6
					Фасады 1-26, Ж-А, А-Ж. План на отм. 0,000. Разрезы 1-1, 2-2. Фрагмент плана 1. План кровли. Четы 1, 2			СКИУС	
								Формат А1	

Схема расположения фундаментов



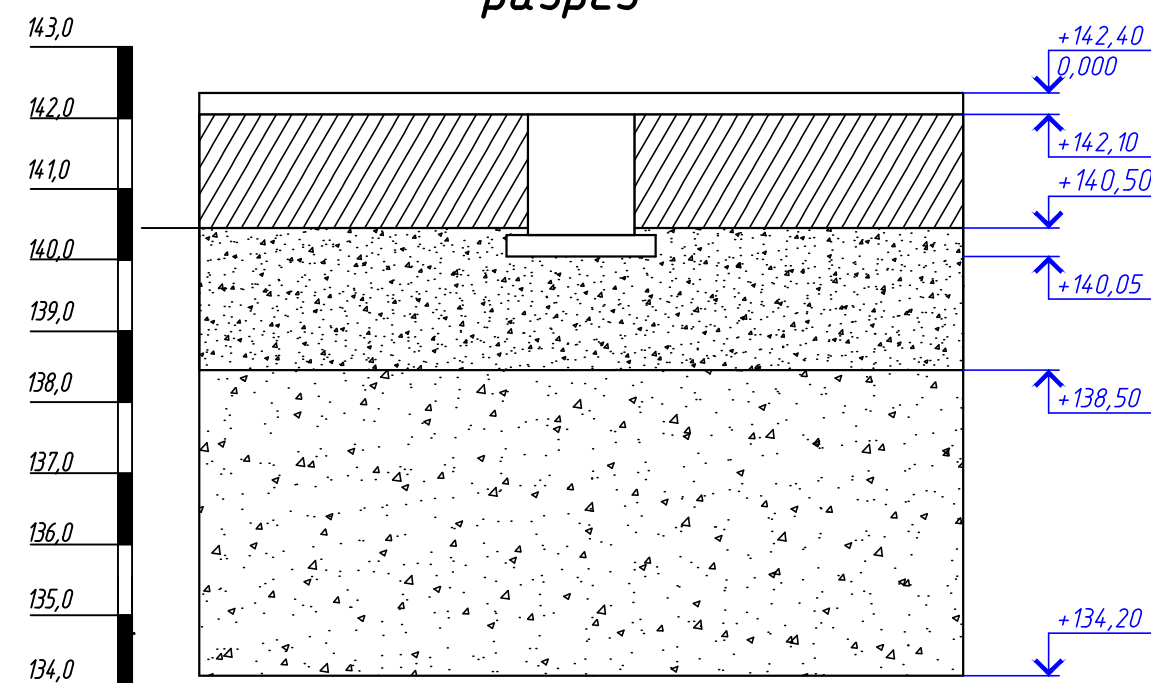
Спецификация к схеме расположения фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Фундаменты монолитные			
ФМ1	Индивидуальное изготовление	Фундамент монолитный ФМ1	2		
ФМ2	Индивидуальное изготовление	Фундамент монолитный ФМ2	40		
ФМ3	Индивидуальное изготовление	Фундамент монолитный ФМ3	20		
ФМ4	Индивидуальное изготовление	Фундамент монолитный ФМ4	4		
ФМ5	Индивидуальное изготовление	Фундамент монолитный ФМ5	2		
ФМ6	Индивидуальное изготовление	Фундамент монолитный ФМ6	4		
ФМ7	Индивидуальное изготовление	Фундамент монолитный ФМ7	7		
ФМ8	Индивидуальное изготовление	Фундамент монолитный ФМ8	18		
ФМ9	Индивидуальное изготовление	Фундамент монолитный ФМ9	3		
		Фундаментные балки			
ФБ1	ГОСТ 28737-90	1БФ60-А1V	58		Раб. черт. сев. 14.15.1-2
ФБ2	ГОСТ 28737-90	1БФ55-А1V	4		Раб. черт. сев. 14.15.1-2

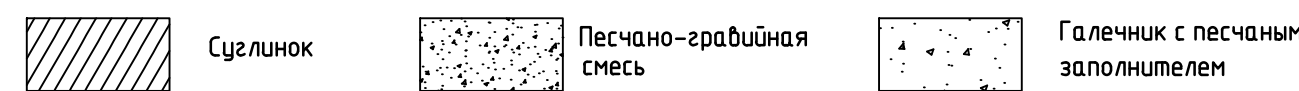
Спецификация на фундаменты

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Фундамент монолитный ФМ3	20		
	ГОСТ 23279-84	Сетка С1	1		
	ГОСТ 5781-82*	Сетка С2	2		
	ГОСТ 5781-82*	Сетка С3	6		
		Сетка арматурная С1			
		Сборочные единицы			
1	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, l=1150	8	1,02	
2	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, l=1450	6	1,29	
		Сетка арматурная С2			
		Сборочные единицы			
3	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, l=550	4	0,49	
4	ГОСТ 5781-82*	Ø6 А240, l=1950	3	0,43	
		Сетка арматурная С3			
		Сборочные единицы			
5	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А240, l=550	5	0,22	
6	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А240, l=850	3	0,34	
		Материалы			
		Бетон В25	м³	1,46	
		Фундамент монолитный ФМ8	18		
	ГОСТ 23279-84	Сетка С1	1		
	ГОСТ 5781-82*	Сетка С2	2		
	ГОСТ 5781-82*	Сетка С3	6		
		Сетка арматурная С1			
		Сборочные единицы			
1	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, l=1150	8	1,02	
2	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, l=1450	6	1,29	
		Сетка арматурная С2			
		Сборочные единицы			
7	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, l=650	4	0,58	
8	ГОСТ 5781-82*	Ø6 А240, l=1950	3	0,43	
		Сетка арматурная С3			
		Сборочные единицы			
9	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А240, l=550	5	0,22	
10	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А240, l=950	3	0,38	
		Материалы			
		Бетон В25	м³	1,73	

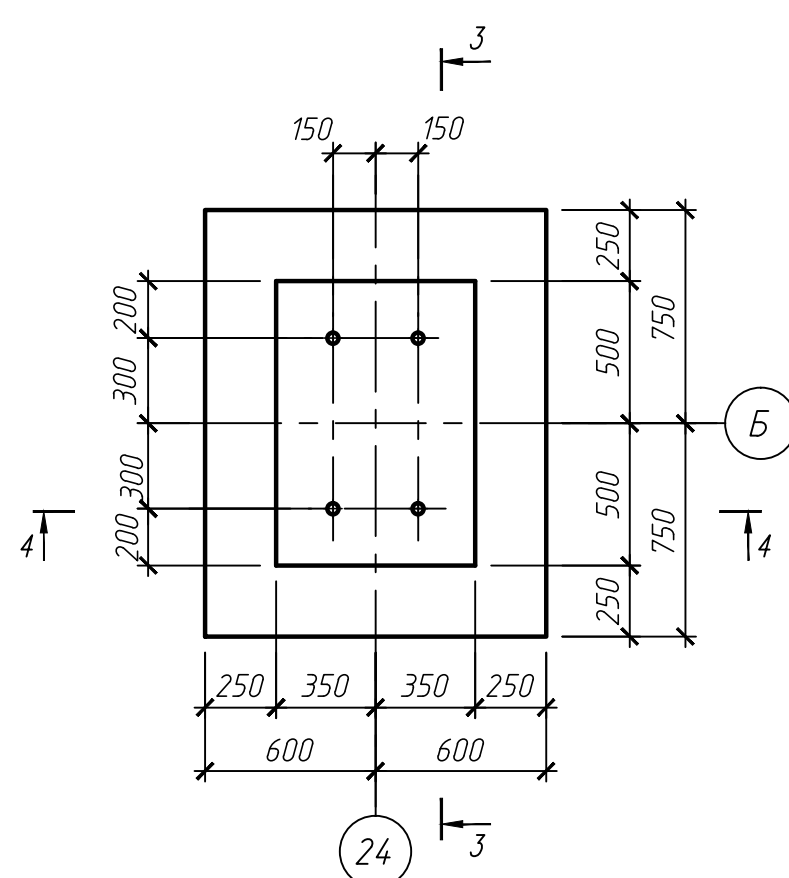
Инженерно-геологический разрез



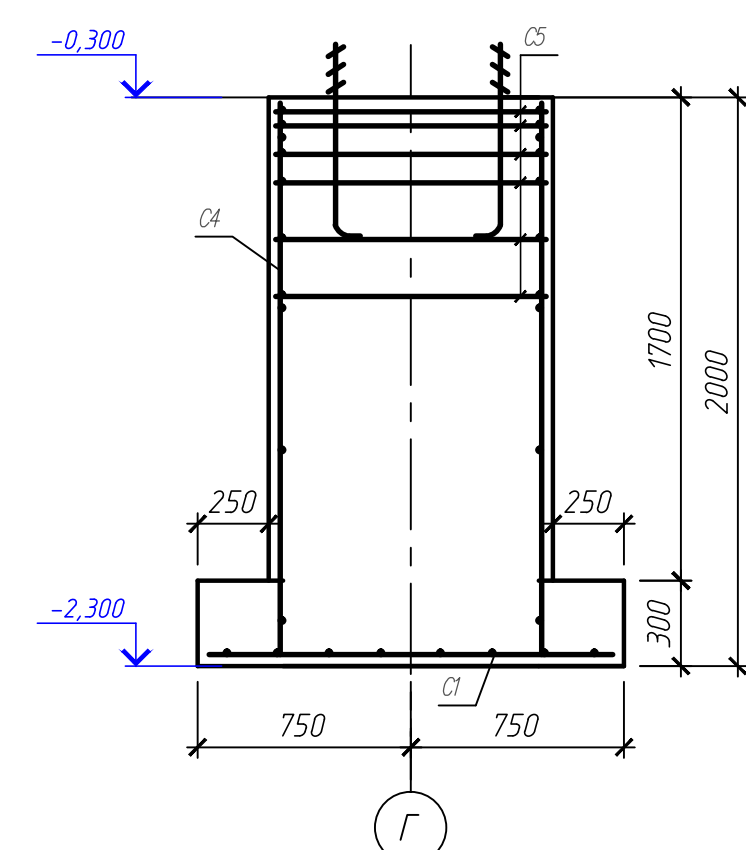
Условные обозначения



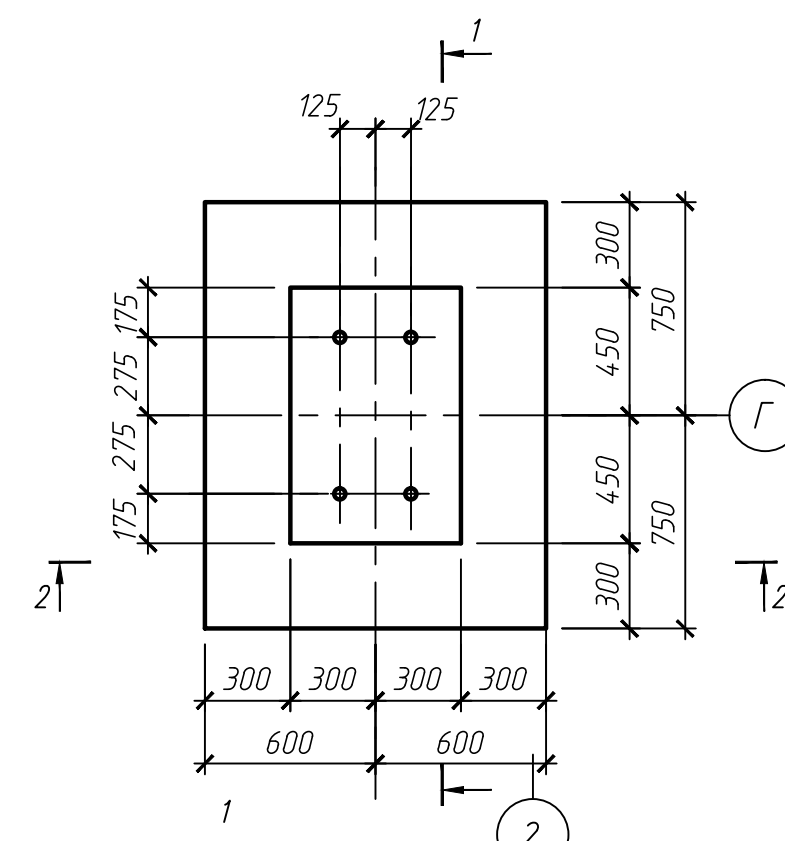
Фундамент ФМ8



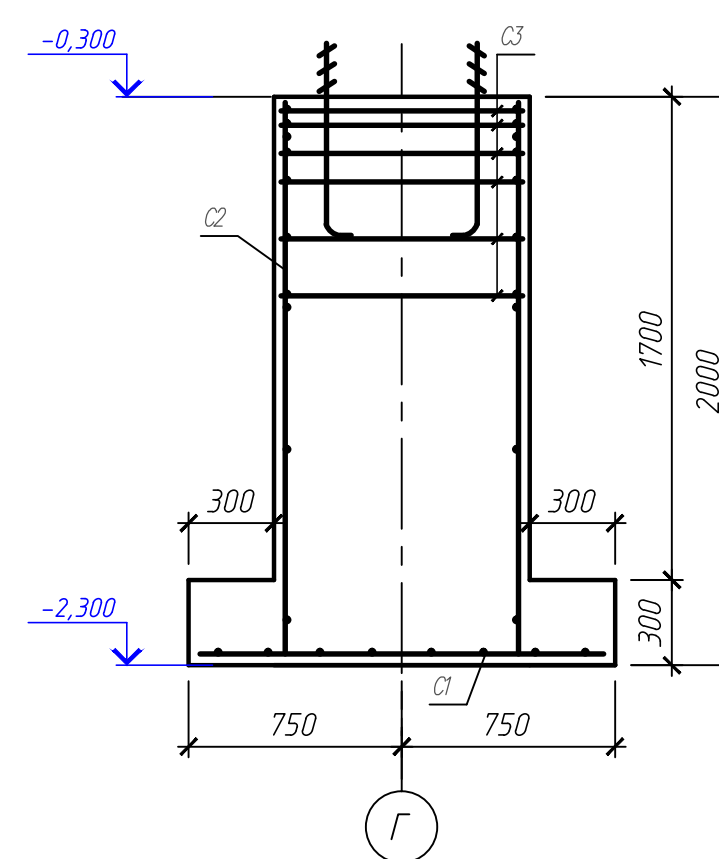
3-3



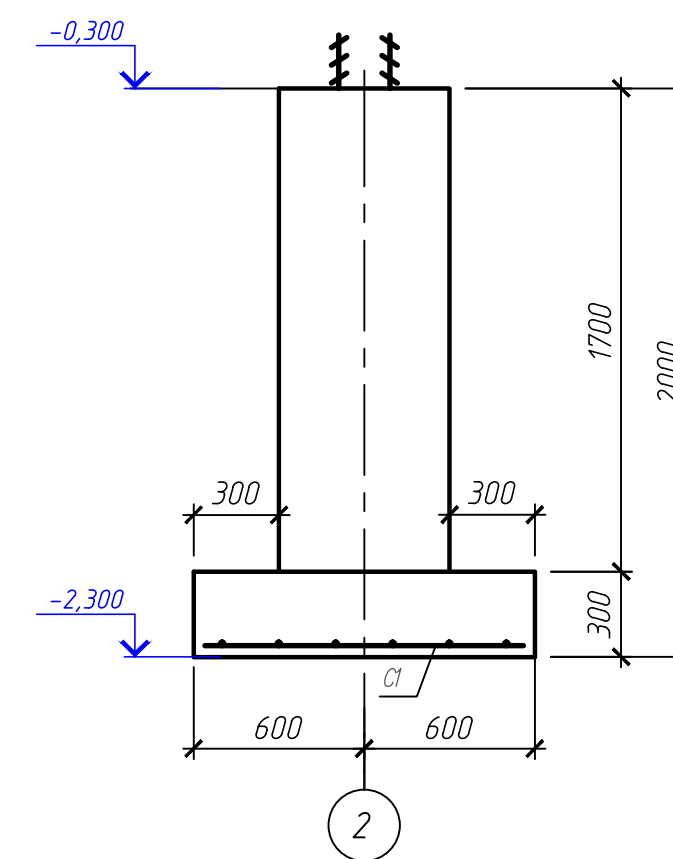
Фундамент ФМ3



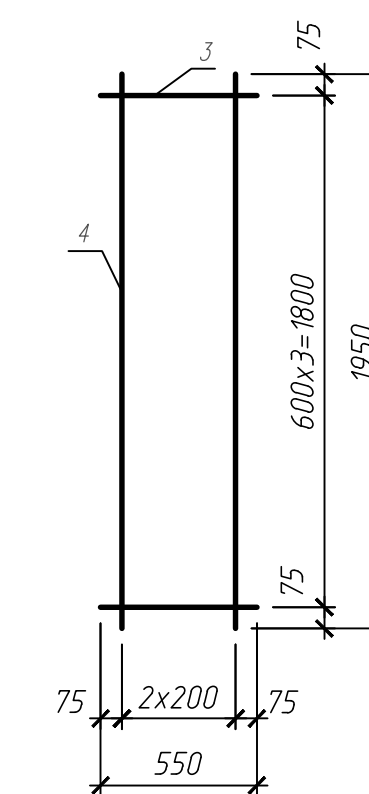
1-1



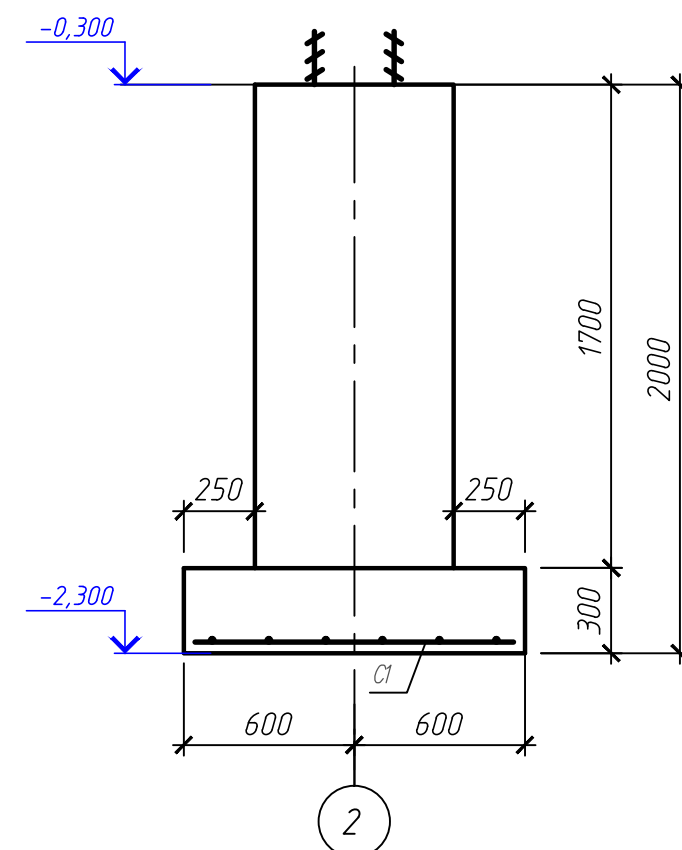
2-2



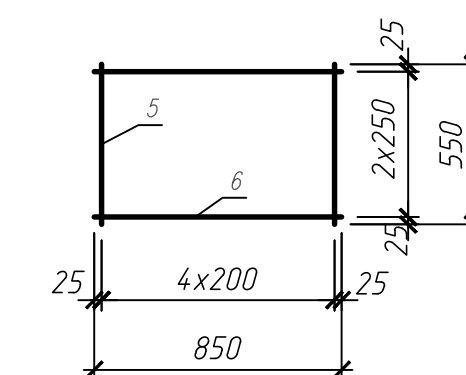
С2



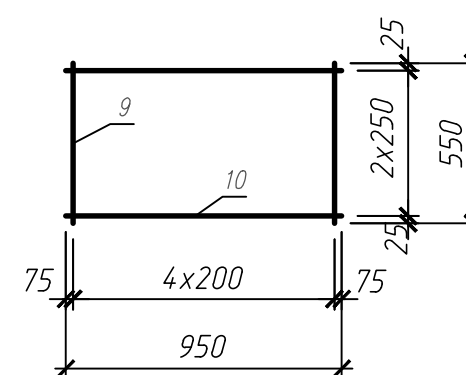
4-4



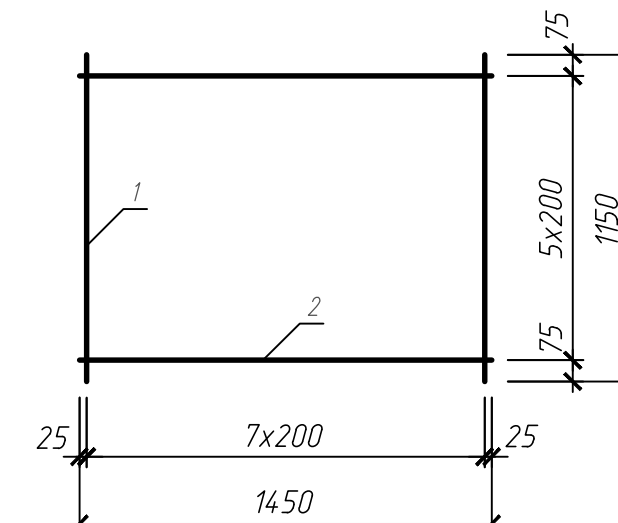
С3



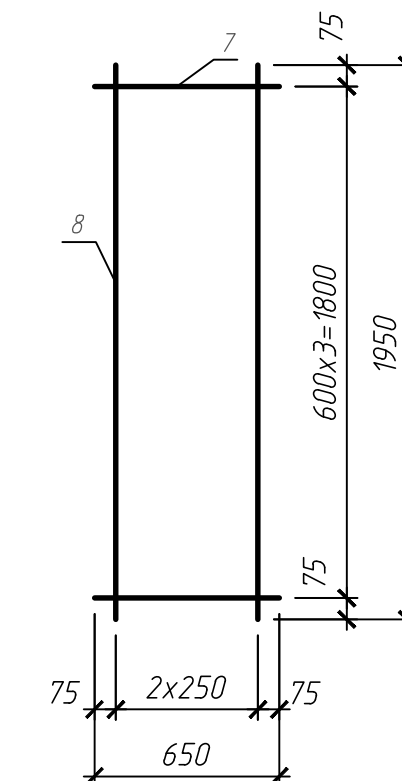
С5



С1



С4



Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марки элементов	Изделия арматурные						Общий расход
	Арматура класса А240		А400				
	Ф6	Ф8	Ф12	Ф16	Итого	Всего	
ФМ3	51,6	254,4	306,0	396,4	-	396,4	702,4
ФМ8	46,4	241,9	288,3	369,7	-	369,7	658,0

- За относительно отметку 0,000 принята абсолютная отметка 142,400.
- Грунт основания является песчано-гравийная смесь.
- Под фундамент устраивать бетонную подготовку из бетона В15 толщиной 100мм.
- В связи со значительными нагрузками на полы заменить слой суглинка толщиной 2,0 м на ПГС, уплотненный до плотности сухого грунта 1,9тп/куб.м.

БР-08.03.01КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"

Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата	Ставия	Лист	Листов
Разработал	Суслов И.Г.							
Консультант	Иванова О.А.							
Руководитель	Григорьев С.В.							

схема расположения фундаментов
Фундаменты ФМ3, ФМ8
Инженерно-геологический разрез.
Спецификация

СКИУС

Формат А1

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
« 28 » 06 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Реконструкция железобетонного
тема

склада для хранения

мажорановых материалов
в г. Сосновоборске

Руководитель

С.В. Григорьев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник

И.В. Сушков
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022 г.

Продолжение титульного листа БР по теме Внеочередная
реконструкция склада для хранения мелко-
расчетных материалов в г. Самоведенье.

Консультанты по
разделам:

<u>архитектурно-строительный</u> наименование раздела	<u>Вул 20.06.22</u> подпись, дата	<u>И.М. Вавилов</u> инициалы, фамилия
<u>расчетно-конструктивный</u>	<u>Лобовая</u> подпись, дата	<u>С.В. Трушков</u> инициалы, фамилия
<u>фундаменты</u>	<u>Вул, 19.06.22</u> подпись, дата	<u>В.А. Шанин</u> инициалы, фамилия
<u>технология строит. производства</u>	<u>Вул 27.06</u> подпись, дата	<u>Е.В. Демидов</u> инициалы, фамилия
<u>организация строит. производства</u>	<u>Вул 27.06</u> подпись, дата	<u>Е.В. Демидов</u> инициалы, фамилия
<u>экономика строительства</u>	<u>Вул 22.06.22</u> подпись, дата	<u>Е.В. Зренина</u> инициалы, фамилия

Нормоконтролер

Лобовая С.В. Чинерев
подпись, дата инициалы, фамилия