

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

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

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде \_\_\_\_\_ проекта \_\_\_\_\_  
проекта, работы

\_\_\_\_\_ 08.03.01 «Строительство» \_\_\_\_\_  
код, наименование направления

Реконструкция производственного здания  
с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12 тн  
в д. Неелово-2 Псковской области  
тема

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

Выпускник \_\_\_\_\_ Е.С. Плохова  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г.

## Оглавление

Введение.....	13
1 Архитектурно-строительный раздел.....	14
1.1 Исходные данные для проектирования .....	14
1.1.1 Характеристика объекта строительства .....	14
1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	14
1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг).....	15
1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства .....	15
1.4 Схема планировочной организации земельного участка .....	15
1.4.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	16
1.5 Архитектурные решения.....	16
1.5.1 Описание внешнего вида объекта капитального строительства, описание и обоснование пространственной, планировочной и функциональной организации объекта капитального строительства.....	16
1.5.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства .....	18
1.5.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства .....	18

						БР 08.03.01 - ПЗ			
Изм.	Нол.уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	Реконструкция производственного здания с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12 тн в д. Неелово-2 Псковской области	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Плохова						Р	8	
Руководит	Григорьев						СКиУС		
Н.контр.	Григорьев								
Зав.кафед.	Деордиев								

1.5.4	Описание и обоснование решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	19
1.5.5	Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....	24
1.5.6	Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	24
1.5.7	Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости).....	25
1.6	Конструктивные решения .....	25
1.6.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	25
	Климатические параметры холодного периода года .....	25
	Климатические параметры теплого периода года.....	26
1.6.2	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	27
1.6.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....	27
1.4.	Пожарная безопасность.....	30
1.5.	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	30
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.....	37
2.2 Расчет и конструирование элементов покрытия в осях 23-26 .....	39
2.2.1 Сбор нагрузок на покрытие .....	39
2.2.2 Расчет прогона.....	42
2.2.3 Расчет балки покрытия Б2 .....	48
3. Проектирование фундаментов.....	51
3.1 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения.....	51
3.1.1 Анализ грунтовых условий.....	51
3.1.2 Выбор глубины заложения фундамента.....	52
3.1.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления .....	52
3.1.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента .....	53
3.1.5 Определение давлений под подошвой фундамента.....	54
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 .....	58
3.2.3 Определение количества свай в кусте .....	59
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 .....	61
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 .....	63
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 .....	81
5.4 Характеристика земельного участка, отведенного для строительства ....	82
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.....	83
5.8 Календарный срок строительства .....	84
5.9 Обоснование принятой продолжительности строительства .....	84
5.10 Обоснование потребности строительства в кадрах.....	85
5.11 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах .....	86
5.12 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе .....	87
5.13 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях .....	89
5.14 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях.....	91

5.15 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве .....	93
5.16 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства .....	93
5.17 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства.....	94
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.....	95
6 Экономика строительства .....	98
6.1 Определение сметной стоимости общестроительных работ.....	98
6.2 Техничко-экономические показатели объекта строительства .....	103
Заключение .....	105
Список использованных источников .....	109

## Введение

Данный проект разработан на объект «Реконструкция производственного здания с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12тн в д. Неелово-2 Псковской области».

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

Цели работы:

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

В результате проделанной бакалаврской работы проработаны основные вопросы проектирования объекта.

В итоге:

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

## **1 Архитектурно-строительный раздел**

### **1.1 Исходные данные для проектирования**

Выпускная квалификационная работа на тему «Реконструкция производственного здания с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12тн в д. Неелово-2 Псковской области» запроектирована на основании задания на ВКР, в соответствии с действующими стандартами и нормами проектирования [1, 2].

#### **1.1.1 Характеристика объекта строительства**

Объект – производственное здание, расположенное в д. Неелово-2 Псковской области.

Одноэтажное двухпролетное здание прямоугольной формы с размерами в плане 36 х 144,5 м. Состоит из двух частей: в осях 1-22 расположен производственное здание, 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.

Данный объект относится к новому строительству при реконструкции завода ОАО «Агропромхимия», который расширяет свои линии производства.

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].

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



Принятые архитектурно-планировочные решения здания обусловлены:

- особенностями расположения на генеральном плане;
- функциональным назначением;
- требованиями технических регламентов, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий и сооружений [3-5];
- климатическими особенностями района строительства [6];
- утвержденного задания на проектирование;
- инженерно-геологическими изысканиями.

## **1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)**

Основное назначение объекта – производство удобрений, их складирование и пристроенный корпус АБК.

## **1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства**

Техничко-экономические показатели объекта:

- Общая площадь здания – 5202,0 м<sup>2</sup>.
- Площадь застройки – 5682,2 м<sup>2</sup>.
- Строительный объем – 52364,8 м<sup>3</sup>:
- Этажность здания - один этаж.

## **1.4 Схема планировочной организации земельного участка**

### **1.4.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

Рельеф местности застройки спокойный малопересеченный. Территория не нуждается в сносе существующих зданий.

Озеленение данной территории производится на свободных от застройки и твердых покрытий участках путем посадки деревьев, кустарников и устройством газонов.

## **1.5 Архитектурные решения**

### **1.5.1 Описание внешнего вида объекта капитального строительства, описание и обоснование пространственной, планировочной и функциональной организации объекта капитального строительства**

Одноэтажное двухпролетное здание прямоугольной формы с размерами в плане 36 x 144,5 м. Состоит из двух частей: в осях 1-22 расположен производственное здание, 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 500, 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 5 и 12тн.

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.

### **1.5.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства**

Объёмно–пространственное решение принято на основании утверждённого задания на проектирование и согласованного эскизного проекта.

В отделке помещений предусматривается использование современных, экологически чистых, пожаробезопасных отделочных материалов. Все отделочные материалы должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, допускающее их использование в общественных зданиях.

### **1.5.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства**

Цветовое решение фасадов выполнено с учетом требований к корпоративному стилю оформления объектов.

Элементы наружной отделки фасада имеют следующие цвета: серо-белый – RAL 9002; желтый – RAL 1032; серый – RAL 7045

Материалы наружной отделки, применяемые в проекте, отвечают действующим требованиям по пожарной безопасности и отличаются художественной выразительностью.

Кроме цветового членения фасадов, принятая фактура отделочных материалов вносит дополнительную зрительную динамику. Линейные членения облицовки из металlosайдинга и гладкая поверхность цоколя вносят структурный контраст по фасадной плоскости и компенсируют взаимную визуальную монотонность.

#### **1.5.4 Описание и обоснование решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

Внутренняя отделка помещений предусмотрена из высококачественных современных материалов, подлежащих обязательной сертификации в области гигиенической и пожарной безопасности.

Все строительно-отделочные материалы должны иметь гигиенический сертификат Госсанэпиднадзора, сертификат соответствия Госстандарта России, пожарный сертификат и должны соответствовать требованиям СанПиНа.

Цветовое решение помещений выполнено в светло-серых тонах; служебных помещений - в светло-бежевых.

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 1.1 и 1.2 соответственно.

Таблица 1.1 - Спецификация элементов заполнения оконных проемов

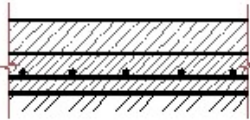
Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Масса ед., кг	Примечание
ОК1	Индивидуальное изготовление	Оконный блок 3600x1200h		30 шт.
ОК2	Индивидуальное изготовление	Оконный блок 1500x1200h		2 шт.

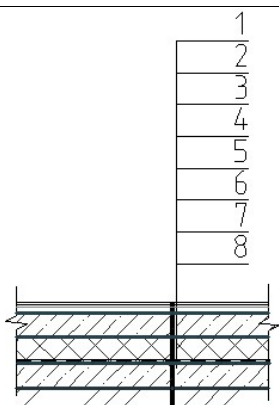
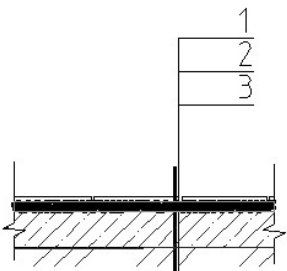
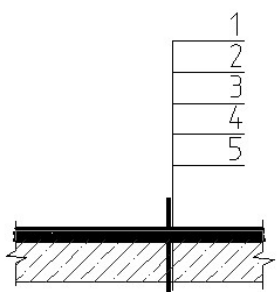
Таблица 1.2 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов и ворот

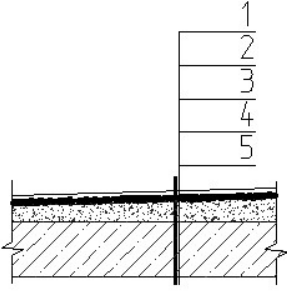
Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Ворота				
1	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные 4500х4500h	4	
2	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные 3000х3000h	2	утепленные
Дверные проемы				
3	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г П 2400-1000	2	
4	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г П 2100-1000	1	
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 1.3.

Таблица 1.3 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м <sup>2</sup>
Склад холодного хранения ТМЦ (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

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м <sup>2</sup>
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.Подстилающий слой М150, армированный сеткой – 120 мм 4.Полиэтиленовая пленка 5.Пеноплекс Фундамент – 150 мм 6.Гидроизоляция «Барьер ОС» - 1 слой 7.Бетонный подстилающий слой В10 – 60мм 8. Уплотненный щебнем грунт – 60мм	132,9
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

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м <sup>2</sup>
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 1.4.

Таблица 1.4 – Ведомость отделки помещений

№ помещения	Вид отделки элементов интерьеров					
	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены или перегородки	Площадь, м <sup>2</sup>	Низ стен, перегородок	Площадь, м <sup>2</sup>
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	-	Сэндвич-панели - заводское покрытие	-		
			Затирка кирпичных стен	7,2		



№ пом еще ния	Вид отделки элементов интерьеров					
	Потолок	Площ адь, м <sup>2</sup>	Стены или перегородки	Площ адь, м <sup>2</sup>	Низ стен, перегородок	Площад ь, м <sup>2</sup>
	й отделки		Шпатлевка Окраска эмалью ПФ-115			
5	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113 Водоэмульсион ная 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 Водоэмульсион ная окраска	12,5	Затирка швов ГКЛВ Шпатлевка Грунтовка Окраска эмалью ПФ-115	89,4		
9, 10, 11, 12	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113 Водоэмульсион ная окраска	16,9	Штукатурка кирпичных стен Водоэмульсионная окраска	8,9	В душевой: панель из керамическо й 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 Водоэмульсион ная окраска	31,9	Затирка швов ГКЛВ Шпатлевка Грунтовка Окраска эмалью ПФ-115	89,4		
14, 15, 16	Сэндвич- панели без дополнительно й отделки	-	Сэндвич-панели - заводское покрытие	-		
			Расшивка швов кирпичных стен Окраска эмалью ПФ-115	10,6		

№ пом еще ния	Вид отделки элементов интерьеров					
	Потолок	Площ адь, м <sup>2</sup>	Стены или перегородки	Площ адь, м <sup>2</sup>	Низ стен, перегородок	Площад ь, м <sup>2</sup>
17, 18, 19	Rockwool Лайт Баттс, толщиной 100мм, Подвесной потолок из ГКЛВ по типу П113 Водоэмульсион ная 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 Водоэмульсион ная 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		

### **1.5.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

В здании, предусмотрены оконные проемы. В качестве заполнения предусмотрены оконные блоки по ГОСТ 21519-2003 [11], из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом. Оконные блоки имеют открывающуюся поворотно-откидную створку.

### **1.5.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия**

Наружные ограждающие конструкции - стены и покрытие, утепленные стальные входные двери со звукоизоляцией, окна в ПВХ-переплете с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивают шумоизоляцию от внешних шумов.

Уровни шума в помещениях не превышают значений, установленных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [12].

### **1.5.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)**

Не требуется.

## **1.6 Конструктивные решения**

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

Место строительства – д. Неелово-2 Псковской области.

Строительная климатическая зона – 1В. [6]

Климатические характеристики района строительства принимаем для г. Псков.

<b>Климатические параметры холодного периода года</b>	
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98	-35 °С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.92	-29 °С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98	-28 °С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92	-26 °С
Температура воздуха обеспеченностью 0.94	-10 °С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-41 °С
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	6,8 °С

<b>Климатические параметры холодного периода года</b>	
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 0, ^\circ\text{C}$	130 сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 0, ^\circ\text{C}$	-4,6 $^\circ\text{C}$
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8, ^\circ\text{C}$	208 сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8, ^\circ\text{C}$	-1,3 $^\circ\text{C}$
Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 10, ^\circ\text{C}$	229 сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10, ^\circ\text{C}$	-0,4 $^\circ\text{C}$
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	83 %
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца	78 %
Количество осадков за ноябрь-март	198 мм
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	3,5 м/с
Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8, ^\circ\text{C}$	3,3 м/с
<b>Климатические параметры теплого периода года</b>	
Барометрическое давление	1009 гПа
Температура воздуха обеспеченностью 0,95	22 $^\circ\text{C}$
Температура воздуха обеспеченностью 0,98	26 $^\circ\text{C}$
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	22,8 $^\circ\text{C}$
Абсолютная максимальная температура воздуха	36 $^\circ\text{C}$
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	10,5 $^\circ\text{C}$
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	74 %
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	59 %
Количество осадков за апрель - октябрь	437 мм
Суточный максимум осадков	103 мм
Преобладающее направление ветра за июнь - август	З
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	3,3 м/с

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 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли для III района – 1.8 кН/м<sup>2</sup> [11];

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

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов [12].

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

Особые природные климатические условия отсутствуют.

### **1.6.2 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 (производственное здание) – 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 5 и 12тн. 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 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. 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. Пожарная безопасность**

Пожарная безопасность здания обеспечивается в соответствии с требованиями федерального закона от 22.07.2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [13], СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [4].

Степень огнестойкости зданий объекта установлена в зависимости от их этажности, класса функциональной пожарной опасности, площади пожарного отсека и пожарной опасности происходящих в них технологических процессов.

Все здания объекта предусмотрены II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0.

#### **1.5. Теплотехнический расчет 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,  $R_{\text{req}}$ ,  $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ , 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

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

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

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

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<sup>°C</sup>,  $R = 3,33$  м<sup>2</sup>\* С<sup>°</sup>/Вт.;

По формуле (1.3)

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

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

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<sup>°C</sup>.
- утеплитель ROCKWOOL Руф Баттс Н - 150 мм,  $\lambda= 0,041$  Вт/м<sup>°C</sup>.
- 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  $R=0,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ , 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.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Компоновка конструктивной схемы каркаса**

Конструктивная схема – рамно-связевая.

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

В осях 1-22 (производственное здание) – 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 5 и 12тн. 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 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). Каркас многопролетный (6 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. 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 – 6х6 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  $H_{cr} = 1740$ мм - габаритный размер крана от верхнего положения крюка до нижней поверхности колеса;

$H_p$  - высота конструкций подвески. Балка кранового пути – двутавр 24М.

Тогда  $H_p = 120 + 30 + 240 - 14 = 376$ мм;

$c = 200$ 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)  $H_0 = 7,2$ м.

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

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 отправочного 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  $H_b = 150\text{мм}$  - 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.

### 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 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 Elcatek 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 <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение нагрузки, кг/м <sup>2</sup>
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 <sup>3</sup> )	23,0	1,3	29,9
Металлические элементы	18,5	1,05	18,9
Пароизоляция El Katek 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

Д. Неелово-2 Псковской области расположена 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  $c_t = 1$ ;

$\mu$  - 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  $1\text{м}^2$  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  $6\text{м}$   $f_u = l/200$  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:

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

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

Расчетное значение постоянной нагрузки на прогон:

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

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

Нормативное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{0,пр} = S_0, \quad (2.8)$$

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

Расчетное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{пр} = S_g \cdot a, \quad (2.9)$$

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

Суммарное нормативное значение нагрузки на прогон:

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

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

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.

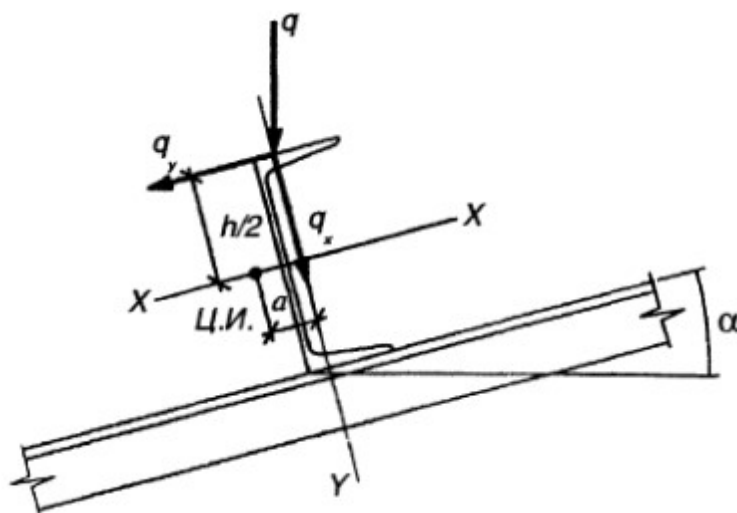


Рисунок 2.3 – Схема действия нагрузки на прогон

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  $\varphi_b$  – коэффициент устойчивости при изгибе, определяемый по [23, прил. Ж] для балок с опорными сечениями, закрепленными от боковых смещений и поворота. Для определения коэффициента  $\varphi_b$  предварительно вычислим коэффициент  $\varphi_1$ .

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

где  $\psi$  - 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  $\psi$  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  $q_x^n = q_{пр}^n \cdot \cos\alpha = 3,45 \cdot 0,995 = 3,43 \text{ кН/м}$ .

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_x^n \cdot l^4}{EJ_x} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,0343 \cdot 600^4}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 774,4} = 2,6 \text{ см} < f_u = \frac{l}{20} = \frac{600}{200} = 3,0 \text{ см}.$$

Следовательно, жесткость прогона обеспечена.

Крепление прогона к балке покрытия осуществляется с помощью болтового соединения (этажное сопряжение). Диаметр болтов принимаем по Нормалям – 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  $R_y = 340$  МПа [1, табл. 51\*]. Шаг балок 6000 мм.

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

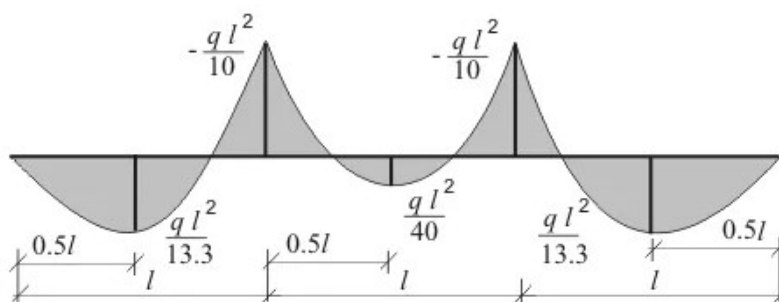


Рисунок 2.4 – Эпюры изгибающих моментов в трехпролетной шарнирно-опертой балке

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

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/м<sup>2</sup>)

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

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

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.

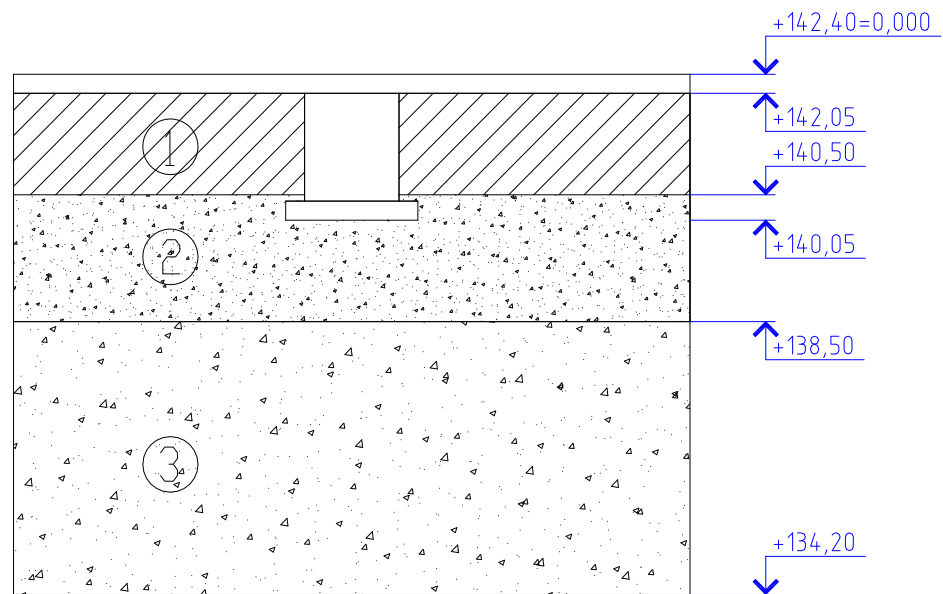
Балки покрытия опираются на прогоны сверху. Для передачи нагрузки предусматриваем в балках покрытия ребра жесткости размерами 90 х 265 мм толщиной 6 мм в местах полок колонны.

### 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. Суглинок мягкопластичный, заменить на ПГС в связи со значительными нагрузками на полы, уплотненный до плотности сухого грунта  $\rho_d=1,9 \text{ т/м}^3$
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:  $d_f = 0,7 \cdot 2,5 = 1,75$  м.
4. Подземных вод нет
5. Пучинистых грунтов 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:

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

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 – расчетное значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

$\gamma = 20,5$  кН/м<sup>3</sup>,  $\gamma' = 20,5$  кН/м<sup>3</sup> – 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  $A = 1,8$  м<sup>2</sup>.

### 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:

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

Нагрузка, приведенная к подошве фундамента:

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

Здесь  $N'$  – вертикальная нагрузка на основание от фундамента;

$M'$  – нагрузка приведенная к подошве фундамента;

$N_{\phi}$  – нагрузка от веса фундамента;

$b, \ell$  – размеры подошвы фундамента;

$d$  – глубина заложения фундамента.

### 3.1.5 Определение давлений под подошвой фундамента

Проверим условия:

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

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

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

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

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

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

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



Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента  $b = 1,2$  м,  $l = 1,5$  м с  $A = 1,8$  м<sup>2</sup>.

### 3.1.6 Конструирование фундамента

Параметры фундамента  $b = 1,2$  м,  $l = 1,5$  м с  $A = 1,8$  м<sup>2</sup>.

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).

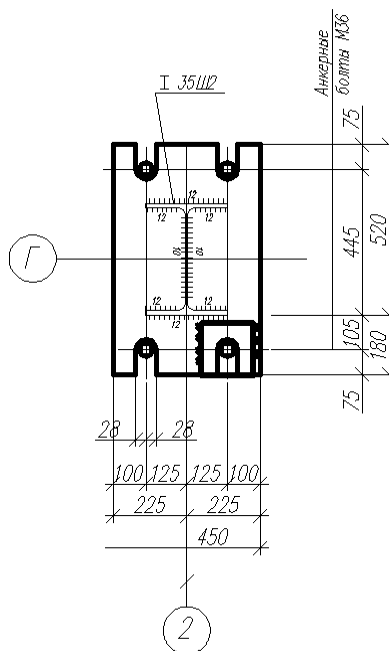


Рисунок 3.1 – Опорная плита колонны К1 в плане

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.

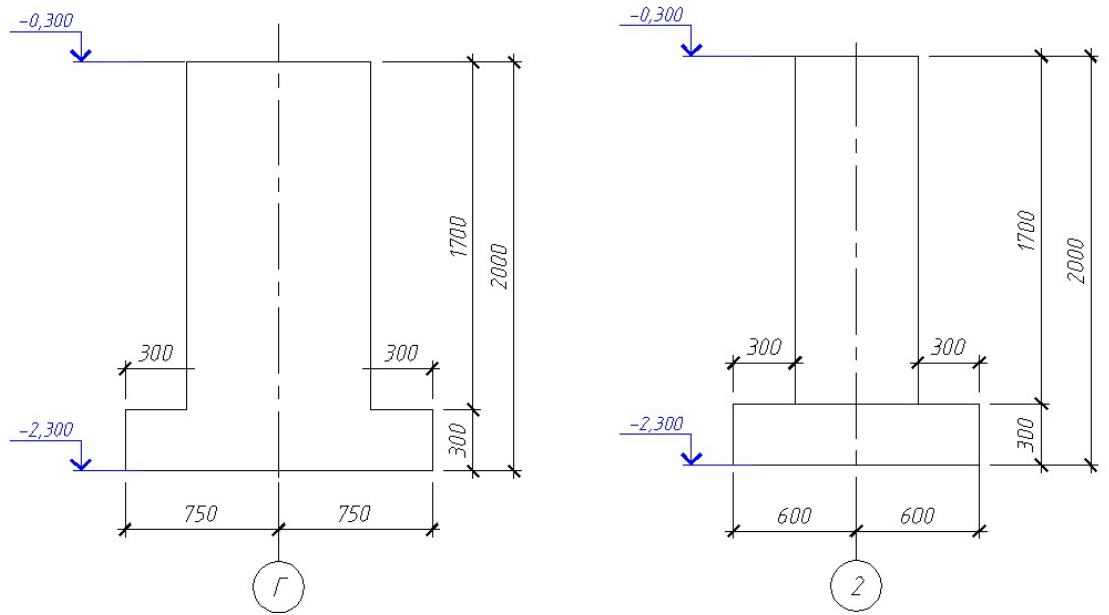


Рисунок 3.2 – Фундамент монолитный ФМ3

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 ФМЗ, объем грунта принят на весь объем здания.

Таблица 3.1 - Подсчет объемов работ и стоимости столбчатого фундамента

Номер расценок по ТЕР	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
01-01-003-07	Разработка грунта экскаватором	1000м <sup>3</sup>	11,82	3643,2	43062,6	8,3	98,1
	Ручная доработка грунта	100м <sup>3</sup>	0,08	1492,1	119,4	172,9	13,8
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В15	100м <sup>3</sup>	0,002	6429,76	12,9	180	0,36
06-01-001-05	Устройство монолитного фундамента	100м <sup>3</sup>	0,015	18706,1	280,6	785,9	11,79
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	0,035	8134,9	284,7	-	-
СЦМ 204-0003	Стоимость арматуры	т	0,035	9372,4	328,0	-	-
01-01-034-02	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м <sup>3</sup>	10,5	976,8	10256,4	-	-
Итого:				54344,6		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.

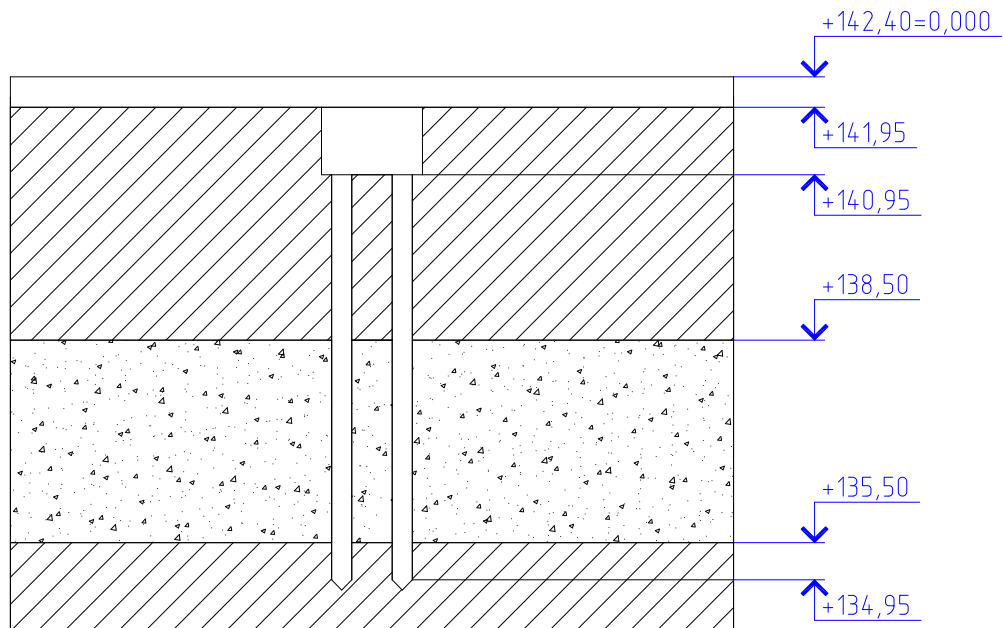
Используем в качестве несущего слоя – суглинок.

Принимаем сваи длиной – 6 м (С 60.30),

отметка низа конца составит -134,95 м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

Инженерно-геологическая колонка:



### 3.2.2 Определение несущей способности свай

Несущая способность свай:

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

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

$F_d$  – 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  $N_{св}=400$ 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.

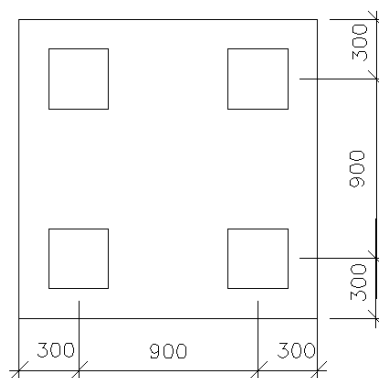


Рисунок 3.3 – Схема расположения свай в кусте

### 3.2.4 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Продольная нагрузка в подошве ростверка:

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

Изгибающий момент в подошве ростверка:

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

Поперечная нагрузка в подошве ростверка:

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

Нагрузка на сваи от ростверка:

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

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:

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

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

$$N_{\text{свmin}} \geq 0; \quad (3.21)$$

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

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

Допустимые расчетные нагрузки на каждую сваю приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Допустимые расчетные нагрузки на каждую сваю

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

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

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

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  $E_{\text{HH}}=4,3\text{мм}$ .

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

Выбираем жесткое сопряжение ростверка со сваями.

Производим проверку армирования сваи:

Принимаем для сваи С60.30 бетон класса В-15, арматуру 4  $\text{Ø}10$  АП.

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

Условие выполняется.

### 3.2.7 Конструирование ростверка

На рисунке 3.4 представлен ростверк.

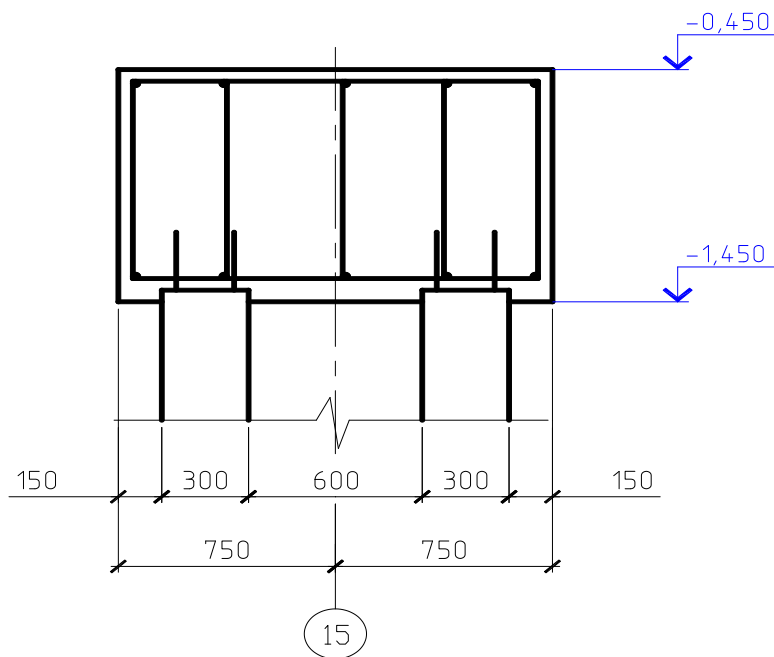


Рисунок 3.4 – Ростверк

Размеры ростверка в плане 1,5x1,5 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 находиться в пределах:  $0,3 \text{ см} \leq S_a < 3 \text{ см}$ .

$\eta$  – коэффициент принимаемый  $1500 \text{ кН/м}^2$ ;

$F_d = 1,4 \cdot 400 = 560 \text{ кН}$  – 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	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
01-01-003-07	Разработка грунта экскаватором	$1000\text{м}^3$	11,82	3643,2	43062,6	8,3	98,1
СЦМ-441-300	Стоимость свай	$\text{м}^3$	3,24	1809,2	5861,81	-	-
05-01-002-01	Погружение свай длиной до 6м	$\text{м}^3$	3,24	306,2	992,09	3,9	12,64

05-01-010-01	Срубка голов свай	свая	4	115,5	693	1,4	8,4
	Устройство опалубки для воздушной прослойки	м <sup>2</sup>	2,56	25,9	66,31	0,93	2,38
06-01-001-05	Устройство монолитного ростверка	100м <sup>3</sup>	0,023	18706,1	430,24	785,9	18,08
СЦМ 204-0003	Стоимость арматуры ростверка	т	0,095	9372,4	890,38	-	-
01-01-034-02	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м <sup>3</sup>	10,5	976,8	10256,4	-	-
Итого:					62252,8		139,6

### 3.3 Сравнение вариантов фундаментов

Сравнив варианты, а так же проанализировав грунтовые условия, выбираем столбчатый фундамент, т.к. он экономичнее свайного фундамента на 12,7% по стоимости и на 11,1% по трудоемкости.

## **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 производственного здания с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12тн в д. Неелово-2 Псковской области».

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2019. Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012. 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 48.13330.2019 "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 70.13330.2012, 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 звеньевоего. 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 48.13330.2019. Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;
- ГОСТ 26433.2-94 "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:

- детализированные 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 48.13330.2019.

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 двухветвевой 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;

$h_{\Gamma}$  – 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.

$h_{uu}$  – 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.

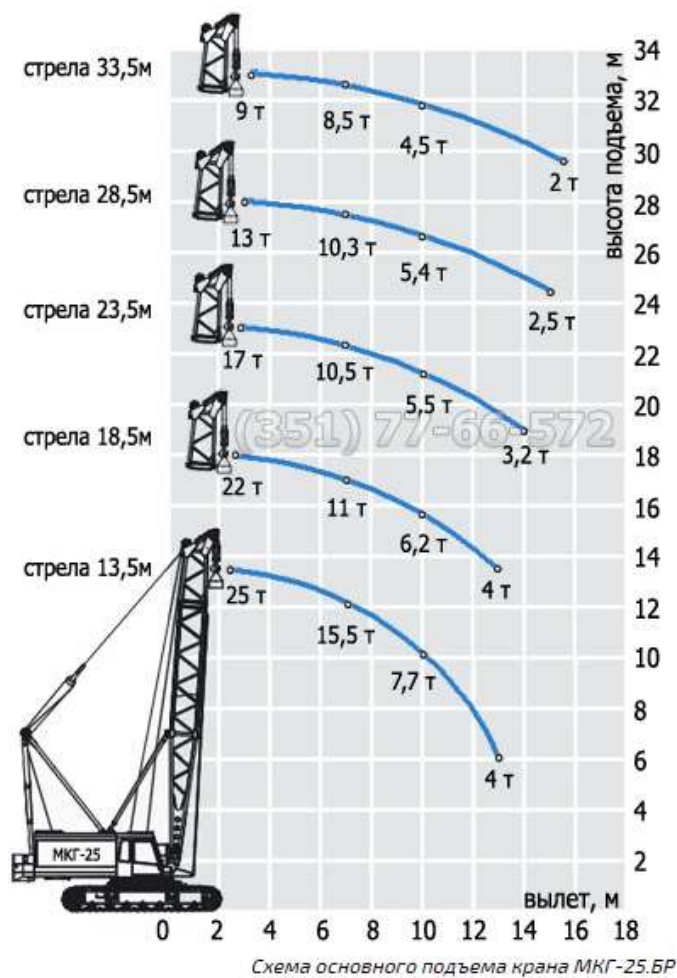


Рисунок 4.2 - Грузовысотные характеристики автомобильного крана МКГ-25

- 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" от 23.06.99 г. 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.

## **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 48.13330.2019 «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;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- 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:

Район строительства – д. Неелово-2 Псковской области.

Характеристика район строительства приведена в п. 1.6.1.

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

Технико-экономические показатели объекта:

Площадь застройки - 5682,2 м<sup>2</sup>

Общая площадь здания - 5202,0 м<sup>2</sup>

Строительный объем - 52364,8 м<sup>3</sup>

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 48.13330.2019. 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 д. Неелово-2 Псковской области.

Участок, предназначенный для строительства имеет территориальные ограничения.

Плодородный слой на участке отсутствует.

На отведенной под строительство территории есть возможность складирования конструкций, материалов и изделий в зоне действия монтажного крана, а также имеется связь с дорогой общего пользования. Необходимости использовать территорию вне участка строительства нет. 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 возводимых зданий.

## **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 СП48.13330 «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  $h=0,4$ 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 строительства**

Общий срок строительства здания холодного 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 производственного здания 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  $m^2$ . По нормам продолжительность строительства здания склада, площадью 10 тыс.  $m^2$  взятого за аналог, составляет 14 месяцев.

Общая площадь производственного здания – 5202,0 тыс.  $m^2$ .

Общая 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

Общая численность работающих, чел.	В том числе			
	Рабочие, чел.	ИТР, чел.	Служащие, чел.	МОП и охрана, чел.
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	Потре б 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	ИВ-116	2	Уплотнение бетонной смеси



№ №	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потре б кол, шт	Место применения
1	2	3	4	5
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 расстиление 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
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 строительного-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:

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

Вода, сжатый воздух, кислород:

$$B_{\text{п}} = C K_2 K_3 \cdot B, \quad (5.3)$$

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.

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

Наименование	Ед. изм.	Коэф-нт $K_1; K_2$	Норматив	Потребность в ценах II кв. 2023г.
Электричество	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 <sup>3</sup>	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 м<sup>3</sup> 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  $F_{тр}$  временных помещений определяют по формуле

$$F_{тр} = N \cdot F_n, \quad (5.4)$$

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	37	1	37	Инвентарный 5x5	25	50	2

	одежды							
3	Умывальня*	37	0,05	1,85	Инвентарный 2х2	4	4	1
4	Туалет*	37	0,07	2,59	Биотуалет	2	4	2
Служебные								
5	Прорабская	3	24 на 5чел	24	Инвентарный 6х4	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 строительномонтажных 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 м<sup>2</sup> площади склада.

Общая площадь склада:

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

где  $\beta$  – 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 <sup>2</sup>	Потребность, м <sup>2</sup>
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 д. Неелово-2 Псковской области или в г. Псков.

### **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.

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов: «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г., «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании», ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами», СП 48.13330 «Организация строительного производства».

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 строительного-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**

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

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр. [49], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

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

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

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на II квартал 2023 года для прочих объектов с использованием индекса изменения сметной стоимости для Псковской области, согласно письму Министерства строительства № 29735-АЛ/09 от 23.05.2023 г. [50]:

- оплата труда 29,76;
- материалы, изделия и конструкции 8,22;
- эксплуатация машин и механизмов 11,35.

Накладные расходы определены в соответствии с [51]

Сметная прибыль определена в соответствии с [52].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

- 1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений – 2,6 % [53, прил.1. пп.30]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время– 1 % [54, прил.1, пп.85].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 3% [49, пп. 179а].

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

Локальный сметный расчет на общестроительные работы приведен в приложении А.

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

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

Наименование разделов ЛСР	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Земляные работы	13 650,40	228 285,14	0,2
Фундаменты	384 391,90	4 171 908,15	4,11
Металлический каркас	2 745 733,77	25 104 523,14	24,5
Стены	1 135 374,03	12 482 278,13	12,21
Проемы	826 238,94	7 256 982,98	7,09
Кровля	1 815 447,29	16 654 544,22	16,29
Устройство полов	1 428 394,18	14 760 940,80	14,42
Лимитированные затраты	562 302,31	4 596 395,61	4,51
НДС	1 782 306,56	17 051 171,63	16,67
Итого	10 693 839,37	102 307 029,79	100,00

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

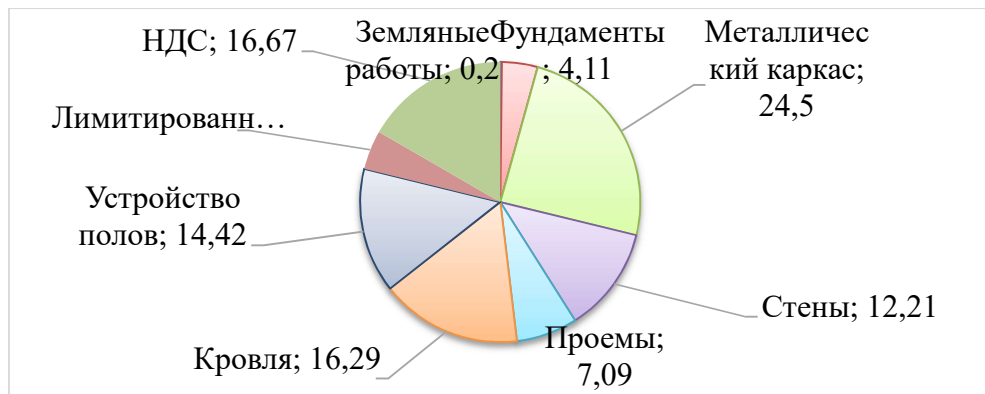


Рисунок 6.1– Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

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

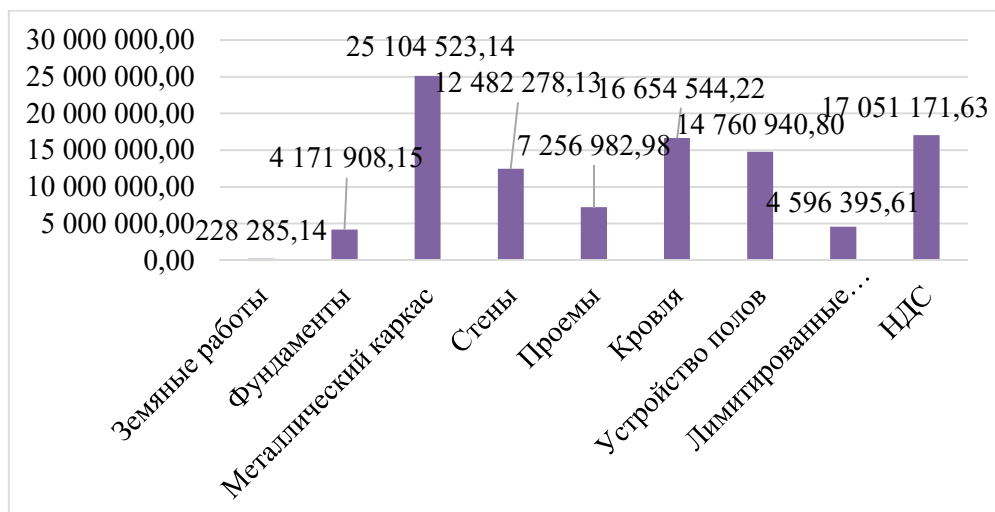


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на устройство металлического каркаса – 24,5 % (25 104 523,14руб.), а наименьший на земляные работы – 0,2 % (225 285,14 руб.).

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

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

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	8 010 956,85	70 609 865,86	69,01
в том числе			
материалы	7 499 162,70	61 643 117,41	60,24
машины и механизмы	340 263,19	3 861 987,24	3,79
основная заработная плата	171 530,95	5 104 761,21	5,0
Накладные расходы	206 830,87	6 155 286,72	6,01
Сметная прибыль	130 878,01	3 891 036,66	3,79
Лимитированные затраты	562 302,31	4 596 395,61	4,5
НДС	1 782 306,56	17 051 171,63	16,67
Всего	10 693 839,37	102 307 029,79	100,00

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

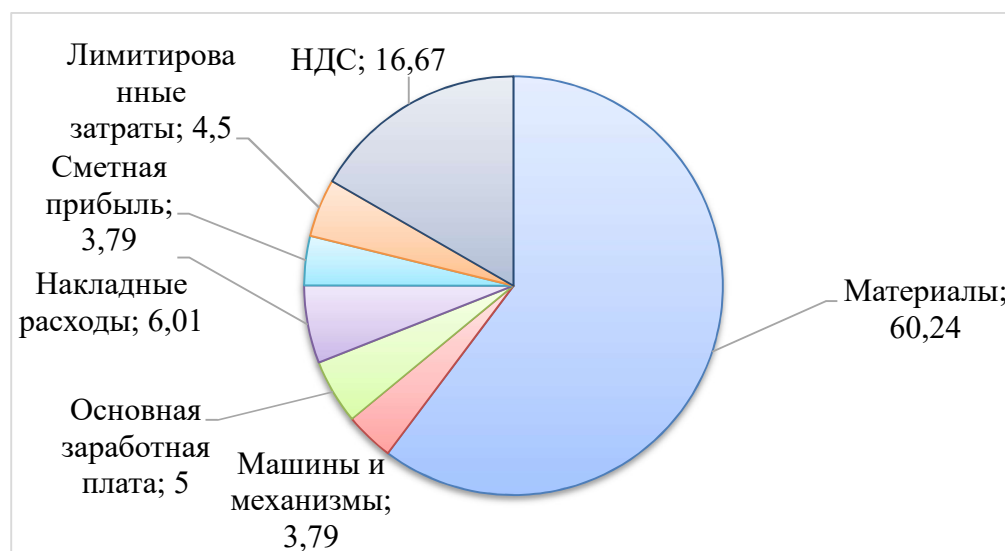


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

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

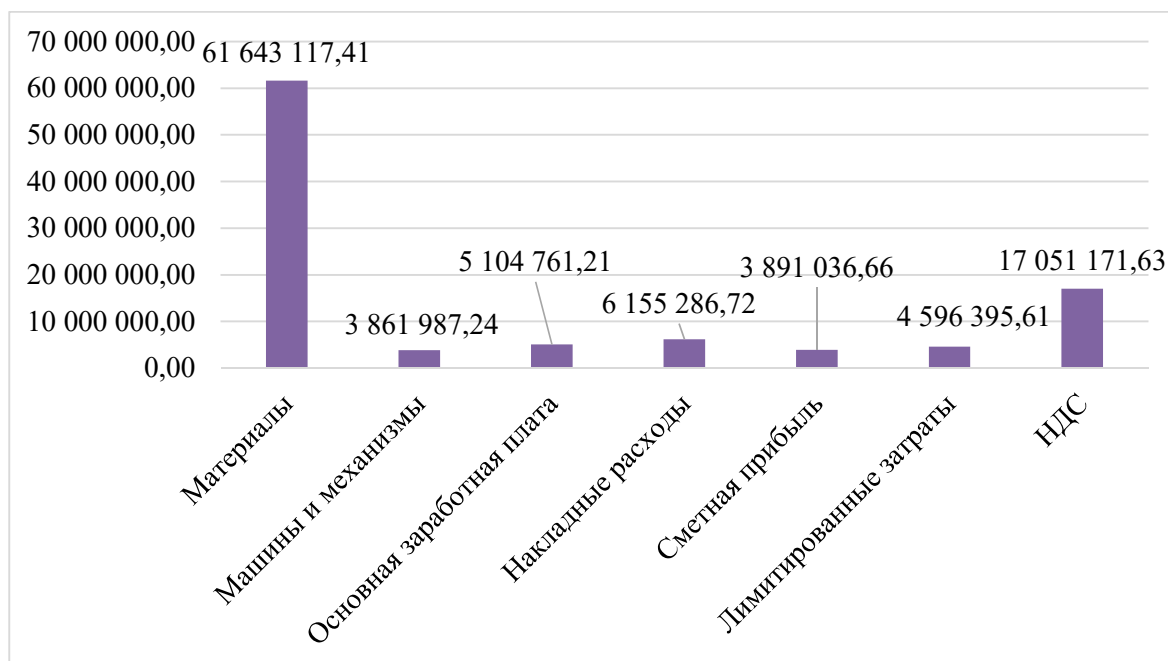


Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 60,24 % (61 643 117,41 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые являются составной частью прямых затрат, наименьший 3,79 % (3 861 987,24руб.) – на затраты, связанные с работой машин и механизмов.



## 6.2 Техничко-экономические показатели объекта строительства

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

Основные технико-экономические показатели на строительство объекта 6.5.

Таблица 6.5 - Основные технико-экономические показатели объекта строительства

Наименование показателей	Ед.изм.	Значение
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	5202,0
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	5682,2
Строительный объем	м <sup>3</sup>	52364,8
Этажность навеса склада заполнителей		один этаж
Сметная стоимость СМР	тыс. руб	102 307,03
Сметная стоимость общестроительных работ на 1 м <sup>2</sup> общей площади	тыс.руб./м <sup>2</sup>	19,67
Сметная стоимость общестроительных работ на 1 м <sup>3</sup> строительного объема	тыс.руб./м <sup>3</sup>	1,93
Продолжительность строительства	мес.	9
Сметная себестоимость выполнения СМР на 1 м <sup>2</sup> общей площади	тыс.руб./м <sup>2</sup>	15,64
Сметная рентабельность производства (затрат) СМР	%	4,8

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 и строительный объем здания. Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м<sup>2</sup> 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).

$$C = \frac{70\,609\,865,86 + 6\,155\,286,72 + 4\,596\,395,61}{5202,0} = 15\,640 \text{ руб};$$

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

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100\% \quad (6.2)$$

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

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

$$R_3 = \frac{3\,891\,036,66}{70\,609\,865,86 + 6\,155\,286,72 + 4\,596\,395,61} \cdot 100\% = 4,8\%$$

Нормативная продолжительность строительства принимается по СНиП 1.04.03-85\*.

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

## **Заключение**

В данном дипломном проекте был разработан проект на реконструкцию производственного здания с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12 тн в д. Неелово-2 Псковской области.

Одноэтажное двухпролетное здание прямоугольной формы с размерами в плане 36 х 144,5 м. Состоит из двух частей: в осях 1-22 расположен производственное здание, 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 (производственное здание) – 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 5 и 12тн. 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. 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.

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 трапецеидального 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. Кран для монтажа конструкций – МКГ-25 грузоподъемностью 8 тн. Продолжительность работ по монтажу каркаса здания составила 28 дней в 2 смены при количестве человек 9.

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 локальный сметный расчет на общестроительные работы.

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. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (с изм. от 21.12.2020) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
2. СП 118.13330.2012 Общие здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Дата введения 01.09.2014.
3. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97\*. Дата введения 01.01.1998.
4. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
5. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений.
6. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 01.01.2021. – Москва: АО «ЦНС».
7. ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. –Введ. 01.09.2011– Москва: Стандартинформ, 2011. – 20 с.
8. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Дата введения 28.08.2017.
9. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Дата введения 01.03.2021 (срок действия ограничен 01.03.2027).
10. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. Дата введения 08.05.2017.
11. СП 51.13130.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. Дата введения 20.05.2011.

12. Федеральный закон № 123-ФЗ. Пожарная безопасность зданий и сооружений
13. Федеральный закон № 384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений ( с изменениями на 2 июля 2013 года).
14. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменениями N 1, 2).
15. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями № 1, 2).
16. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. Дата введения 25.11.2018.
17. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* (с Поправкой, с Изменением № 1).
18. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением № 1). Дата введения 01.07.2013.
19. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 30.04.2021).
20. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Дата введения 15.05.2017.
21. ГОСТ Р 57873-2018. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Дата введения 01.05.2018.
22. ГОСТ 24045-2016 Профили стальные гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия.
23. Справочник по проектированию стальных конструкций / сост. А.С. Щеглов, В.И. Щеглова, И.П. Сигаев. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 232 с.: ил., табл.
24. СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Дата введения 17.06.2017.



25. СП 53-102-2004 Общие правила проектирования стальных конструкций. Дата введения 01.01.2005.
26. СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций. Дата введения 01.01.1999.
27. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция [СНиП 2.02.01-83\\*](#) Дата введения 2017-07-07 М.: Стандартинформ, 2017.- 186 с
28. Пособие к СНиП 2.03.01.84 и 2.02.01.83 Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений М.: 1989.- 66 с
29. Серия 1.015.1-1.95 Балки фундаментные железобетонные для наружных и внутренних стен зданий промышленных и сельскохозяйственных предприятий.
30. СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция [СНиП 2.02.03-85](#) Дата введения 2011-05-20 М.: Стандартинформ, 2019.- 96 с
31. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.- Взамен ГОСТ 25100-95; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с.
32. ГОСТ 19804-2021 Сваи железобетонные. Технические условия Взамен.-Взамен ГОСТ 19804-91; введ. 01.07.2021 - Москва : ИПК Издательство Стандартов 2003. – 13с.
33. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением № 1).
34. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3).
35. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
36. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

37. ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. Дата введения 01.07.2013.
38. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений. Дата введения 01.01.1996.
39. МДС 12-81-2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007.
40. СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
41. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
42. Приказ Ростехнадзора № 461 от 26.11.2020 «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».
43. Приказ Минтруда России № 883и от 11.12.2020 «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».
44. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
45. СНиП 5.02.02-86 Нормы потребности в строительном инструменте.
46. СН 494-77 Нормы потребности в строительных машинах.
47. 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.
48. РД 11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования,

предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения. – Москва: Ростехнадзор, 2006. – 27 с.

49. 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.

50. Письмо Минстроя России № 29735-АЛ/09 от 23.05.2023 г. «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в II квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 57 стр.

51. 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.

52. 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.

53. 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.

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



Наименование программного продукта  
Наименование редакции сметных нормативов

ГРАНД-Смета, версия 2023.1

Приказ Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр; Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр; Приказ Минстроя России от 21.12.2020 № 812/пр; Приказ Минстроя России от 11.12.2020 № 774/пр

(наименование стройки)

Реконструкция производственного здания с крап-балками грузоподъемностью 5 и 12 тн в д.Неелово-2 Псковской области

(наименование объекта капитального строительства)

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

на общестроительные работы

(наименование работ и затрат)

Составлен базисно-индексным методом

Основание БР-08.03.01

(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен

II квартал 2023 г.

Сметная стоимость 102 307,03 (10693,84) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ 80 659,46 (8349,23) тыс.руб.

монтажных работ 0,00 (0) тыс.руб.

оборудования 0,00 (0) тыс.руб.

прочих затрат 0,00 (0) тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих

5 104,76 (171,53) тыс.руб.

Нормативные затраты труда рабочих

18 951,13 чел.час.

Нормативные затраты труда машинистов

2 988,45 чел.час.

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в ФРСН), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
<b>Раздел 1. Земляные работы</b>											
<b>1</b>	<b>ФЕР01-01-013-14</b>	<b>Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2</b>	<b>1000 м3</b>			<b>1,9800</b>					
		Объем=1980/ 1000									
		1 ОТ					101,40		200,77	29,76	5 974,97
		2 ЭМ					3 563,26		7055,25	11,35	80 077,14
		3 в т.ч. ОТм					507,60		1005,05	29,76	29 910,23
		4 М					4,34		8,59	8,22	70,64
		ЗТ	чел.-ч	13		25,740					
		ЗТм	чел.-ч	37,6		74,4480					
		Итого по расценке					3 669,00		7 264,62		86 122,75
		ФОТ							1 205,82		35 885,20
	Пр/812-001.0-1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			1109,35		33014,39
	Пр/774-001.0	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			554,68		16507,19
		<b>Всего по позиции</b>							<b>8 928,65</b>		<b>135 644,33</b>
<b>2</b>	<b>ФЕР01-01-016-01</b>	<b>Работа на отвале, группа грунтов: 1</b>	<b>1000 м3</b>			<b>3,3660</b>					
		Объем=(1980*1,7) / 1000									
		1 ОТ					21,22		71,43	29,76	2 125,65
		2 ЭМ					240,32		808,92	11,35	9 181,21
		3 в т.ч. ОТм					40,77		137,23	29,76	4 084,02
		4 М					2,17		7,30	8,22	60,04
		ЗТ	чел.-ч	2,72		9,156					
		ЗТм	чел.-ч	3,03		10,1990					
		Итого по расценке					263,71		887,65		11 366,90
		ФОТ							208,66		6 209,67
	Пр/812-001.0-1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			191,97		5712,90
	Пр/774-001.0	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			95,98		2856,45
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 175,60</b>		<b>19 936,25</b>
<b>3</b>	<b>ФЕР01-01-034-02</b>	<b>Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2</b>	<b>1000 м3</b>			<b>1,620</b>					
		Объем=1620/ 1000									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		2 ЭМ					573,71		929,41	11,35	10 548,81
		3 в т.ч. ОТм					82,35		133,41	29,76	3 970,19
		ЗТм	чел.-ч	6,1		9,882					
		Итого по расценке					573,71		929,41		10 548,81
		ФОТ							133,41		3 970,19
	Пр/812-001.0-1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			122,73		3652,58
	Пр/774-001.0	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			61,37		1826,29
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 113,51</b>		<b>16 027,67</b>
<b>4</b>	<b>ФЕР01-01-034-08</b>	<b>При перемещении грунта на каждые последующие 5 м добавлять: к расценке 01-01-034-02</b>					<b>1000 м3</b>				<b>1,620</b>
		Объем=1620 / 1000									
		2 ЭМ					276,51		447,95	11,35	5 084,19
		3 в т.ч. ОТм					39,69		64,30	29,76	1 913,50
		ЗТм	чел.-ч	2,94		4,763					
		Итого по расценке					276,51		447,95		5 084,19
		ФОТ							64,30		1 913,50
	Пр/812-001.0-1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			59,15		1760,42
	Пр/774-001.0	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			29,58		880,21
		<b>Всего по позиции</b>							<b>536,68</b>		<b>7 724,82</b>
<b>5</b>	<b>ФЕР01-02-061-02</b>	<b>Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2</b>					<b>100 м3</b>				<b>0,60</b>
		Объем=60 / 100									
		1 ОТ					729,00		437,40	29,76	13 017,02
		ЗТ	чел.-ч	97,2		58,320					
		Итого по расценке					729,00		437,40		13 017,02
		ФОТ							437,40		13 017,02
	Пр/812-001.0-1	НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89		89			389,29		11585,15
	Пр/774-001.0	СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40		40			174,96		5206,81
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 001,65</b>		<b>29 808,98</b>
<b>6</b>	<b>ФЕР01-02-005-01</b>	<b>Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2</b>					<b>100 м3</b>				<b>1,7</b>
		Объем=1680/100									
		1 ОТ					106,88		179,56	29,76	5 343,66
		2 ЭМ					241,58		405,85	11,35	4 606,45
		3 в т.ч. ОТм					26,36		44,28	29,76	1 317,92
		ЗТ	чел.-ч	12,53		21,050					
		ЗТм	чел.-ч	2,62		4,4016					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Итого по расценке					348,46		585,41		9 950,11
		ФОТ							223,84		6661,57
	Пр/812-001.0-1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			205,94		6128,65
	Пр/774-001.0	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			102,97		3064,32
		<b>Всего по позиции</b>							<b>894,32</b>		<b>19 143,08</b>
		<b>Итого по разделу 1 Земляные работы :</b>									
		Итого прямые затраты (справочно)							10 552,44		136 089,78
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							889,16	29,76	26 461,31
		Эксплуатация машин							9 647,38	11,35	109 497,79
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							1384,27	29,76	41195,86
		Материалы							15,90	8,22	130,68
		Строительные работы							13 650,40		228 285,14
		в том числе:									
		оплата труда							889,16	29,76	26 461,31
		эксплуатация машин и механизмов							9 647,38	11,35	109 497,79
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							1384,27	29,76	41195,86
		материалы							15,90	8,22	130,68
		накладные расходы							2 078,43		61 854,08
		сметная прибыль							1 019,53		30 341,28
		Итого ФОТ (справочно)							2 273,43		67 657,17
		Итого накладные расходы (справочно)							2 078,43		61 854,08
		Итого сметная прибыль (справочно)							1 019,53		30 341,28
		<b>Итого по разделу 1 Земляные работы</b>							<b>13 650,40</b>		<b>228 285,14</b>
<b>Раздел 2. Фундаменты</b>											
7	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки			100 м3		0,9000				
		1 ОТ							1 053,00	947,70	28 203,55
		2 ЭМ							1 566,06	1409,45	15 997,30
		3 в т.ч. ОТм							244,39	219,95	6 545,74
		4 М							909,27	818,34	6 726,78
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона		м3	102		91,8000				
		ЗТ		чел.-ч	135		121,500				
		ЗТм		чел.-ч	18,12		16,308				
		Итого по расценке							3 528,33	3 175,50	50 927,63
		ФОТ								1 167,65	34 749,29
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			1191,00		35 444,28
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			690,78		20 154,59



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
<b>Всего по позиции</b>									<b>5 057,28</b>		<b>106 526,50</b>
8	ФССЦ-04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100)	м3			91,8000	560,00		51 408,00	8,22	422 573,76
(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)											
<b>Всего по позиции</b>									<b>51 408,00</b>		<b>422 573,76</b>
<b>Фм1 -2 шт</b>											
9	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100 м3			0,0180					
Объем=(0,9*2) / 100											
		1 ОТ					5 408,02		97,34	29,76	2 896,97
		2 ЭМ					2 828,36		50,91	11,35	577,83
		3 в т.ч. ОТм					431,06		7,76	29,76	230,91
		4 М					4 148,05		74,66	8,22	613,75
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		1,8270					
H	08.4.03.03	Арматура	т	4,5		0,0810					
		ЗТ	чел.-ч	634		11,412					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		0,578					
Итого по расценке							12 384,43		222,92		4 088,55
ФОТ									105,10		3 127,88
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			107,21		3 190,44
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			62,18		1 814,17
<b>Всего по позиции</b>									<b>392,30</b>		<b>9 093,15</b>
10	ФССЦ-08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III	т			0,20000	5 650,00		1 130,00	8,22	9 288,60
(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)											
<b>Всего по позиции</b>									<b>1 130,00</b>		<b>9 288,60</b>
11	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М250)	м3			1,8270	665,00		1 214,96	8,22	9 986,93
(Материалы для строительных работ)											
<b>Всего по позиции</b>									<b>1 214,96</b>		<b>9 986,93</b>
12	ФЕР09-05-003-02	Постановка болтов: высокопрочных	100 шт			0,08					
		1 ОТ					154,88		12,39	29,76	368,74
		2 ЭМ					10,22		0,82	11,35	9,28
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,04	29,76	1,26
		4 М					203,46		16,28	8,22	133,80
П,Н	01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	16,1		1,288					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,004					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Итого по расценке					368,56		29,48		511,81
		ФОТ							12,43		370,00
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			11,56		344,10
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			7,71		229,40
		<b>Всего по позиции</b>							<b>48,76</b>		<b>1 085,31</b>
13	ФССЦ-01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные (Строительные металлические конструкции)	т			0,04800	27 595,00		1 324,56	8,22	10 887,88
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 324,56</b>		<b>10 887,88</b>
<b>Фм-2- 40 шт</b>											
14	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3  Объем=(2,1*40) / 100	100 м3			0,8400					
		1 ОТ					5 408,02		4542,74	29,76	135 191,85
		2 ЭМ					2 828,36		2375,82	11,35	26 965,58
		3 в т.ч. ОТм					431,06		362,09	29,76	10 775,81
		4 М					4 148,05		3484,36	8,22	28 641,46
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		85,2600					
H	08.4.03.03	Арматура	т	4,5		3,7800					
		ЗТ	чел.-ч	634		532,560					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		26,981					
		Итого по расценке					12 384,43		10 402,92		190 798,89
		ФОТ							4 904,83		145 967,66
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			5002,92		148 887,01
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			2901,70		84 661,24
		<b>Всего по позиции</b>							<b>18 307,54</b>		<b>424 347,14</b>
15	ФССЦ-08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III  (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			1,88000	5 650,00		10 622,00	8,22	87 312,84
		<b>Всего по позиции</b>							<b>10 622,00</b>		<b>87 312,84</b>
16	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М250)  (Материалы для строительных работ)	м3			85,2600	665,00		56 697,90	8,22	466 056,74
		<b>Всего по позиции</b>							<b>56 697,90</b>		<b>466 056,74</b>
17	ФЕР09-05-003-02	Постановка болтов: высокопрочных	100 шт			1,60					
		1 ОТ					154,88		247,81	29,76	7 374,77
		2 ЭМ					10,22		16,35	11,35	185,60
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,85	29,76	25,24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		4 М					203,46		325,54	8,22	2 675,91
<i>П,Н</i>	<i>01.7.15.02-0055</i>	<i>Болты высокопрочные</i>	<i>т</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
			чел.-ч	16,1		25,760					
			чел.-ч	0,05		0,080					
		Итого по расценке					368,56		589,70		10 236,27
		ФОТ							248,66		7 400,00
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			231,25		6 882,00
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			154,17		4 588,00
		<b>Всего по позиции</b>							<b>975,11</b>		<b>21 706,27</b>
<b>18</b>	<b>ФССЦ-01.7.15.02-0055</b>	<b>Болты высокопрочные</b>	<b>т</b>			<b>0,96000</b>	<b>27 595,00</b>		<b>26 491,20</b>	<b>8,22</b>	<b>217 757,66</b>
		(Строительные металлические конструкции)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>26 491,20</b>		<b>217 757,66</b>
<b>ФМ-3- 20 шт</b>											
<b>19</b>	<b>ФЕР06-01-001-05</b>	<b>Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3</b>	<b>100 м3</b>			<b>0,2920</b>					
		Объем=(1,46*20) / 100									
		1 ОТ					5 408,02		1579,14	29,76	46 995,26
		2 ЭМ					2 828,36		825,88	11,35	9 373,75
		3 в т.ч. ОТм					431,06		125,87	29,76	3 745,88
		4 М					4 148,05		1211,23	8,22	9 956,32
<i>Н</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>101,5</i>		<i>29,6380</i>					
<i>Н</i>	<i>08.4.03.03</i>	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>4,5</i>		<i>1,3140</i>					
			чел.-ч	634		185,128					
			чел.-ч	32,12		9,379					
		Итого по расценке					12 384,43		3 616,25		66 325,33
		ФОТ							1 705,01		50 741,14
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			1739,11		51 755,96
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			1008,68		29 429,86
		<b>Всего по позиции</b>							<b>6 364,05</b>		<b>147 511,15</b>
<b>20</b>	<b>ФССЦ-08.4.03.04-0001</b>	<b>Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III</b>	<b>т</b>			<b>1,10000</b>	<b>5 650,00</b>		<b>6 215,00</b>	<b>8,22</b>	<b>51 087,30</b>
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>6 215,00</b>		<b>51 087,30</b>
<b>21</b>	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0007</b>	<b>Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М250)</b>	<b>м3</b>			<b>29,6380</b>	<b>665,00</b>		<b>19 709,27</b>	<b>8,22</b>	<b>162 010,20</b>
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>19 709,27</b>		<b>162 010,20</b>
<b>22</b>	<b>ФЕР09-05-003-02</b>	<b>Постановка болтов: высокопрочных</b>	<b>100 шт</b>			<b>0,80</b>					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		1 ОТ					154,88		123,90	29,76	3 687,38
		2 ЭМ					10,22		8,18	11,35	92,80
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,42	29,76	12,62
		4 М					203,46		162,77	8,22	1 337,95
<i>П,Н</i>	<i>01.7.15.02-0055</i>	<i>Болты высокопрочные</i>	<i>т</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	16,1		12,880					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,040					
		Итого по расценке					368,56		294,85		5 118,13
		ФОТ							124,33		3 700,00
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			115,63		3 441,00
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			77,08		2 294,00
		<b>Всего по позиции</b>							<b>487,56</b>		<b>10 853,14</b>
<b>23</b>	<b>ФССЦ-01.7.15.02-0055</b>	<b>Болты высокопрочные</b>	<b>т</b>			<b>0,48000</b>	<b>27 595,00</b>		<b>13 245,60</b>	<b>8,22</b>	<b>108 878,83</b>
		(Строительные металлические конструкции)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>13 245,60</b>		<b>108 878,83</b>
<b>ФМ-4- 4 шт</b>											
<b>24</b>	<b>ФЕР06-01-001-05</b>	<b>Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3</b>	<b>100 м3</b>			<b>0,0520</b>					
		Объем=(1,3*4) / 100									
		1 ОТ					5 408,02		281,22	29,76	8 369,02
		2 ЭМ					2 828,36		147,07	11,35	1 669,30
		3 в т.ч. ОТм					431,06		22,42	29,76	667,07
		4 М					4 148,05		215,70	8,22	1 773,04
<i>Н</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>101,5</i>		<i>5,2780</i>					
<i>Н</i>	<i>08.4.03.03</i>	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>4,5</i>		<i>0,2340</i>					
		ЗТ	чел.-ч	634		32,968					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		1,670					
		Итого по расценке					12 384,43		643,99		11 811,36
		ФОТ							303,63		9 036,09
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			309,70		9 216,81
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			179,63		5 240,93
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 133,32</b>		<b>26 269,11</b>
<b>25</b>	<b>ФССЦ-08.4.03.04-0001</b>	<b>Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III</b>	<b>т</b>			<b>0,38000</b>	<b>5 650,00</b>		<b>2 147,00</b>	<b>8,22</b>	<b>17 648,34</b>
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2 147,00</b>		<b>17 648,34</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
26	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М250)	м3			5,2780	665,00		3 509,87	8,22	28 851,13
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>3 509,87</b>		<b>28 851,13</b>
27	ФЕР09-05-003-02	Постановка болтов: высокопрочных	100 шт			0,16					
		1 ОТ					154,88		24,78	29,76	737,48
		2 ЭМ					10,22		1,64	11,35	18,56
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,08	29,76	2,52
		4 М					203,46		32,55	8,22	267,59
П,Н	01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	16,1		2,576					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,008					
		Итого по расценке					368,56		58,97		1 023,63
		ФОТ							24,87		740,00
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			23,13		688,20
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			15,42		458,80
		<b>Всего по позиции</b>							<b>97,51</b>		<b>2 170,63</b>
28	ФССЦ-01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные	т			0,02400	27 595,00		662,28	8,22	5 443,94
		(Строительные металлические конструкции)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>662,28</b>		<b>5 443,94</b>
<b>ФМ-5- 2 шт</b>											
29	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100 м3			0,0260					
		Объем=(1,3*2) / 100									
		1 ОТ					5 408,02		140,61	29,76	4 184,51
		2 ЭМ					2 828,36		73,54	11,35	834,65
		3 в т.ч. ОТм					431,06		11,21	29,76	333,54
		4 М					4 148,05		107,85	8,22	886,52
Н	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		2,6390					
Н	08.4.03.03	Арматура	т	4,5		0,1170					
		ЗТ	чел.-ч	634		16,484					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		0,835					
		Итого по расценке					12 384,43		322,00		5 905,68
		ФОТ							151,82		4 518,05
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			154,85		4 608,41
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			89,81		2 620,47
		<b>Всего по позиции</b>							<b>566,66</b>		<b>13 134,55</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
30	ФССЦ-08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III	т			0,19000	5 650,00		1 073,50	8,22	8 824,17
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 073,50</b>		<b>8 824,17</b>
31	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М250)	м3			2,6390	665,00		1 754,94	8,22	14 425,57
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 754,94</b>		<b>14 425,57</b>
32	ФЕР09-05-003-02	Постановка болтов: высокопрочных	100 шт			0,08					
		1 ОТ					154,88		12,39	29,76	368,74
		2 ЭМ					10,22		0,82	11,35	9,28
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,04	29,76	1,26
		4 М					203,46		16,28	8,22	133,80
П,Н	01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	16,1		1,288					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,004					
		Итого по расценке					368,56		29,48		511,81
		ФОТ							12,43		370,00
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			11,56		344,10
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			7,71		229,40
		<b>Всего по позиции</b>							<b>48,76</b>		<b>1 085,31</b>
33	ФССЦ-01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные	т			0,01200	27 595,00		331,14	8,22	2 721,97
		(Строительные металлические конструкции)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>331,14</b>		<b>2 721,97</b>
<b>ФМ-6- 4 шт</b>											
34	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100 м3			0,0512					
		Объем=(1,28*4) / 100									
		1 ОТ					5 408,02		276,89	29,76	8 240,26
		2 ЭМ					2 828,36		144,81	11,35	1 643,62
		3 в т.ч. ОТм					431,06		22,07	29,76	656,81
		4 М					4 148,05		212,38	8,22	1 745,76
Н	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		5,1968					
Н	08.4.03.03	Арматура	т	4,5		0,2304					
		ЗТ	чел.-ч	634		32,461					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		1,645					
		Итого по расценке					12 384,43		634,08		11 629,65
		ФОТ							298,96		8 897,08

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			304,94		9 075,02
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			176,87		5 160,30
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 115,89</b>		<b>25 864,97</b>
<b>35</b>	<b>ФССЦ-08.4.03.04-0001</b>	<b>Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III</b>	<b>т</b>			<b>0,25000</b>			<b>1 412,50</b>	<b>8,22</b>	<b>11 610,75</b>
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 412,50</b>		<b>11 610,75</b>
<b>36</b>	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0007</b>	<b>Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М250)</b>	<b>м3</b>			<b>5,1968</b>			<b>3 455,87</b>	<b>8,22</b>	<b>28 407,27</b>
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>3 455,87</b>		<b>28 407,27</b>
<b>37</b>	<b>ФЕР09-05-003-02</b>	<b>Постановка болтов: высокопрочных</b>	<b>100 шт</b>			<b>0,16</b>					
		1 ОТ					154,88		24,78	29,76	737,48
		2 ЭМ					10,22		1,64	11,35	18,56
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,08	29,76	2,52
		4 М					203,46		32,55	8,22	267,59
<i>П,Н</i>	<i>01.7.15.02-0055</i>	<i>Болты высокопрочные</i>	<i>т</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	16,1		2,576					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,008					
		Итого по расценке					368,56		58,97		1 023,63
		ФОТ							24,87		740,00
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			23,13		688,20
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			15,42		458,80
		<b>Всего по позиции</b>							<b>97,51</b>		<b>2 170,63</b>
<b>38</b>	<b>ФССЦ-01.7.15.02-0055</b>	<b>Болты высокопрочные</b>	<b>т</b>			<b>0,02400</b>			<b>662,28</b>	<b>8,22</b>	<b>5 443,94</b>
		(Строительные металлические конструкции)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>662,28</b>		<b>5 443,94</b>
<b>ФМ-7-7 шт</b>											
<b>39</b>	<b>ФЕР06-01-001-05</b>	<b>Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3</b>	<b>100 м3</b>			<b>0,0987</b>					
		Объем=(1,41*7) / 100									
		1 ОТ					5 408,02		533,77	29,76	15 885,04
		2 ЭМ					2 828,36		279,16	11,35	3 168,46
		3 в т.ч. ОТм					431,06		42,55	29,76	1 266,16
		4 М					4 148,05		409,41	8,22	3 365,37
<i>Н</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>101,5</i>		<i>10,0181</i>					
<i>Н</i>	<i>08.4.03.03</i>	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>4,5</i>		<i>0,4442</i>					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		ЗТ	чел.-ч	634		62,576					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		3,170					
		Итого по расценке					12 384,43		1 222,34		22 418,87
		ФОТ							576,32		17 151,20
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			587,84		17 494,22
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			340,95		9 947,70
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2 151,14</b>		<b>49 860,79</b>
40	ФССЦ-08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III	т			0,41000	5 650,00		2 316,50	8,22	19 041,63
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2 316,50</b>		<b>19 041,63</b>
41	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М250)	м3			10,0181	665,00		6 662,04	8,22	54 761,94
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>6 662,04</b>		<b>54 761,94</b>
42	ФЕР09-05-003-02	Постановка болтов: высокопрочных	100 шт			0,28					
		1 ОТ					154,88		43,37	29,76	1 290,58
		2 ЭМ					10,22		2,86	11,35	32,48
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,15	29,76	4,42
		4 М					203,46		56,97	8,22	468,28
П,Н	01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	16,1		4,508					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,014					
		Итого по расценке					368,56		103,20		1 791,35
		ФОТ							43,51		1 295,00
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			40,47		1 204,35
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			26,98		802,90
		<b>Всего по позиции</b>							<b>170,64</b>		<b>3 798,60</b>
43	ФССЦ-01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные	т			0,04200	27 595,00		1 158,99	8,22	9 526,90
		(Строительные металлические конструкции)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 158,99</b>		<b>9 526,90</b>
<b>ФМ-8-18 шт</b>											
44	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100 м3			0,3114					
		Объем=(1,73*18) / 100									
		1 ОТ					5 408,02		1 684,06	29,76	50 117,55
		2 ЭМ					2 828,36		880,75	11,35	9 996,53



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		3 в т.ч. ОТм					431,06		134,23	29,76	3 994,75
		4 М					4 148,05		1291,70	8,22	10 617,80
<i>H</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>101,5</i>		<i>31,6071</i>					
<i>H</i>	<i>08.4.03.03</i>	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>4,5</i>		<i>1,4013</i>					
		ЗТ	чел.-ч	634		197,428					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		10,002					
		Итого по расценке					12 384,43		3 856,51		70 731,87
		ФОТ							1 818,29		54 112,30
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			1854,66		55 194,54
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			1075,70		31 385,13
		<b>Всего по позиции</b>							<b>6 786,87</b>		<b>157 311,55</b>
<b>45</b>	<b>ФССЦ-08.4.03.04-0001</b>	<b>Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III</b>	<b>т</b>			<b>0,49000</b>	<b>5 650,00</b>		<b>2 768,50</b>	<b>8,22</b>	<b>22 757,07</b>
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2 768,50</b>		<b>22 757,07</b>
<b>46</b>	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0007</b>	<b>Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М250)</b>	<b>м3</b>			<b>31,6071</b>	<b>665,00</b>		<b>21 018,72</b>	<b>8,22</b>	<b>172 773,89</b>
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>21 018,72</b>		<b>172 773,89</b>
<b>47</b>	<b>ФЕР09-05-003-02</b>	<b>Постановка болтов: высокопрочных</b>	<b>100 шт</b>			<b>0,72</b>					
		1 ОТ					154,88		111,51	29,76	3 318,64
		2 ЭМ					10,22		7,36	11,35	83,52
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,38	29,76	11,36
		4 М					203,46		146,49	8,22	1 204,16
<i>П,Н</i>	<i>01.7.15.02-0055</i>	<i>Болты высокопрочные</i>	<i>т</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	16,1		11,592					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,036					
		Итого по расценке					368,56		265,36		4 606,32
		ФОТ							111,90		3 330,00
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			104,06		3 096,90
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			69,38		2 064,60
		<b>Всего по позиции</b>							<b>438,80</b>		<b>9 767,82</b>
<b>48</b>	<b>ФССЦ-01.7.15.02-0055</b>	<b>Болты высокопрочные</b>	<b>т</b>			<b>0,10800</b>	<b>27 595,00</b>		<b>2 980,26</b>	<b>8,22</b>	<b>24 497,74</b>
		(Строительные металлические конструкции)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2 980,26</b>		<b>24 497,74</b>
<b>ФМ-9-3 шт</b>											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
49	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100 м3			0,0420					
		Объем=(1,4*3) / 100									
		1 ОТ					5 408,02		227,14	29,76	6 759,59
		2 ЭМ					2 828,36		118,79	11,35	1 348,28
		3 в т.ч. ОТм					431,06		18,10	29,76	538,79
		4 М					4 148,05		174,22	8,22	1 432,07
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		4,2630					
H	08.4.03.03	Арматура	т	4,5		0,1890					
		ЗТ	чел.-ч	634		26,628					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		1,349					
		Итого по расценке					12 384,43		520,15		9 539,94
		ФОТ							245,24		7 298,38
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			250,15		7 444,35
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			145,08		4 233,06
		<b>Всего по позиции</b>							<b>915,38</b>		<b>21 217,36</b>
50	ФССЦ-08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III	т			0,10000	5 650,00		565,00	8,22	4 644,30
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>565,00</b>		<b>4 644,30</b>
51	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М250)	м3			4,2630	665,00		2 834,90	8,22	23 302,84
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2 834,90</b>		<b>23 302,84</b>
52	ФЕР09-05-003-02	Постановка болтов: высокопрочных	100 шт			0,12					
		1 ОТ					154,88		18,59	29,76	553,11
		2 ЭМ					10,22		1,23	11,35	13,92
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,06	29,76	1,89
		4 М					203,46		24,42	8,22	200,69
П,Н	01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	16,1		1,932					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,006					
		Итого по расценке					368,56		44,23		767,72
		ФОТ							18,65		555,00
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			17,34		516,15
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			11,56		344,10
		<b>Всего по позиции</b>							<b>73,13</b>		<b>1 627,97</b>
53	ФССЦ-01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные	т			0,02400	27 595,00		662,28	8,22	5 443,94

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
(Строительные металлические конструкции)											
<b>Всего по позиции</b>										<b>662,28</b>	<b>5 443,94</b>
<b>Фундаментные балки ФБ1, ФБ2</b>											
54	ФЕР06-01-001-22	Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при ширине по верху до 1000 мм Объем=(58+4)/ 100	100 м <sup>3</sup>			0,620					
		1 ОТ					3 189,60		1 977,55	29,76	58 851,95
		2 ЭМ					3 499,23		2 169,52	11,35	24 624,08
		3 в т.ч. ОТм					405,88		251,65	29,76	7 488,97
		4 М					4 013,08		2 488,11	8,22	20 452,26
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м <sup>3</sup>	101,5		62,930					
H	08.4.03.03	Арматура	т	6,6		4,0920					
		ЗТ	чел.-ч	360		223,20					
		ЗТм	чел.-ч	30,37		18,82940					
Итого по расценке							10 701,91		6 635,18		103 928,29
ФОТ									2 229,20		66 340,92
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и Прил. п.6 работы в строительстве			%	102		102			2273,78		67667,74
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и Прил. п.6 работы в строительстве			%	58		58			1292,93		38477,73
<b>Всего по позиции</b>										<b>10 201,90</b>	<b>210 073,76</b>
55	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м <sup>3</sup>			62,930	592,76		37 302,39	8,22	306 625,62
(Материалы для строительных работ)											
<b>Всего по позиции</b>										<b>37 302,39</b>	<b>306 625,62</b>
56	ФССЦ-08.4.03.02-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 6 мм (Материалы для строительных работ)	т			1,800000	7 418,82		13 353,88	8,22	109 768,86
<b>Всего по позиции</b>										<b>13 353,88</b>	<b>109 768,86</b>
57	ФССЦ-08.4.03.03-0023	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 14 мм (Материалы для строительных работ)	т			1,058000	5 859,05		6 198,87	8,22	50 954,75
<b>Всего по позиции</b>										<b>6 198,87</b>	<b>50 954,75</b>
<b>Гидроизоляция фундаментов</b>											
58	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м <sup>2</sup>			18,00					
		1 ОТ					201,61		3628,98	29,76	107 998,44
		2 ЭМ					71,64		1289,52	11,35	14 636,05
		3 в т.ч. ОТм					2,32		41,76	29,76	1 242,78
		4 М					62,75		1129,50	8,22	9 284,49
H	01.2.01.02	Битум	т	0,016		0,28800					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
<i>H</i>	<i>01.2.03.03</i>	<i>Мастика</i>	<i>т</i>	<i>0,24</i>		<i>4,3200</i>					
		ЗТ	чел.-ч	21,2		381,600					
		ЗТм	чел.-ч	0,2		3,600					
		Итого по расценке					336,00		6 048,00		131 918,99
		ФОТ							3670,74		109241,22
	Пр/812-008.0-1	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			4037,81		120165,34
	Пр/774-008.0	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			2532,81		75376,44
		<b>Всего по позиции</b>							<b>12 618,62</b>		<b>327 460,77</b>
<b>59</b>	<b>ФССЦ-01.2.01.02-0001</b>	<b>Битум горячий</b>	<b>т</b>			<b>0,28800</b>		<b>1 946,91</b>	<b>560,71</b>	<b>8,22</b>	<b>4 609,04</b>
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>560,71</b>		<b>4 609,04</b>
<b>60</b>	<b>ФССЦ-01.2.03.03-0007</b>	<b>Мастика битумная</b>	<b>т</b>			<b>4,3200</b>		<b>3 316,55</b>	<b>14327,50</b>	<b>8,22</b>	<b>117 772,02</b>
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>14327,50</b>		<b>117 772,02</b>
<b>Итого по разделу 2 Фундаменты :</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							354 552,47		3 301 314,07
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							16 536,66	29,76	492 130,91
		Эксплуатация машин							9 806,12	11,35	111 299,42
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							1 261,77	29,76	37 550,30
		Материалы							328 209,70	8,22	2 697 883,74
		Строительные работы							384 391,90		4 171 908,15
		в том числе:									
		оплата труда							16 536,66	29,76	492 130,91
		эксплуатация машин и механизмов							9 806,12	11,35	111 299,42
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							1261,77	29,76	37550,30
		материалы							328 209,70	8,22	2 697 883,74
		накладные расходы							18 392,11		547 349,13
		сметная прибыль							10 882,55		319 971,64
		Итого ФОТ (справочно)							17 798,43		529 681,21
		Итого накладные расходы (справочно)							18 392,11		547 349,13
		Итого сметная прибыль (справочно)							10 882,55		319 971,64
		<b>Итого по разделу 1 Фундаменты</b>							<b>384 391,90</b>		<b>4 171 908,15</b>
<b>Раздел 3. Металлический каркас</b>											
<b>61</b>	<b>ФЕР09-03-002-01</b>	<b>Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т</b>	<b>т</b>			<b>62,070</b>					
		Объем=25,6+27,3+9,17									
		1 ОТ						85,83	5327,47	29,76	158 545,45
		2 ЭМ					257,59		15988,61	11,35	181 470,74

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		3 в т.ч. ОТм					28,96		1797,55	29,76	53 495,00
		4 М					40,96		2542,39	8,22	20 898,42
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>л</i>		<i>62,070</i>					
		ЗТ	чел.-ч	9,35		580,355					
		ЗТм	чел.-ч	2,17		134,692					
		Итого по расценке					384,38		23 858,47		360 914,61
		ФОТ							7 125,02		212 040,46
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			6626,26		197 197,62
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			4417,51		131 465,08
		<b>Всего по позиции</b>							<b>34 902,24</b>		<b>689 577,32</b>
<b>62</b>	<b>ФССЦ-08.3.01.02-0002</b>	<b>Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, сталь: марки Ст0, № 20-24, 26-40 (Материалы для строительных работ) Объем=25,6+27,3+9,17</b>	<b>т</b>			<b>62,070</b>	<b>5 335,91</b>		<b>331 199,93</b>	<b>8,22</b>	<b>2 722 463,46</b>
		<b>Всего по позиции</b>							<b>331 199,93</b>		<b>2 722 463,46</b>
<b>63</b>	<b>ФЕР09-03-012-12</b>	<b>Монтаж опорных стоек для пролетов: до 24 м</b>	<b>т</b>			<b>12,390</b>					
		Объем=8,06+4,33									
		1 ОТ					51,85		642,42	29,76	19 118,46
		2 ЭМ					266,39		3300,57	11,35	37 461,49
		3 в т.ч. ОТм					32,21		399,08	29,76	11 876,68
		4 М					121,33		1503,28	8,22	12 356,95
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>л</i>		<i>12,390</i>					
		ЗТ	чел.-ч	5,78		71,6142					
		ЗТм	чел.-ч	2,29		28,37310					
		Итого по расценке					439,57		5 446,27		68 936,91
		ФОТ							1 041,50		30 995,14
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			968,60		28 825,48
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			645,73		19 216,99
		<b>Всего по позиции</b>							<b>7 060,60</b>		<b>116 979,38</b>
<b>64</b>	<b>ФССЦ-23.3.08.01-0069</b>	<b>Трубы стальные электросварные квадратного сечения, размер стороны 100 мм, толщина стенки 3-6 мм (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>			<b>12,390</b>	<b>7 960,47</b>		<b>98 630,22</b>	<b>8,22</b>	<b>810 740,44</b>
		<b>Всего по позиции</b>							<b>98 630,22</b>		<b>810 740,44</b>
<b>65</b>	<b>ФЕР09-03-002-12</b>	<b>Монтаж балок перекрытия, покрытия многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м</b>	<b>т</b>			<b>9,770</b>					
		Объем=5,92+3,85									
		1 ОТ					159,28		1556,17	29,76	46 311,49
		2 ЭМ					467,67		4569,14	11,35	51 859,69
		3 в т.ч. ОТм					42,84		418,55	29,76	12 455,95
		4 М					106,34		1038,94	8,22	8 540,10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>9,770</i>					
			ЗТ	чел.-ч	15,6	152,412					
			ЗТм	чел.-ч	2,88	28,138					
		Итого по расценке					733,29		7 164,24		106 711,28
		ФОТ							1 974,71		58 767,44
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1836,48		54 653,72
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1224,32		36 435,81
		<b>Всего по позиции</b>							<b>10 225,05</b>		<b>197 800,82</b>
<b>66</b>	<b>ФССЦ-08.3.01.02-0029</b>	<b>Двутавры с параллельными гранями полок нормальные «Б», сталь: полуспокойная, № 26-40 (Материалы для строительных работ)</b>	<b>т</b>			<b>170,800</b>	<b>5 838,61</b>		<b>997 234,59</b>	<b>8,22</b>	<b>8 197 268,31</b>
		<b>Всего по позиции</b>							<b>997 234,59</b>		<b>8 197 268,31</b>
<b>67</b>	<b>ФЕР09-03-015-01</b>	<b>Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м Объем=47,19+12,67</b>	<b>т</b>			<b>56,860</b>					
		1 ОТ						123,23	7006,86	29,76	208 524,09
		2 ЭМ						280,93	15973,68	11,35	181 301,27
		3 в т.ч. ОТм						24,65	1401,60	29,76	41 711,59
		4 М						85,49	4860,96	8,22	39 957,10
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>56,860</i>					
			ЗТ	чел.-ч	14,1	801,726					
			ЗТм	чел.-ч	1,75	99,505					
		Итого по расценке					489,65		27 841,50		429 782,46
		ФОТ							8 408,46		250 235,67
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			7819,86		232 719,18
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			5213,24		155 146,12
		<b>Всего по позиции</b>							<b>40 874,61</b>		<b>817 647,75</b>
<b>68</b>	<b>ФССЦ-08.3.01.02-0028</b>	<b>Прокат с параллельными гранями полки нормальные «Б», сталь: полуспокойная, № 20 (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>			<b>59,860</b>	<b>5 901,63</b>		<b>353 271,57</b>	<b>8,22</b>	<b>2 903 892,32</b>
		<b>Всего по позиции</b>							<b>353 271,57</b>		<b>2 903 892,32</b>
<b>69</b>	<b>ФЕР09-04-006-01</b>	<b>Монтаж фахверка, ригелей, связей Объем = 2,85+3,8+16,82</b>	<b>т</b>			<b>23,47</b>					
		1 ОТ						254,52	5973,58	29,76	177 773,87
		2 ЭМ						536,02	12580,39	11,35	142 787,42
		3 в т.ч. ОТм						41,45	972,83	29,76	28 951,47
		4 М						225,64	5295,77	8,22	43 531,24
<i>П,Н</i>	<i>01.7.15.03-0042</i>	<i>Болты с гайками и шайбами строительные</i>	<i>кг</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>H</i>	<i>07.2.03.06</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>23,470</i>					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		ЗТ	чел.-ч	25,3		593,791					
		ЗТм	чел.-ч	3,08		72,288					
		Итого по расценке					1 016,18		23 849,74		364 092,53
		ФОТ							6 946,42		206 725,34
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			6460,17		192254,56
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			4306,78		128169,71
		<b>Всего по позиции</b>							<b>34 616,69</b>		<b>684 516,80</b>
<b>70</b>	<b>ФССЦ-08.3.01.02-0028</b>	<b>Прокат с параллельными гранями полок нормальные «Б», сталь: полупокройная, (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>			<b>23,470</b>			<b>5 901,63</b>		<b>138 511,26 8,22 1 138 562,53</b>
		<b>Всего по позиции</b>							<b>138 511,26</b>		<b>1 138 562,53</b>
<b>71</b>	<b>ФЕР09-03-013-03</b>	<b>Монтаж вертикальных связей в виде ферм для пролетов: более 24 м при высоте здания до 25 м</b>	<b>т</b>			<b>55,44</b>					
		1 ОТ						306,51	16992,91	29,76	505 709,13
		2 ЭМ						431,44	23919,03	11,35	271 481,03
		3 в т.ч. ОТм						37,47	2077,34	29,76	61 821,54
		4 М						164,42	9115,44	8,22	74 928,96
		ЗТ	чел.-ч	35,07		1944,2808					
		ЗТм	чел.-ч	2,64		146,3616					
		Итого по расценке					902,37		50 027,39		852 119,12
		ФОТ							19 070,25		567 530,68
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			17735,33		527803,53
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			11823,56		351869,02
		<b>Всего по позиции</b>							<b>79 586,28</b>		<b>1 731 791,67</b>
<b>72</b>	<b>ФССЦ-07.2.07.12-0032</b>	<b>Прочие конструкции одноэтажных производственных зданий, масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>			<b>55,44</b>			<b>11 176,42</b>		<b>619 620,72 8,22 5 093 282,36</b>
		<b>Всего по позиции</b>							<b>619 620,72</b>		<b>5 093 282,36</b>
<b>Итого по разделу 3 Металлический каркас :</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							2 676 655,92		23 048 766,31
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							37 499,41	29,76	1 115 982,50
		Эксплуатация машин							76 331,42	11,35	866 361,64
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							7 066,94	29,76	210 312,23
		Материалы							2 562 825,08	8,22	21 066 422,18
		Строительные работы							2 745 733,77		25 104 523,14
		в том числе:									
		оплата труда							37 499,41	29,76	1 115 982,50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		эксплуатация машин и механизмов							76 331,42	11,35	866 361,64
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							7066,94	29,76	210312,23
		материалы							2 562 825,08	8,22	21 066 422,18
		накладные расходы							41 446,71		1 233 454,09
		сметная прибыль							27 631,14		822 302,73
		Итого ФОТ (справочно)							44 566,36		1 326 294,72
		Итого накладные расходы (справочно)							41 446,71		1 233 454,09
		Итого сметная прибыль (справочно)							27 631,14		822 302,73
		<b>Итого по разделу 3Металлический каркас</b>							<b>2 745 733,77</b>		<b>25 104 523,14</b>
<b>Раздел 4. Стены</b>											
<b>73</b>	<b>ФЕР09-04-006-04</b>	<b>Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м</b>	<b>100 м2</b>			<b>28,6940</b>					
		Объем=(2869,4) / 100									
		1 ОТ					1 428,80		40997,99	29,76	1 220 100,10
		2 ЭМ					5 157,63		147993,04	11,35	1 679 720,95
		3 в т.ч. ОТм					453,43		13010,72	29,76	387 199,04
		4 М					427,44		12264,96	8,22	100 818,00
<i>П,Н</i>	<i>07.2.05.02</i>	<i>Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила</i>	<i>м2</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>07.2.07.13</i>	<i>Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления</i>	<i>т</i>	<i>0,273</i>		<i>7,83346</i>					
		ЗТ	чел.-ч	152		4361,488					
		ЗТм	чел.-ч	36,14		1037,001					
		Итого по расценке					7 013,87		201 255,99		3 000 639,05
		ФОТ							54 008,71		1 607 299,14
		Пр/812-009.0-1 НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			50228,10		1494788,20
		Пр/774-009.0 СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			33485,40		996525,47
		<b>Всего по позиции</b>							<b>284 969,48</b>		<b>5 491 952,71</b>
<b>74</b>	<b>ФССЦ-07.2.07.13-0061</b>	<b>Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления</b>	<b>т</b>			<b>7,830</b>	<b>10 898,65</b>		<b>85 336,43</b>	<b>8,22</b>	<b>701 465,45</b>
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>85 336,43</b>		<b>701 465,45</b>
<b>75</b>	<b>ФССЦ-07.2.05.05-0080</b>	<b>Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-LOCK, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)</b>	<b>м2</b>			<b>2869,40</b>	<b>266,63</b>		<b>765 068,12</b>	<b>8,22</b>	<b>6 288 859,96</b>
		(Материалы для строительных работ)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>765 068,12</b>		<b>6 288 859,96</b>
<b>Итого по разделу 3 Стены :</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							1 051 660,54		9 990 964,46



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							40 997,99	29,76	1 220 100,10
		Эксплуатация машин							147 993,04	11,35	1 679 720,95
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							13010,72	29,76	387199,04
		Материалы							862 669,51	8,22	7 091 143,41
		Строительные работы							1 135 374,03		12 482 278,13
		в том числе:									
		оплата труда							40 997,99	29,76	1 220 100,10
		эксплуатация машин и механизмов							147 993,04	11,35	1 679 720,95
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							13010,72	29,76	387199,04
		материалы							862 669,51	8,22	7 091 143,41
		накладные расходы							50 228,10		1 494 788,20
		сметная прибыль							33 485,40		996 525,47
		Итого ФОТ (справочно)							54 008,71		1 607 299,14
		Итого накладные расходы (справочно)							50 228,10		1 494 788,20
		Итого сметная прибыль (справочно)							33 485,40		996 525,47
		<b>Итого по разделу 3 Стены</b>							<b>1 135 374,03</b>		<b>12 482 278,13</b>
<b>Раздел 5. Проемы</b>											
76	ФЕР10-01-028-02	Установка в промышленных зданий блоков оконных с одинарными и спаренными переплетами площадью проема: до 10 м2	100 м2			1,3320					
		1 ОТ					747,48		995,64	29,76	29 630,35
		2 ЭМ					308,11		410,40	11,35	4 658,07
		3 в т.ч. ОТм					44,50		59,27	29,76	1 763,99
		4 М					1 680,33		2238,20	8,22	18 398,00
H	08.1.02.11	Закрепы металлические	кг	9		11,9880					
H	11.1.01.10	Наличники	м	283		376,956					
H	11.2.07.05	Блоки оконные	м2	100		133,200					
		ЗТ	чел.-ч	89,95		119,813					
		ЗТм	чел.-ч	3,6		4,795					
		Итого по расценке					2 735,92		3644,25		52686,42
		ФОТ							1054,92		31394,34
	Пр/812-010.0-1	НР Деревянные конструкции	%	108		108			1139,31		33905,89
	Пр/774-010.0	СП Деревянные конструкции	%	55		55			580,20		17266,89
		<b>Всего по позиции</b>							<b>5363,76</b>		<b>103859,19</b>
77	ФССЦ-11.3.02.02-0019	Блок оконный из ПВХ-профилей, одностворчатый, с поворотной створкой, с двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью более 2 м2	м2			133,20	2 849,13		379 504,12	8,22	3 119 523,83
		(Деревянные конструкции)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>379 504,12</b>		<b>3 119 523,83</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
78	ФССЦ-11.1.01.11-0001	Нащельники, размер 34x13 мм (Деревянные конструкции) Всего по позиции	м			414,3000	3,00		1242,90	8,22	10 216,64
79	ФССЦ-08.1.02.11-0011	Поковки оцинкованные, масса 1,8 кг (Деревянные конструкции) Объем=0,8991/1000 Всего по позиции	т			0,013200	8 460,00		111,67	8,22	917,94
80	ФЕР09-04-011-01	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания Объем=(6*85)/1000	т			0,510					
		1 ОТ					416,48		212,40	29,76	6 321,17
		2 ЭМ					2 416,02		1232,17	11,35	13 985,13
		3 в т.ч. ОТм					123,85		63,16	29,76	1 879,75
		4 М					490,24		250,02	8,22	2 055,18
П,Н	01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	0		0					
Н	08.1.06.01	Конструкции стальные	т	1		0,510					
		ЗТ	чел.-ч	41,4		21,1140					
		ЗТм	чел.-ч	8,87		4,52370					
		Итого по расценке					3 322,74		1694,60		22361,48
		ФОТ							275,57		8200,91
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			256,28		7626,85
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			170,85		5084,57
		Всего по позиции							2121,73		35072,90
81	ФССЦ-08.1.06.01-0001	Ворота раздвижные металлические глухие (Материалы для строительных работ) Объем=(6*65)/1000 Всего по позиции	т			0,390	17 470,15		6 813,36	8,22	56 005,81
82	ФЕР09-04-012-01	Установка металлических дверных блоков в готовые проемы	м2			273,420					
		1 ОТ					23,81		6510,13	29,76	193 741,47
		2 ЭМ					14,41		3939,98	11,35	44 718,80
		3 в т.ч. ОТм					1,97		538,64	29,76	16 029,85
		4 М					25,72		7032,36	8,22	57 806,02
П,Н	01.7.04.07	Скобяные изделия	компл	0		0					
Н	07.1.01.03	Блоки дверные металлические	м2	1		273,420					
		ЗТ	чел.-ч	2,4		656,208					
		ЗТм	чел.-ч	0,17		46,4814					
		Итого по расценке					63,94		17482,47		296266,29
		ФОТ							7048,77		209771,32
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			6555,35		195087,33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			4370,24		130058,22
		<b>Всего по позиции</b>							<b>28408,06</b>		<b>621411,84</b>
83	ФССЦ-07.1.01.03-0002	Блок дверной стальной наружный двупольный типа ДСН ДКН, площадь 2,5 м2. (Строительные металлические конструкции)	м2			273,420	1 465,11		400 590,38	8,22	3 292 852,89
		<b>Всего по позиции</b>							<b>400 590,38</b>		<b>3 292 852,89</b>
84	ФССЦ-01.7.04.07-0011	Комплект скобяных изделий для прочих однопольных дверей (Строительные металлические конструкции)	компл			22	94,68		2082,96	8,22	17 121,93
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2082,96</b>		<b>17 121,93</b>
<b>Итого по разделу 5 Проемы :</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							813 166,70		6 867 953,24
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							7 718,18	29,76	229 692,99
		Эксплуатация машин							5 582,55	11,35	63 362,00
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							661,07	29,76	19 673,59
		Материалы							799 865,97	8,22	6 574 898,25
		Строительные работы							826 238,94		7 256 982,98
		в том числе:									
		оплата труда							7 718,18	29,76	229 692,99
		эксплуатация машин и механизмов							5 582,55	11,35	63 362,00
		в том числе оплата труда машинистов (ОТМ)							661,07	29,76	19 673,59
		материалы							799 865,97	8,22	6 574 898,25
		накладные расходы							7 950,94		236 620,07
		сметная прибыль							5 121,29		152 409,67
		Итого ФОТ (справочно)							8 379,25		249 366,58
		Итого накладные расходы (справочно)							7 950,94		236 620,07
		Итого сметная прибыль (справочно)							5 121,29		152 409,67
		<b>Итого по разделу 5 Проемы</b>							<b>826 238,94</b>		<b>7 256 982,98</b>
<b>Раздел 6. Кровля</b>											
85	ФЕР09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м Объем=(29,1*43,9) / 100	100 м2			54,380					
		1 ОТ					409,96		22293,62	29,76	663 458,27
		2 ЭМ					1 474,19		80166,45	11,35	909 889,23
		3 в т.ч. ОТМ					141,07		7671,39	29,76	228 300,47
		4 М					153,22		8332,10	8,22	68 489,89
<i>П,Н</i>	<i>07.2.05.02</i>	<i>Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила</i>	<i>м2</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	45,2		2457,976					
		ЗТм	чел.-ч	10,76		585,129					
		Итого по расценке						2 037,37	110 792,18		1 641 837,40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		ФОТ							29 965,01		891 758,74
	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			27867,46		829335,63
	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			18578,31		552890,42
		<b>Всего по позиции</b>							<b>157 237,95</b>		<b>3 024 063,44</b>
86	ФССЦ-07.2.05.05-0024	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина: 200 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)  (Строительные металлические конструкции)	м2			5438,00	304,93		1 658 209,34	8,22	13 630 480,77
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 658 209,34</b>		<b>13 630 480,77</b>
<b>Итого по разделу 6 Кровля :</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							1 769 001,52		15 272 318,17
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							22 293,62	29,76	663 458,27
		Эксплуатация машин							80 166,45	11,35	909 889,23
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							7 671,39	29,76	228 300,47
		Материалы							1 666 541,44	8,22	13 698 970,67
		Строительные работы							1 815 447,29		16 654 544,22
		в том числе:									
		оплата труда							22 293,62	29,76	663 458,27
		эксплуатация машин и механизмов							80 166,45	11,35	909 889,23
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							7 671,39	29,76	228 300,47
		материалы							1 666 541,44	8,22	13 698 970,67
		накладные расходы							27 867,46		829 335,63
		сметная прибыль							18 578,31		552 890,42
		Итого ФОТ (справочно)							29 965,01		891 758,74
		Итого накладные расходы (справочно)							27 867,46		829 335,63
		Итого сметная прибыль (справочно)							18 578,31		552 890,42
		<b>Итого по разделу 6 Кровля</b>							<b>1 815 447,29</b>		<b>16 654 544,22</b>
<b>Раздел 7. Полы</b>											
<b>1 тип</b>											
87	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м3			943,24					
		1 ОТ					30,67		28 929,17	29,76	860 932,12
		2 ЭМ					0,24		226,38	11,35	2 569,39
		4 М					7,53		7102,60	8,22	58 383,35
<i>H</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>1,02</i>		<i>962,105</i>					
		ЗТ	чел.-ч	3,66		3452,258					
		Итого по расценке					38,44		36 258,15		921 884,86
		ФОТ							28 929,17		860 932,12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
	Пр/812-011.0-1	НР Полю	%	112		112			32 400,67		964 243,98
	Пр/774-011.0	СП Полю	%	65		65			18803,96		559605,88
		<b>Всего по позиции</b>							<b>87 462,78</b>		<b>2 445 734,72</b>
<b>88</b>	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0003</b>	<b>Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М100)</b>	<b>м3</b>			<b>962,105</b>	<b>560,00</b>		<b>538 778,80</b>	<b>8,22</b>	<b>4 428 761,74</b>
		(Полю)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>538 778,80</b>		<b>4 428 761,74</b>
<b>89</b>	<b>ФЕР11-01-014-03</b>	<b>Устройство полов бетонных толщиной: 50 мм</b>	<b>100 м2</b>			<b>47,162</b>					
		1 ОТ					346,32		16333,14	29,76	486 074,36
		2 ЭМ					220,75		10411,01	11,35	118 164,98
		3 в т.ч. ОТм					148,02		6980,92	29,76	207 752,16
		4 М					117,47		5540,12	8,22	45 539,79
<i>H</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>20,4</i>		<i>962,10</i>					
		ЗТ	чел.-ч	36		1697,8					
		ЗТм	чел.-ч	12,76		601,787					
		Итого по расценке					684,54		32 284,28		649 779,13
		ФОТ							23 314,06		693 826,52
	Пр/812-011.0-1	НР Полю	%	112		112			26 111,75		777 085,70
	Пр/774-011.0	СП Полю	%	65		65			15154,14		450987,24
		<b>Всего по позиции</b>							<b>73 550,17</b>		<b>1 877 852,06</b>
<b>90</b>	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0009</b>	<b>Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М350)</b>	<b>м3</b>			<b>962,10</b>	<b>725,69</b>		<b>698 186,35</b>	<b>8,22</b>	<b>5 739 091,79</b>
		(Полю)									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>698 186,35</b>		<b>5 739 091,79</b>
<b>91</b>	<b>ФЕР06-03-004-12</b>	<b>Армирование подстилающих слоев и набетонки</b>	<b>т</b>			<b>3,246</b>					
		1 ОТ					102,78		333,62	29,76	9 928,65
		2 ЭМ					30,45		98,84	11,35	1 121,84
		3 в т.ч. ОТм					4,35		14,12	29,76	420,21
		4 М					285,60		927,06	8,22	7 620,41
<i>H</i>	<i>08.4.03.03</i>	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>3,246</i>					
		ЗТ	чел.-ч	11,6		37,6536					
		ЗТм	чел.-ч	0,35		1,13610					
		Итого по расценке					418,83		1 359,52		18 670,90
		ФОТ							347,74		10 348,86
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			354,70		10 555,84
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			201,69		6002,34
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1 915,91</b>		<b>35 229,08</b>
<b>92</b>	<b>ФССЦ-08.4.02.06-0003</b>	<b>Сетка сварная из холоднотянутой проволоки 4-5 мм</b>	<b>т</b>			<b>3,246</b>	<b>8 780,09</b>		<b>28 500,17</b>	<b>8,22</b>	<b>234 271,41</b>
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
<b>Всего по позиции</b>									<b>28 500,17</b>		<b>234 271,41</b>
<b>Итого по разделу 7 Полы :</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							1 335 367,26		11 992 459,83
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							45 595,94	29,76	1 356 935,13
		Эксплуатация машин							10 736,23	11,35	121 856,21
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							6995,04	29,76	208172,37
		Материалы							1 279 035,10	8,22	10 513 668,49
		Строительные работы							1 428 394,18		14 760 940,80
		в том числе:									
		оплата труда							45 595,94	29,76	1 356 935,13
		эксплуатация машин и механизмов							10 736,23	11,35	121 856,21
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							6995,04	29,76	208172,37
		материалы							1 279 035,10	8,22	10 513 668,49
		накладные расходы							58 867,12		1 751 885,52
		сметная прибыль							34 159,79		1 016 595,46
		Итого ФОТ (справочно)							52 590,98		1 565 107,50
		Итого накладные расходы (справочно)							58 867,12		1 751 885,52
		Итого сметная прибыль (справочно)							34 159,79		1 016 595,46
		<b>Итого по разделу 7 Полы</b>							<b>1 428 394,18</b>		<b>14 760 940,80</b>
<b>Итого по смете:</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							8 010 956,85		70 609 865,86
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							171 530,95		5 104 761,21
		Эксплуатация машин							340 263,19		3 861 987,24
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							38 051,20		1 132 403,85
		Материалы							7 499 162,70		61 643 117,41
		Строительные работы							8 349 230,50		80 659 462,55
		в том числе:									
		оплата труда							171 530,95		5 104 761,21
		эксплуатация машин и механизмов							340 263,19		3 861 987,24
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							38 051,20		1 132 403,85
		материалы							7 499 162,70		61 643 117,41
		накладные расходы							206 830,87		6 155 286,72
		сметная прибыль							130 878,01		3 891 036,66
		Итого ФОТ (справочно)							209 582,16		6 237 165,06
		Итого накладные расходы (справочно)							206 830,87		6 155 286,72
		Итого сметная прибыль (справочно)							130 878,01		3 891 036,66
		Возведение временных зданий и сооружений (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.30) 2,6%							217 079,99		2 097 146,03
		<b>Итого</b>							<b>8 566 310,49</b>		<b>82 756 608,58</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п. 85) 1%							85 663,10		827 566,09
		<b>Итого</b>							<b>8 651 973,60</b>		<b>83 584 174,66</b>
		Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179а) 3%							259 559,21		1 671 683,49
		<b>Итого с непредвиденными</b>							<b>8 911 532,81</b>		<b>85 255 858,16</b>
		НДС 20%							1 782 306,56		17 051 171,63
		<b>ВСЕГО по смете</b>							<b>10 693 839,37</b>		<b>102 307 029,79</b>

Составил:

\_\_\_\_\_

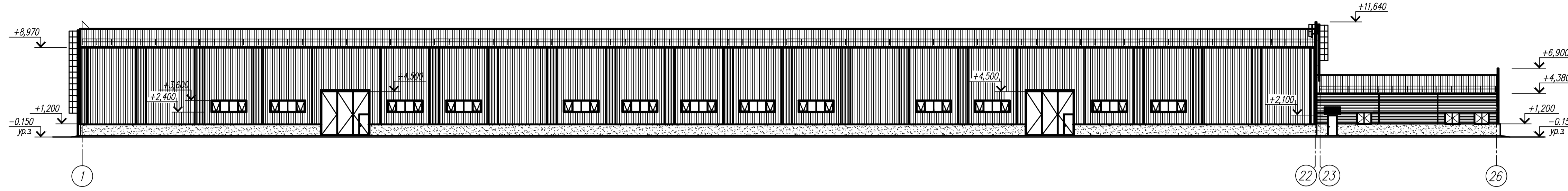
*[должность, подпись (инициалы, фамилия)]*

Проверил:

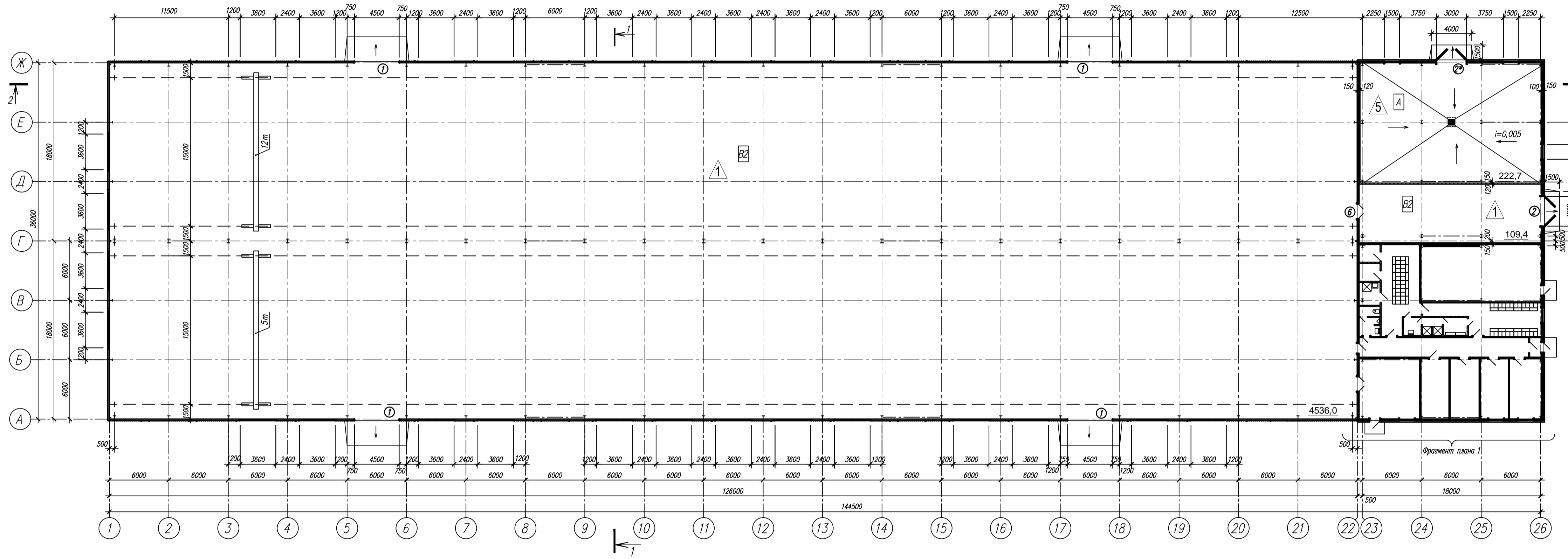
\_\_\_\_\_

*[должность, подпись (инициалы, фамилия)]*

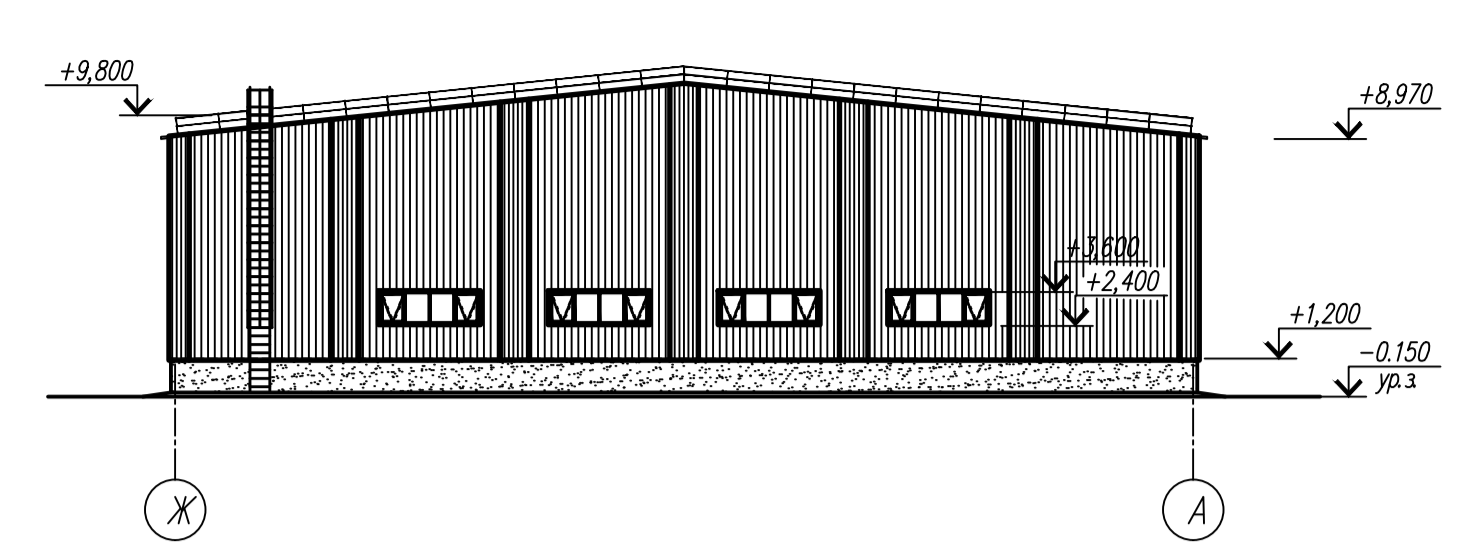
Фасад 1-26



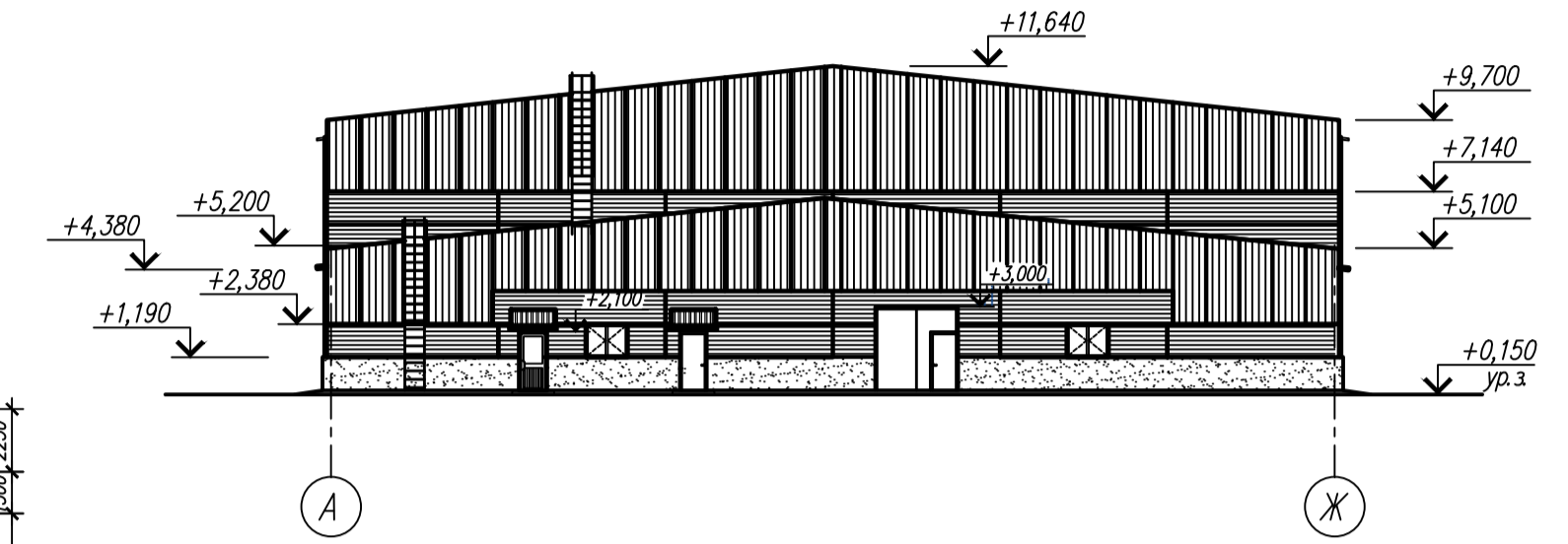
План на отм. 0,000



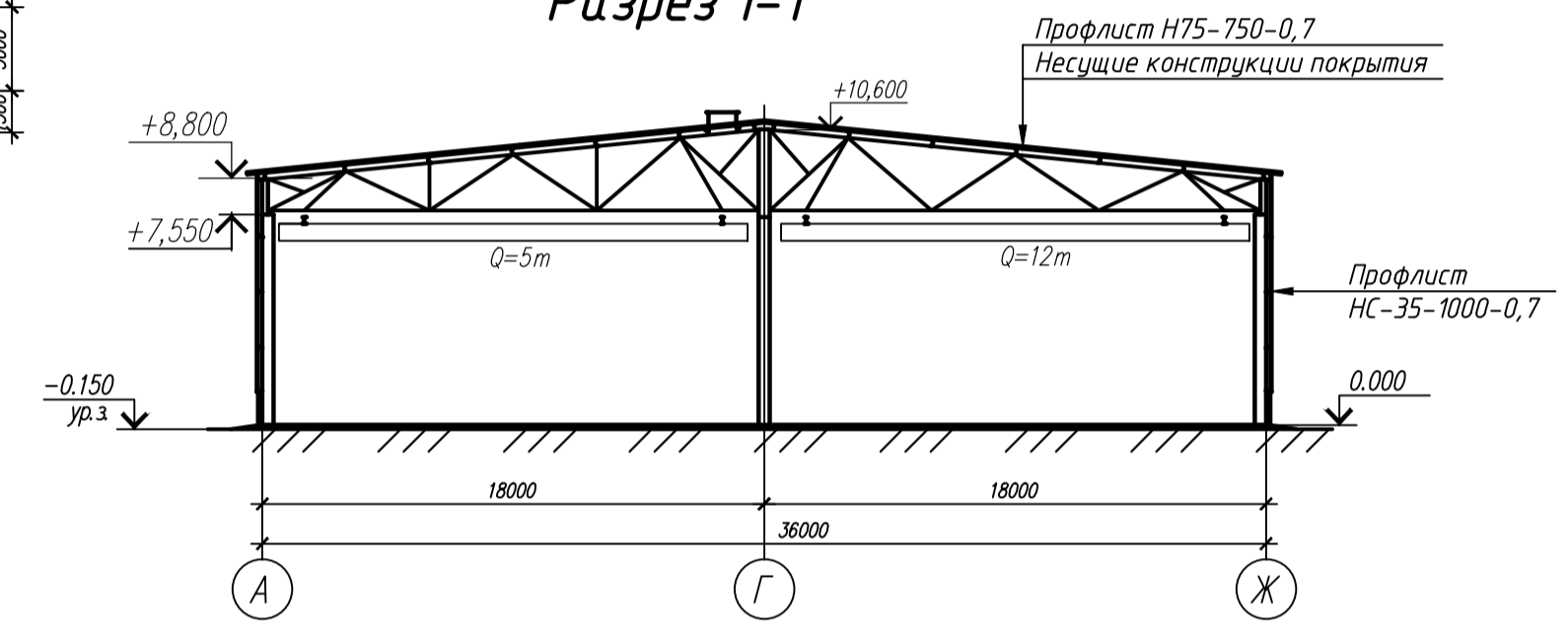
Фасад Ж-А



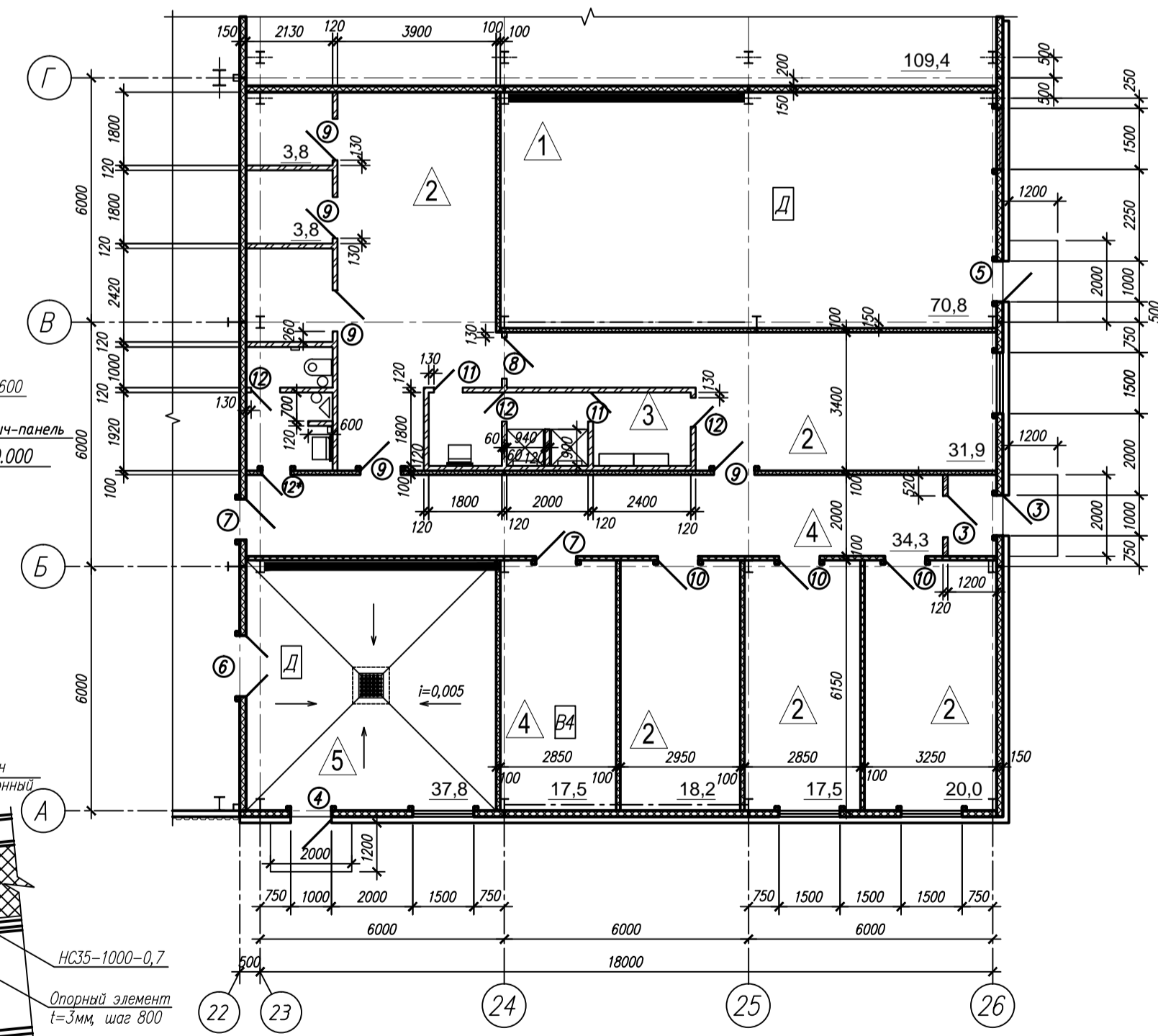
Фасад А-Ж



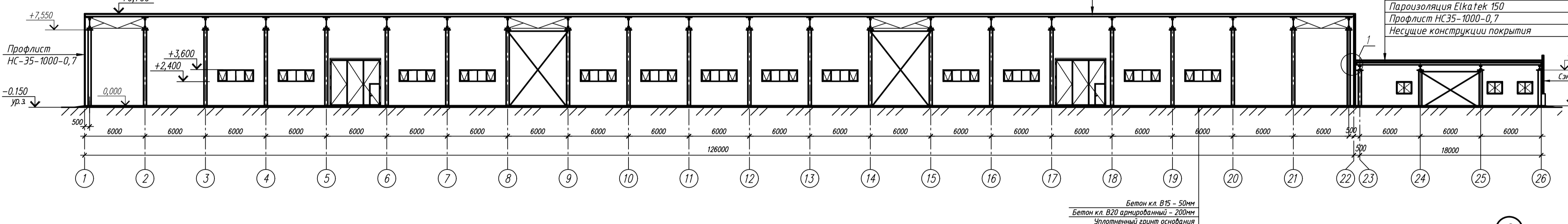
Разрез 1-1



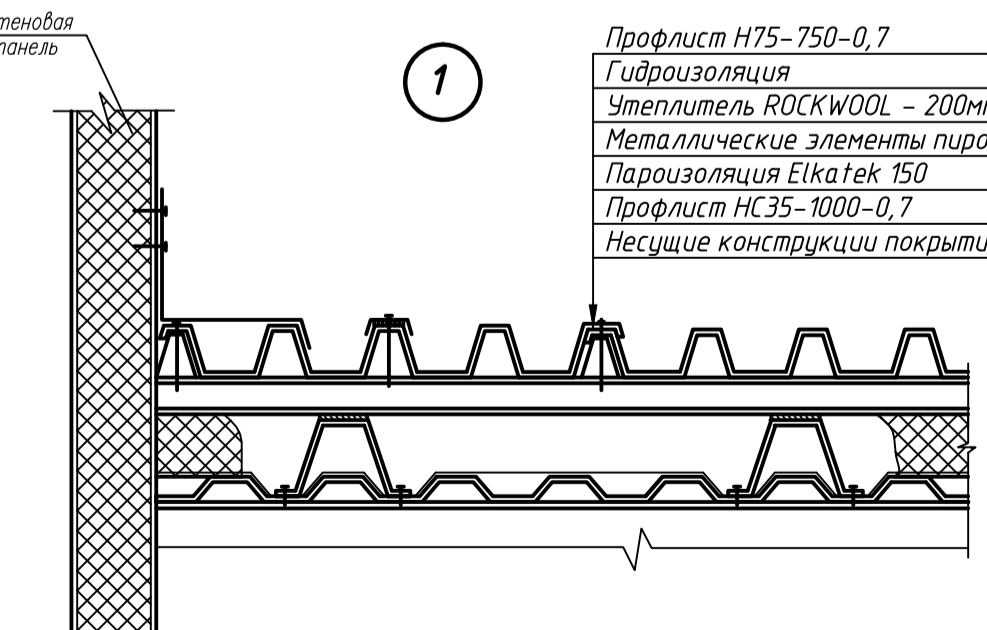
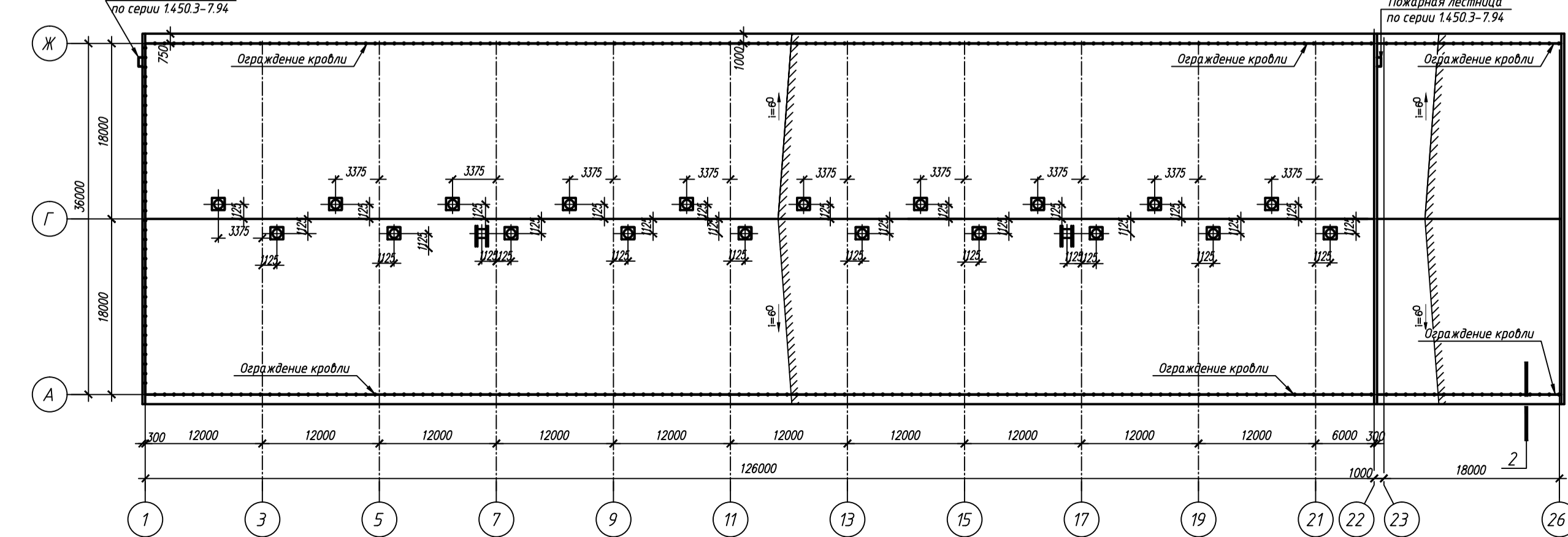
Фрагмент плана 1



Разрез 2-2



План кровли



Условные обозначения

- профлист цвета RAL 9002 (светло-серый)
- панели типа "сандвич" цвета RAL 5005 (синий)
- ж/б щель, окрашенный акриловой краской в светло-серый цвет

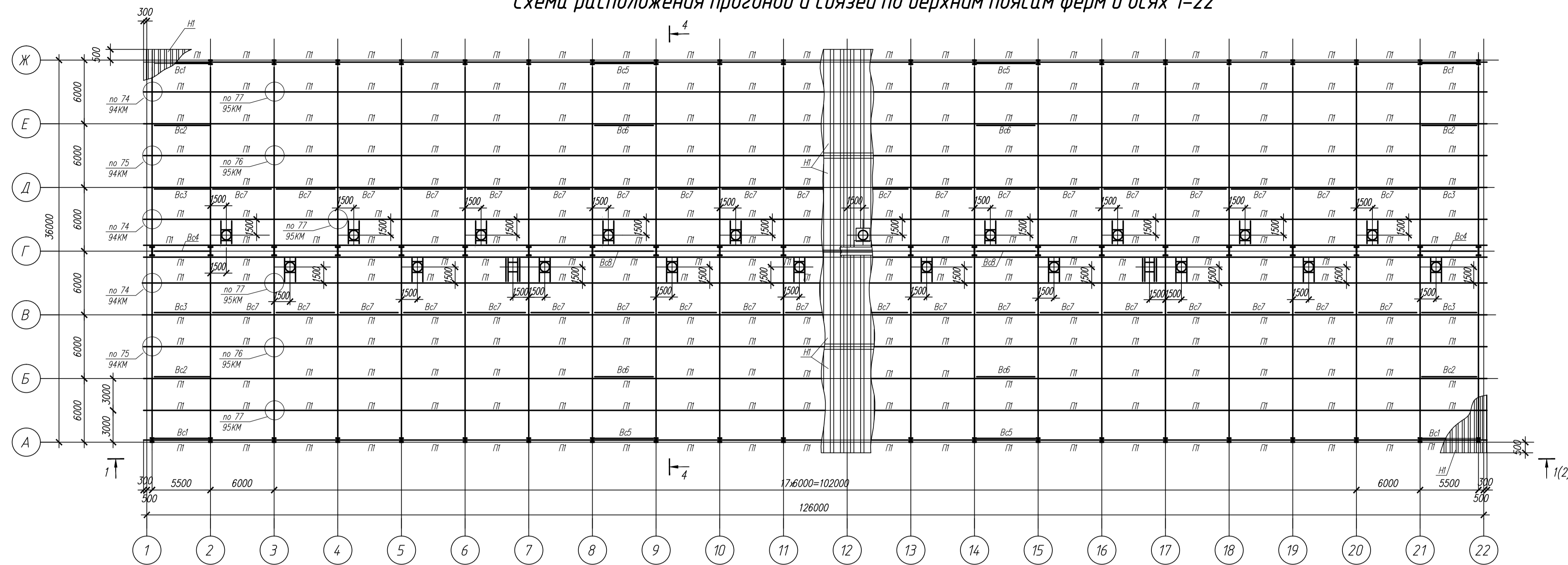
- 1 За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.
- 2 Спецификации заполнения оконных и дверных проемов, ведомость отделки помещений см. в ПЗ.
3. Экспликация полов см. в ПЗ.

БР-08.03.01 АР					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Лаврова Е.С.				
Консультант	Валылова Н.Н.				
Руководитель	Григорьев С.В.				
Н.контр.	Григорьев С.В.				
Зав.кафедрой	Григорьев С.В.				
Реконструкция производственного здания с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12 тн в д. Неелово-2 Псковской области				Стадия	Лист
Фасады 1-26, Ж-А, А-Ж. План на отм. 0,000. Разрезы 1-1, 2-2. Фрагмент плана 1. План кровли. Заны 1, 2				Р	1
Формат				Листов	6
СКУС					





Схема расположения прогонов и связей по верхним поясам ферм в осях 1-22



2-2

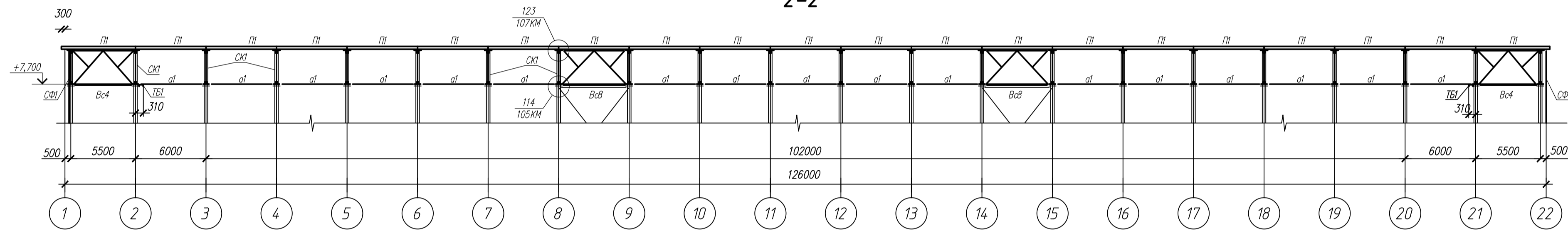
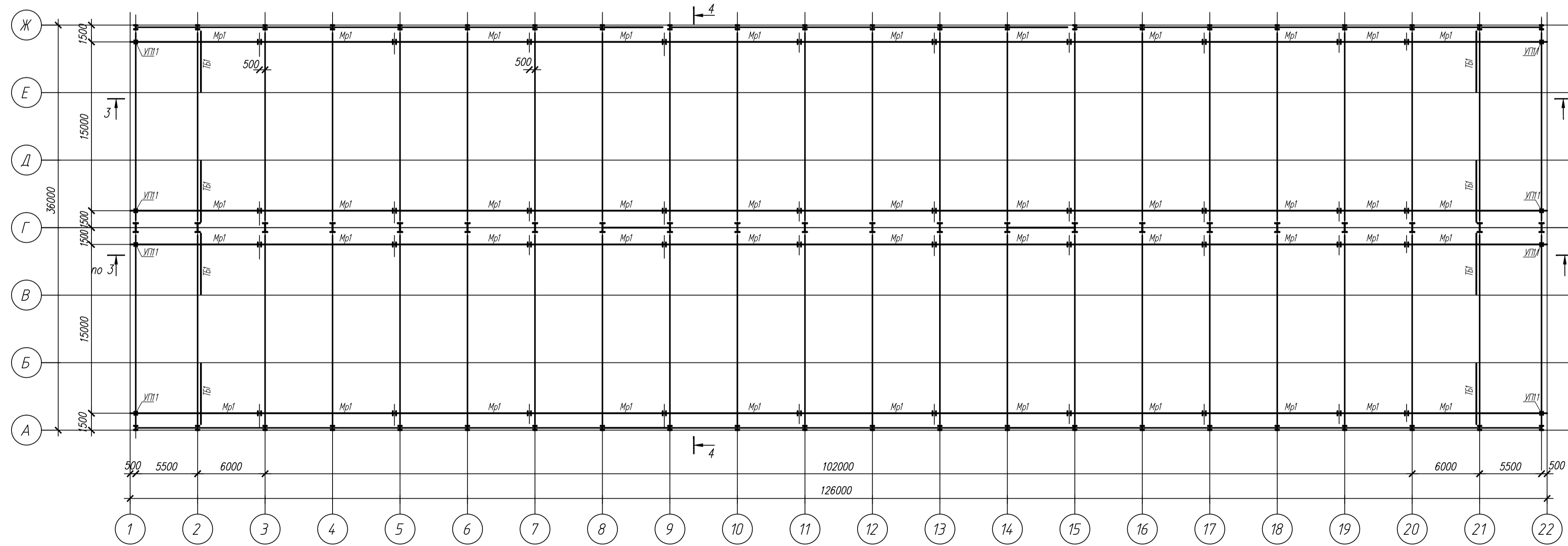
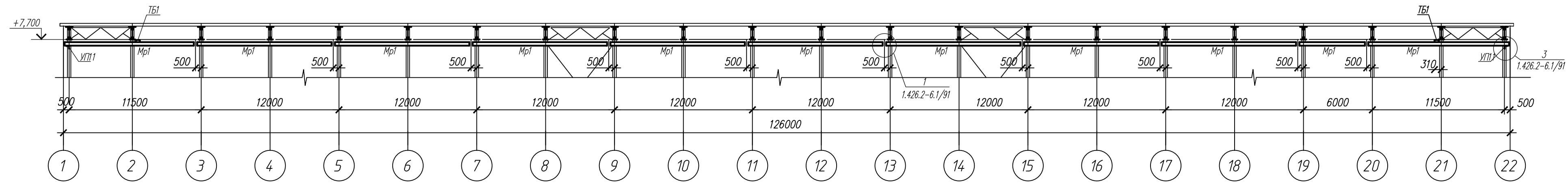


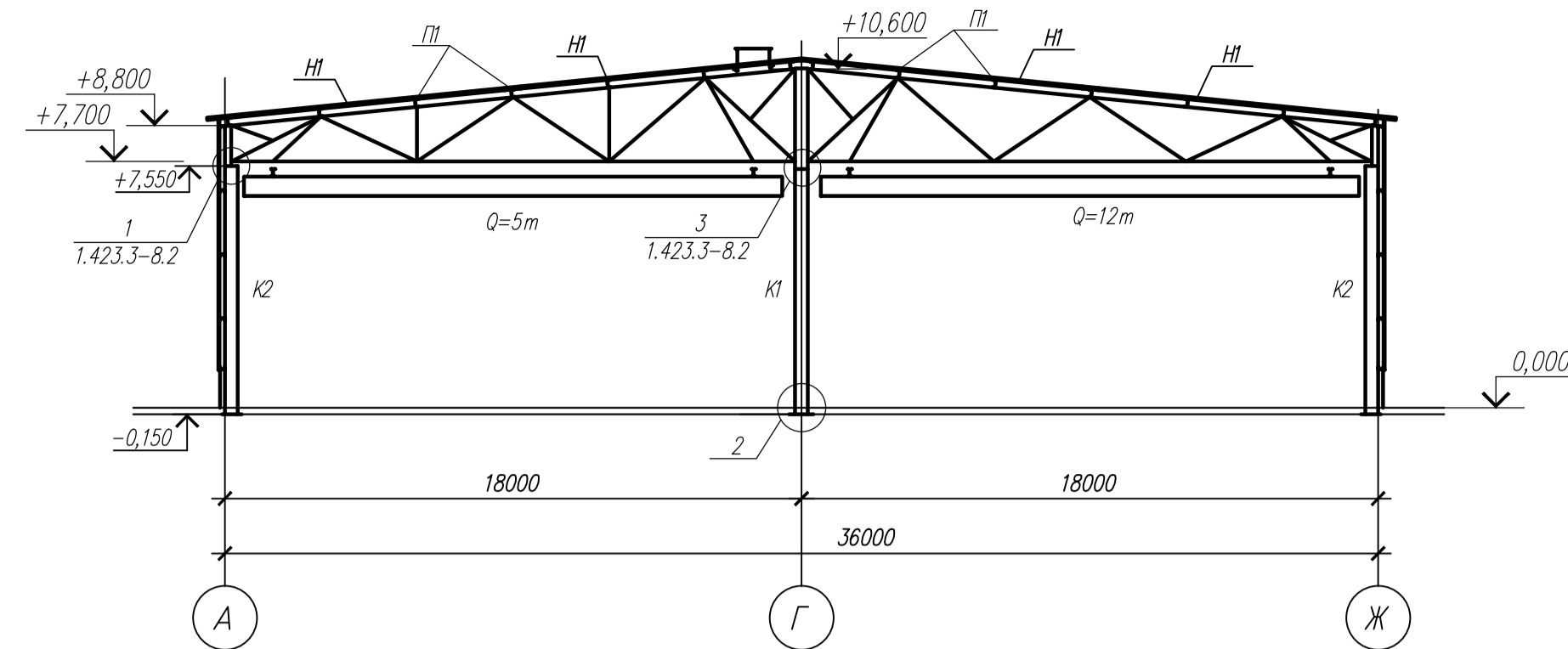
Схема расположения балок подвесных путей в осях 1-22



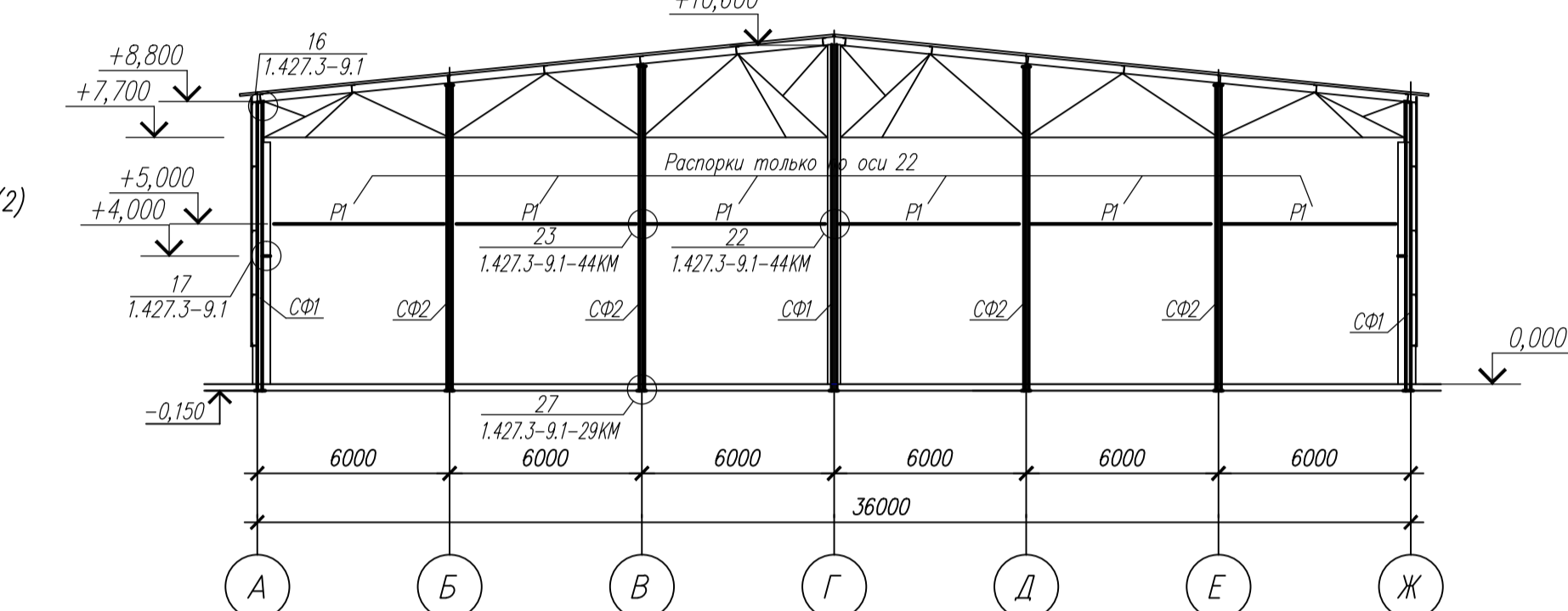
3-3



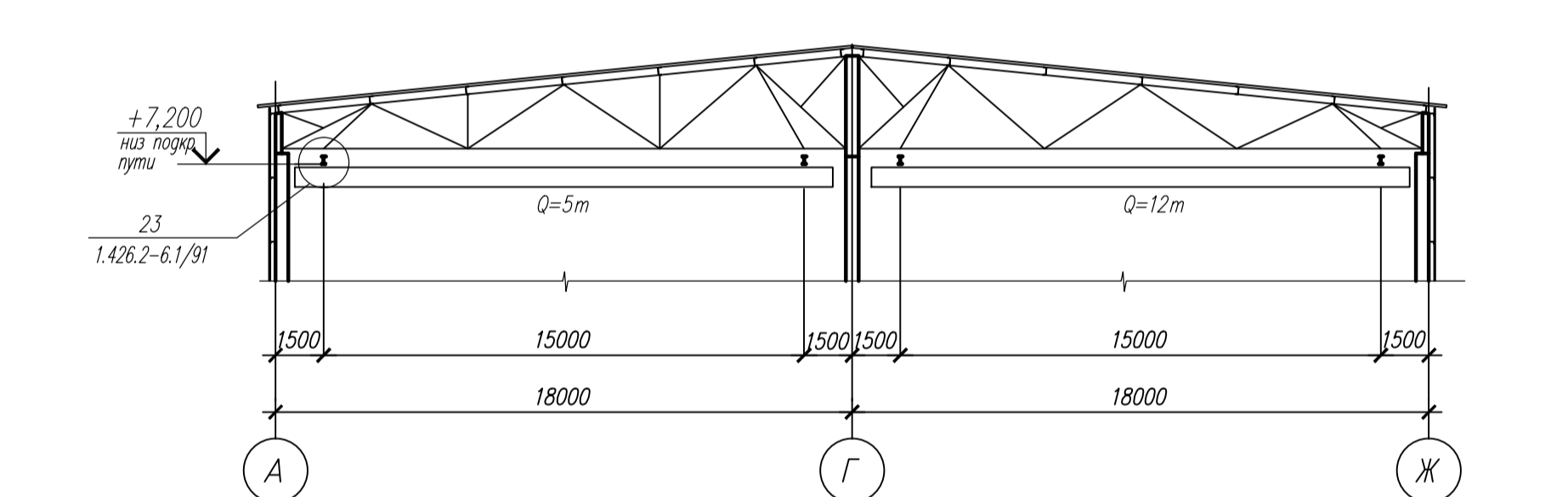
4-4



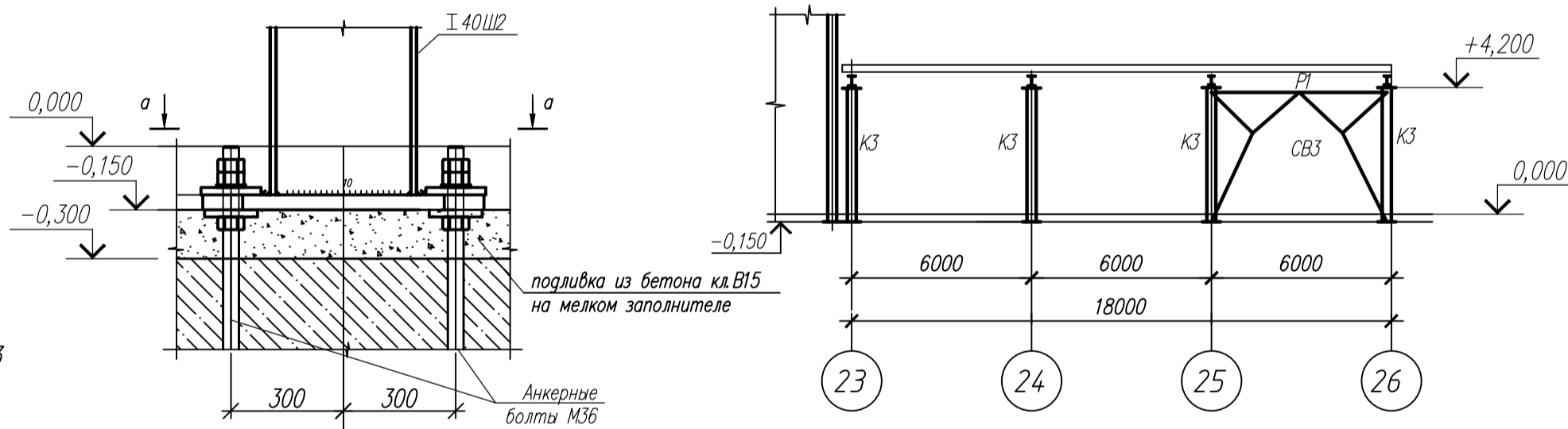
5-5



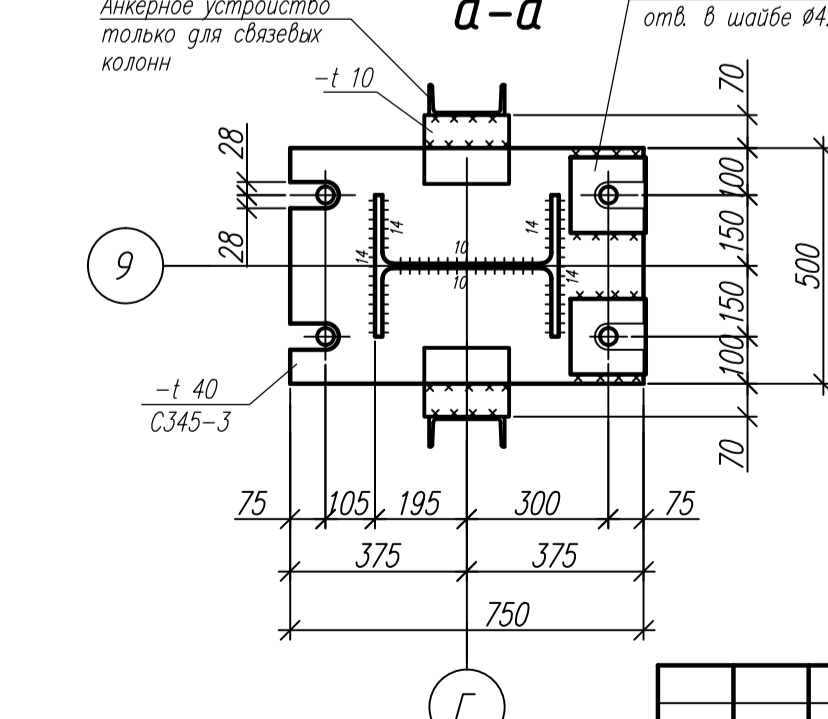
6-6



7-7



а-а

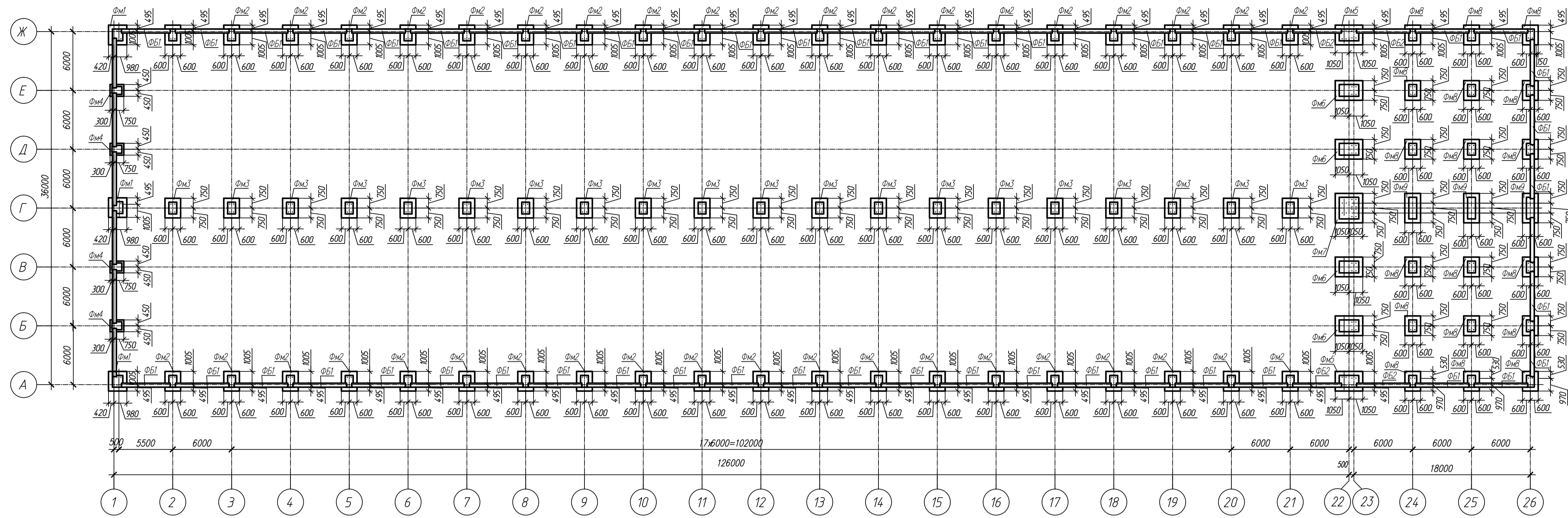


1. Верность элементов начала и окончания смотри листы 2 и 4 соответственна
2. Узлы принять по серии 1.460.2-10/88 вып.1
3. Опорные стойки ферм выполнить в соответствии с сериями 1.460.2-10/88 вып.1
4. Крепление профилированного настила - профилированный лист укладывать так, чтобы крайние горры были в верхнем положении - крепление пролиста к прогонам выполняется на самонарезающих винтах с уплотнительными шайбами, крепление должно быть в каждой волне на краях для пролиста опор, на промежуточных опорах неразрезных настилов - через волну. Между собой в продольном направлении профилированные листы соединяются внахлест комбинированными заклепками по крайним верхним горрам с шагом 500мм (стыки настила по длине осуществлять над прогонами); - продольные и поперечные стыки пролистов герметизировать нетвердеющей мастикой
5. Работать совместно с листами 2, 4.

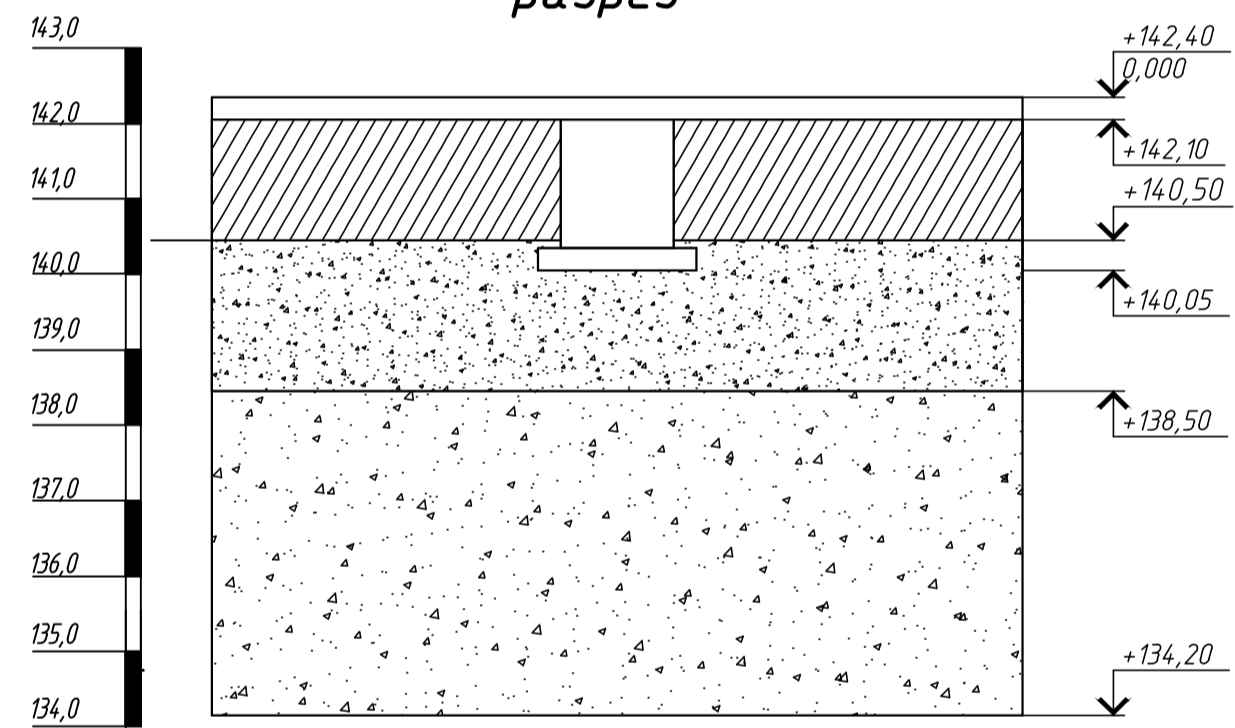
					БР-08.03.01 КМ				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция производственного здания с кран-балками грузоподъемность 5 и 12 тн в д. Неелово-2 Псковской области	Стандия	Лист	Листов
Разработал	Лаврова Е.С.						Р	3	
Консультант	Григорьев С.В.								
Руководитель	Григорьев С.В.								
Н.к. контроль	Григорьев С.В.								
Зав. кафедрой	Григорьев С.В.								
						СКУС			
						Формат А1			



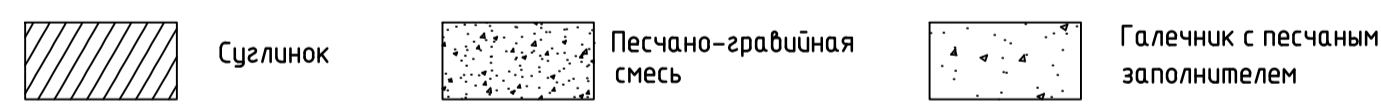
### Схема расположения фундаментов



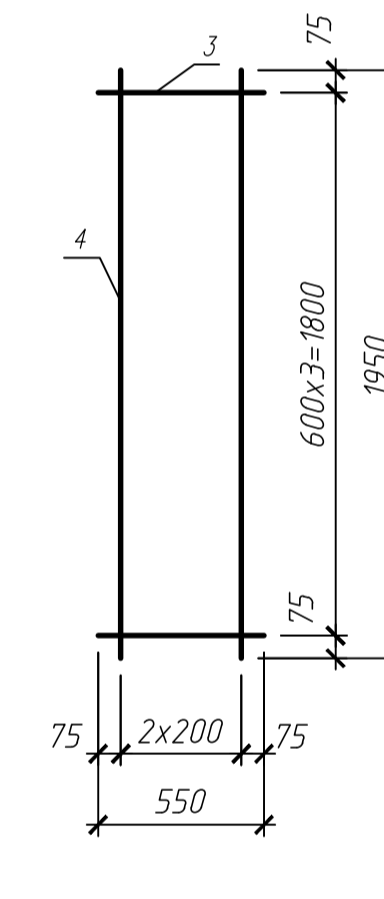
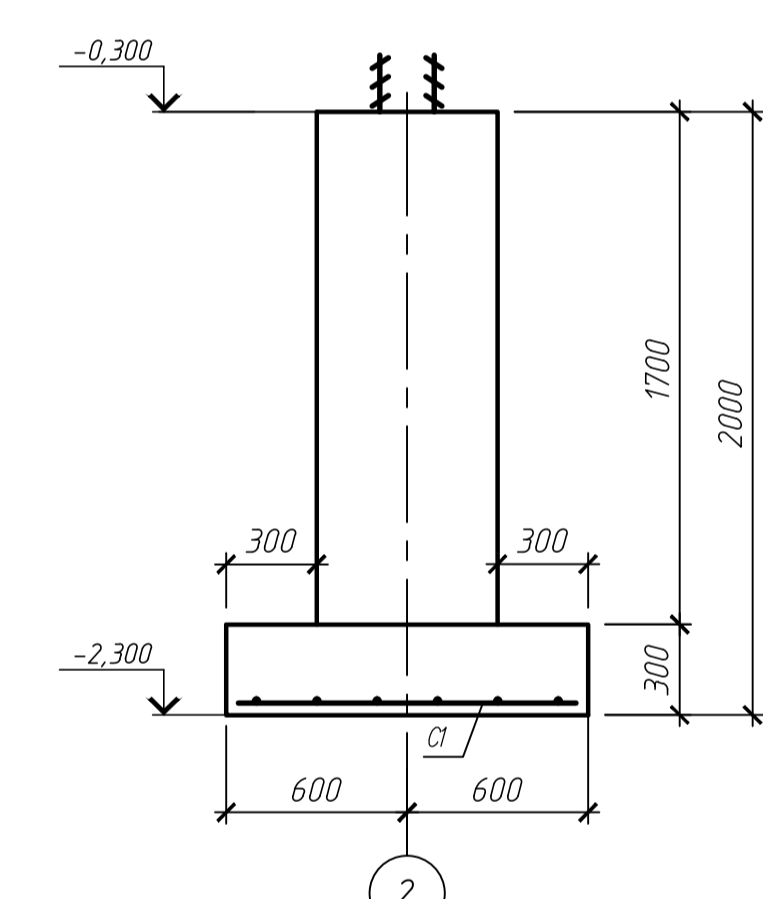
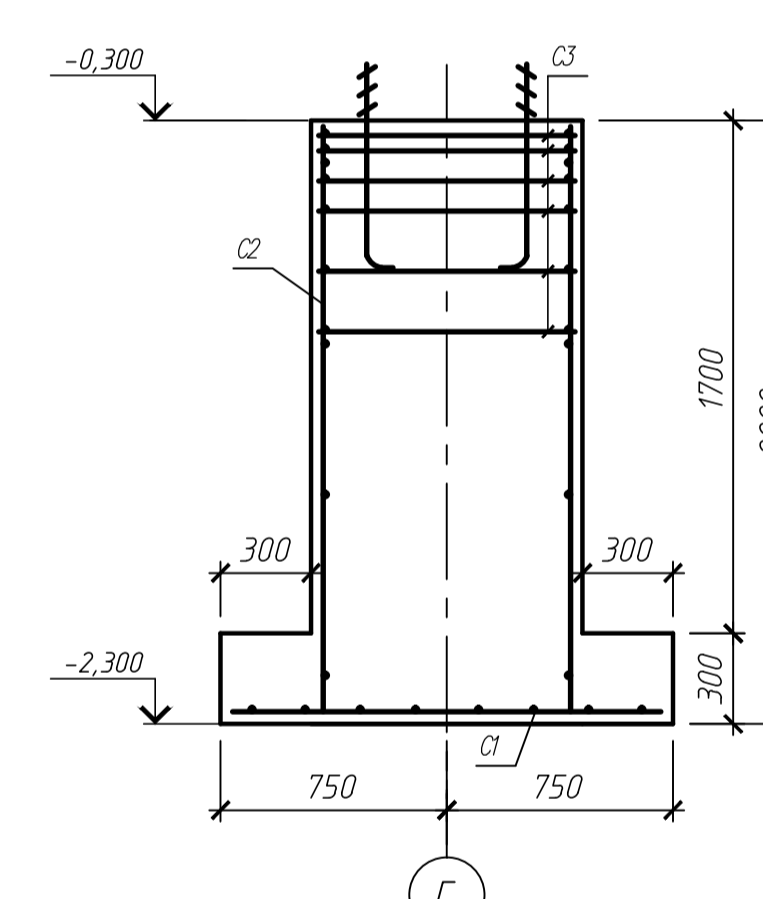
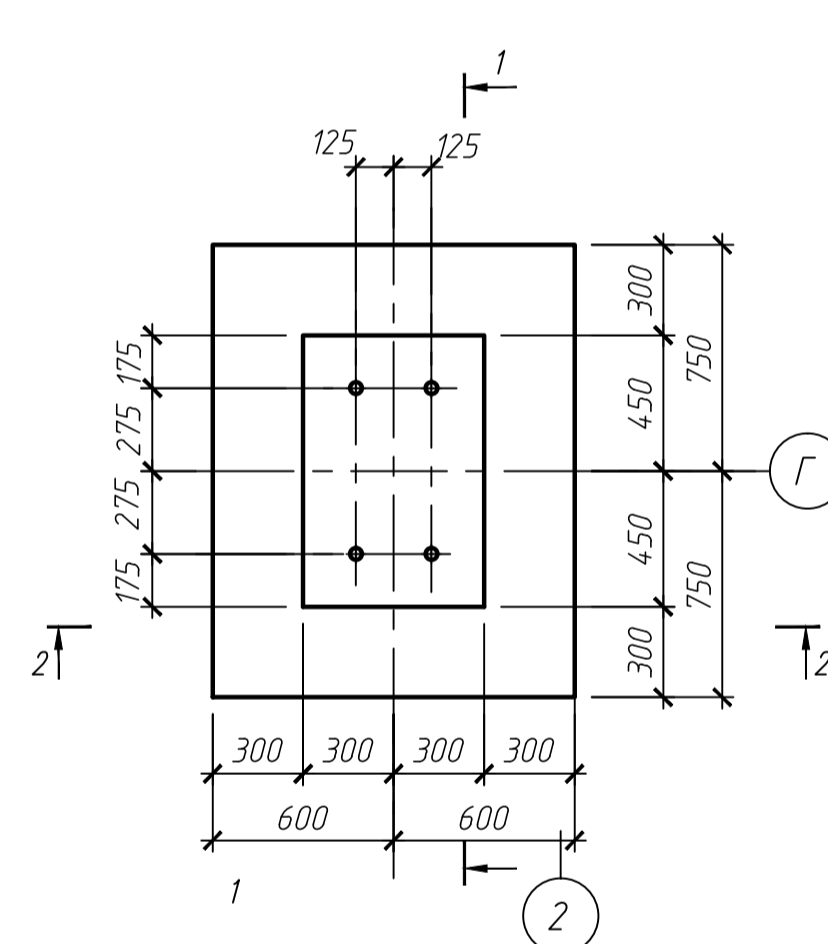
### Инженерно-геологический разрез



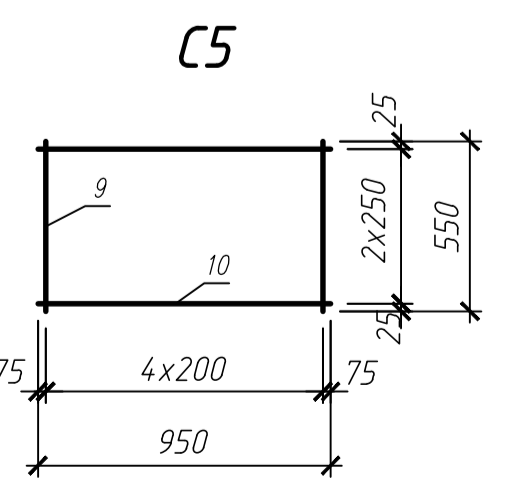
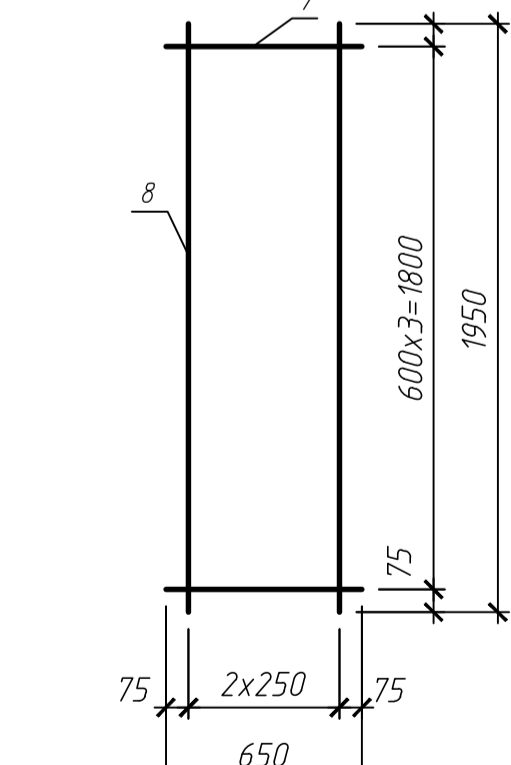
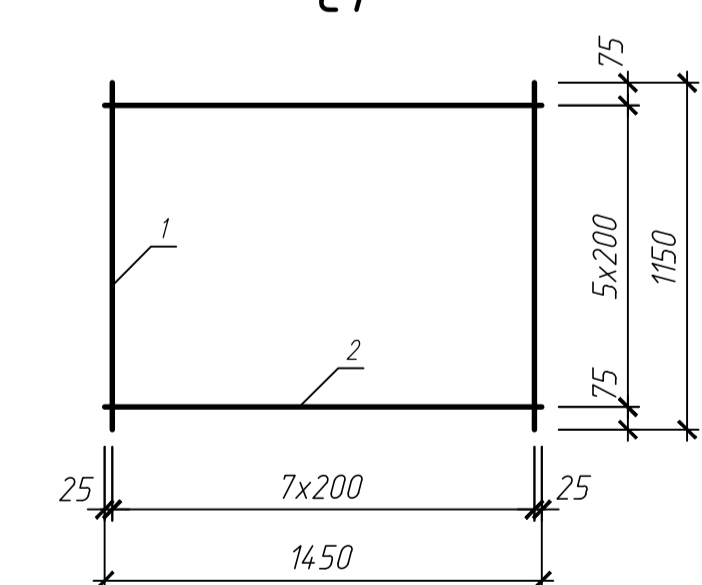
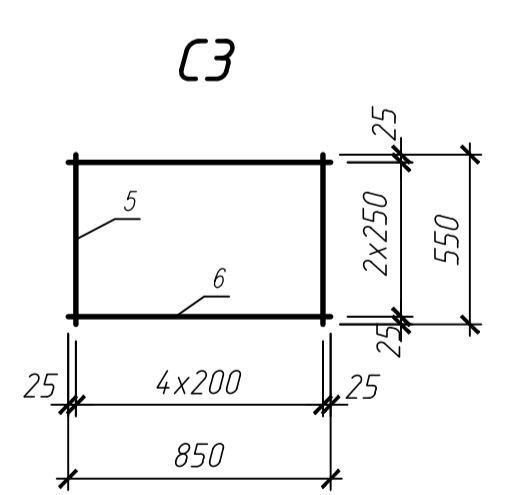
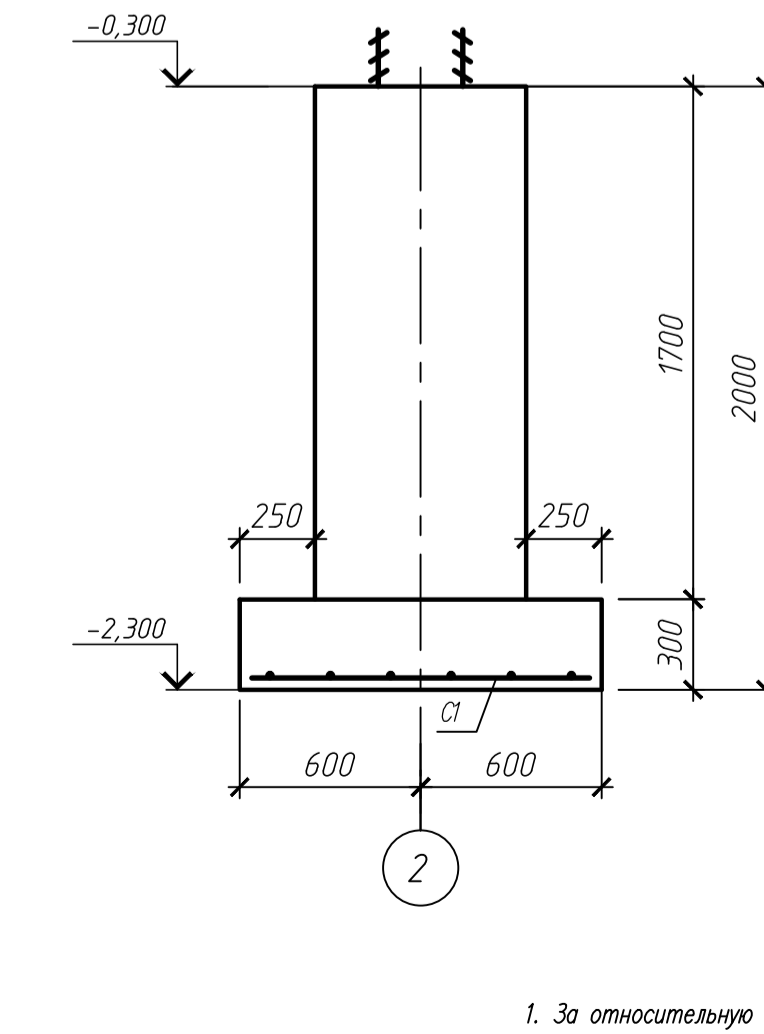
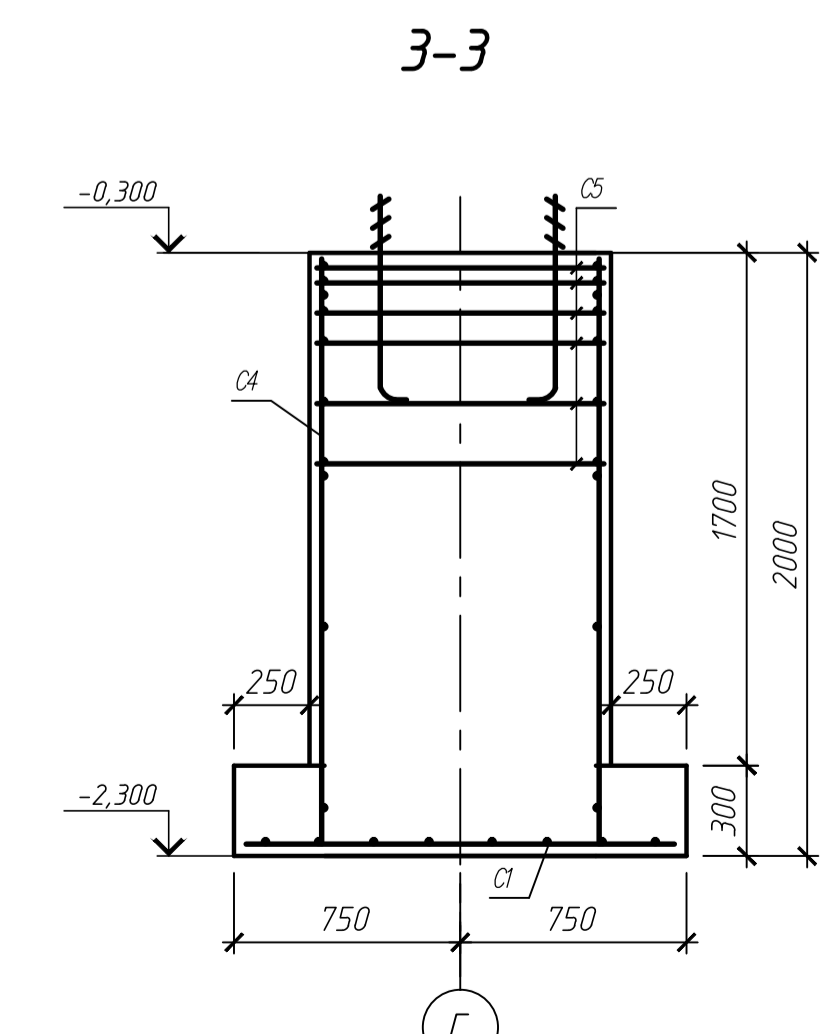
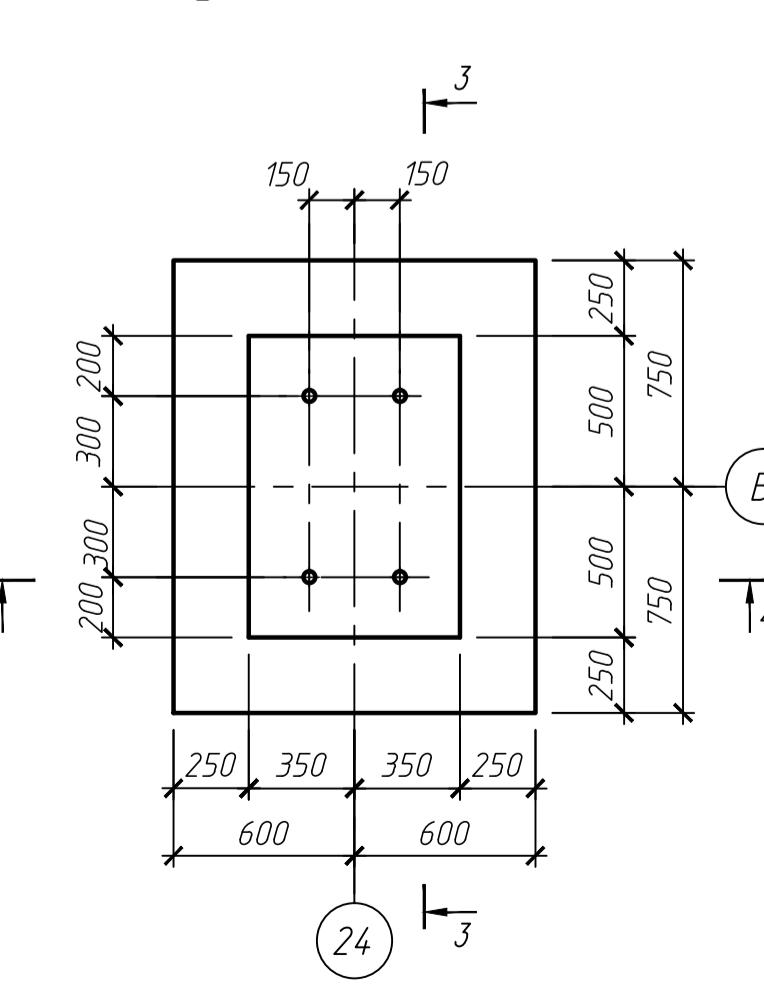
### Условные обозначения



### Фундамент ФМ3



### Фундамент ФМ8



- За относительную 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 поля заменить слой суглинка толщиной 2,0 м на ПГС, уплотненный до плотности сухого грунта 1,9т/куб.м.

### 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-АIV	58		Раб.чертеж сер.14.15.1-2
ФБ2	ГОСТ 28737-90	1БФ55-АIV	4		Раб.чертеж сер.14.15.1-2

### Спецификация на фундаменты

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Фундамент монолитный ФМ3					
	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*	φ12 А400, l=1150	8	1,02	
2	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400, l=1450	6	1,29	
Сетка арматурная С2					
Сборочные единицы					
3	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400, l=550	4	0,49	
4	ГОСТ 5781-82*	φ6 А240, l=1950	3	0,43	
Сетка арматурная С3					
Сборочные единицы					
5	ГОСТ 5781-82*	φ8 А240, l=550	5	0,22	
6	ГОСТ 5781-82*	φ8 А240, l=850	3	0,34	
Материалы					
		Бетон В25	м³	1,46	
Фундамент монолитный ФМ8					
	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*	φ12 А400, l=1150	8	1,02	
2	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400, l=1450	6	1,29	
Сетка арматурная С2					
Сборочные единицы					
7	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400, l=650	4	0,58	
8	ГОСТ 5781-82*	φ6 А240, l=1950	3	0,43	
Сетка арматурная С3					
Сборочные единицы					
9	ГОСТ 5781-82*	φ8 А240, l=550	5	0,22	
10	ГОСТ 5781-82*	φ8 А240, l=950	3	0,38	
Материалы					
		Бетон В25	м³	1,73	

### Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марки элементов	Изделия арматурные						Общий расход
	Арматура класса А240		А400		ГОСТ 5781-82		
	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

БР-08.03.01 КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Плюха Е.С.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Григорьев С.В.				
Н.контр.	Григорьев С.В.				
Зав.кафедрой	Григорьев С.В.				

Реконструкция производственного здания с crane-балками грузоподъемность 5 и 12 тн в д. Неелово-2 Псковской области

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

Стандия Лист Листов

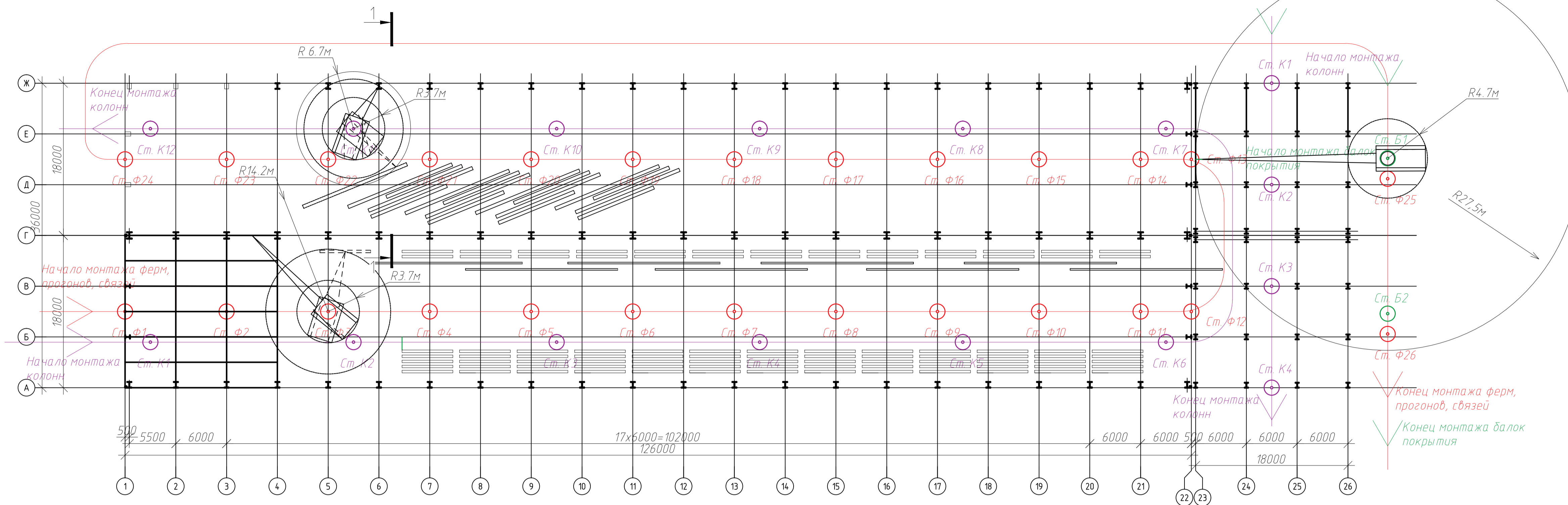
Р 4

СКУС

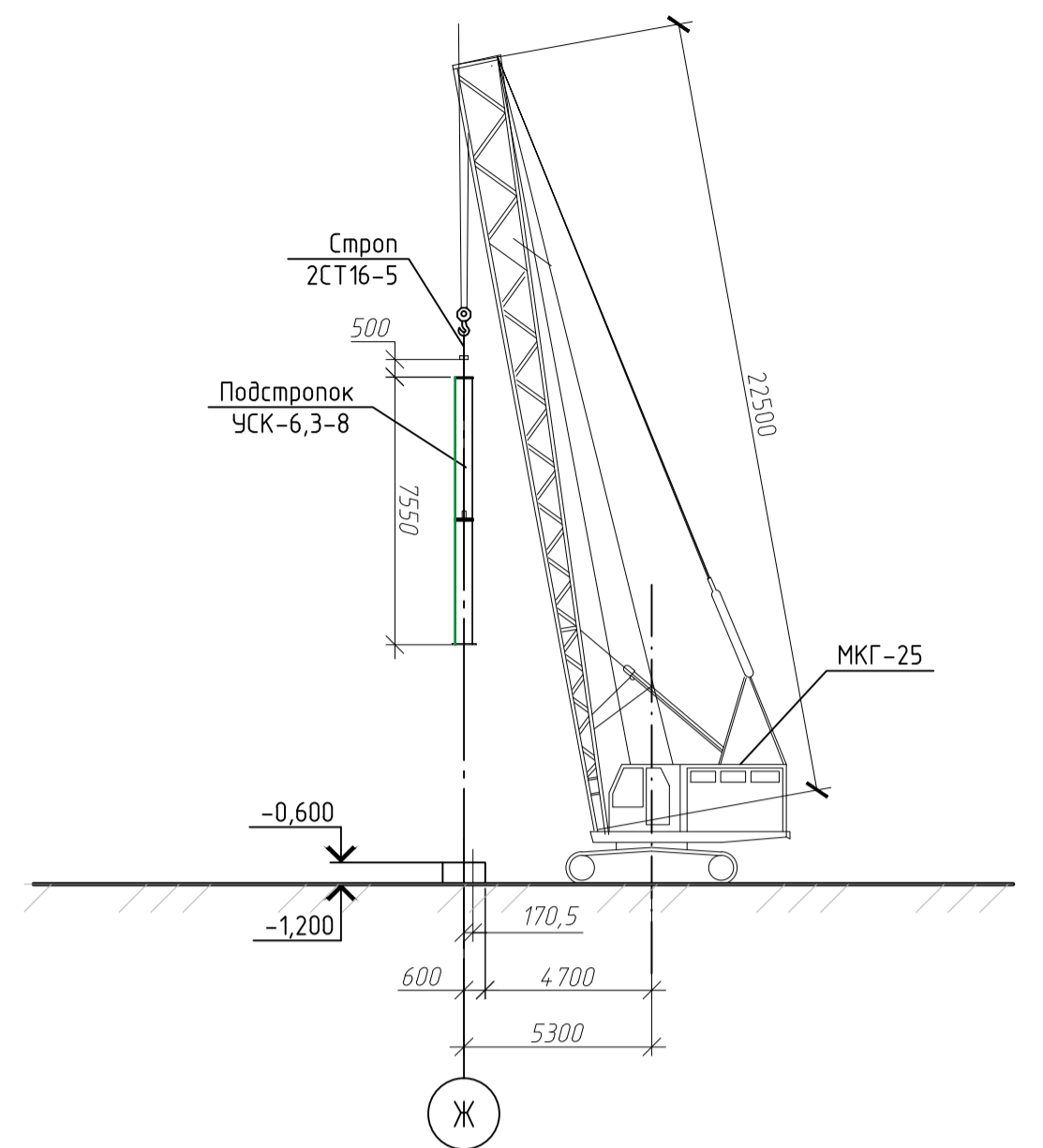
Формат А1



# Схема производства работ



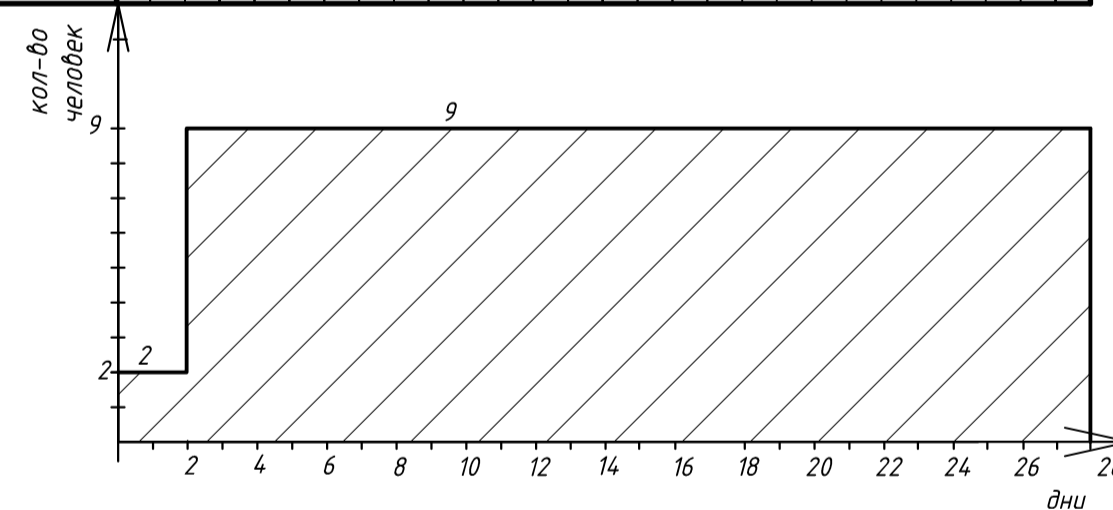
## Разрез 1-1 Схема монтажа колонн



## График производства работ

Наименование работ	Объем работ	Ед. изм.	Количество	Затраты чел./см	Требуемые машины		Прод. работ, дни	Число рабочих в смену	Число рабочих в смену	Состав звена	календарные дни																															
					Наименование	Число машин					рабочие дни																															
Выгрузка конструкций	1т	223,3	2,25	2,25	МКГ-25	1	2	1	2	такел: 2р-2 машин бр-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
Монтаж колонн со связями	Известно	140	71,21	71,21	МКГ-25	1	15	1	5	такел: 1р-13-2 шт бр-1; 1р-13-2 шт бр-1; 1р-1 шт бр-1	1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
Монтаж балок покрытия	Известно	44	2,54	2,54	МКГ-25	1	1	1	5	такел: 1р-13-2 шт бр-1; 1р-1 шт бр-1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
Монтаж стропильных ферм, прогонов и связей по покрытию	Известно	529	90,86	90,86	МКГ-25	1	10	2	5	такел: 1р-14-13-2 шт бр-1; 1р-1 шт бр-1	1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Сварочные работы и антикоррозийная защита	10 м	39,16	37,44	-	-	-	10	1	2	сварш бр-2	1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Прочие работы	%	15	30,6	-	-	-	16	1	2	-	1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		

График движения рабочих кадров по объекту



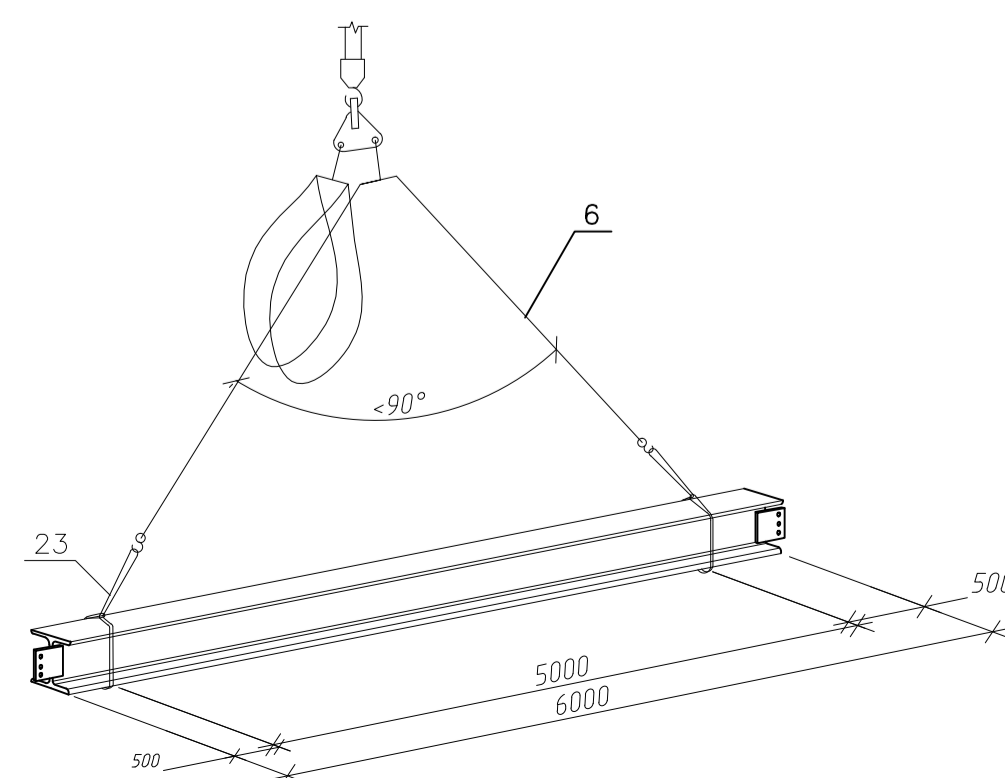
### Условные обозначения:

- Направление движения крана при монтаже конструкций
- Ст.К1 Стоянка крана при монтаже колонн
- Ст.Б1 Стоянка крана при монтаже балок покрытия
- Ст.Ф1 Стоянка крана при монтаже ферм, прогонов, связей

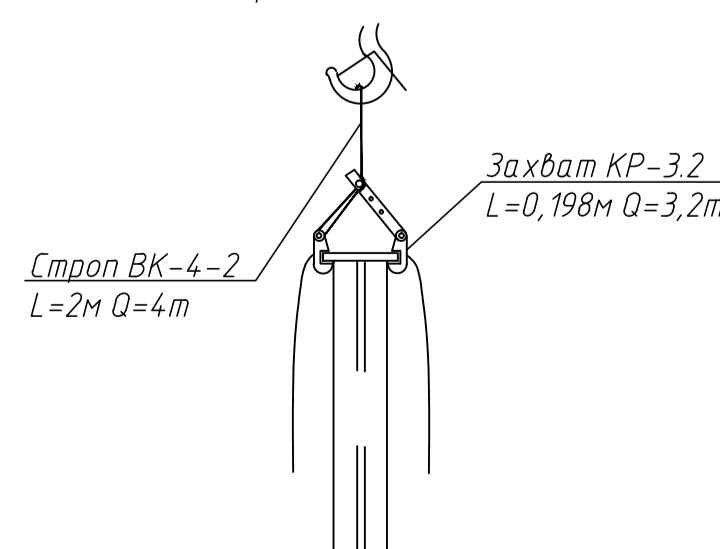
## Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж колонн, 22 шт	□ 40 Ш, ГОСТ 26020-83	т	1,17	25,9
Монтаж колонн, 44 шт	□ 35 Ш, ГОСТ 26020-83	т	0,62	27,3
Монтаж колонн, 32 шт	□ 30 Ш, ГОСТ 26020-83	т	0,28	9,17
Монтаж стоек фахверка, 6 шт	□ 160x160x5 ГОСТ 30245-2012	т	0,25	8,06
Монтаж стоек фахверка, 8 шт	□ 30 Ш, ГОСТ 26020-83	т	0,54	4,33
Монтаж связей, 6 шт	□ 110x8 ГОСТ 8509-93	т	0,47	2,85
Монтаж связей и распорок, 22 шт	□ 90x7 ГОСТ 8509-93	т	-	3,8
Монтаж стропильных ферм, 44 шт	Ф1, Серия 1.4.60.2-10/88	т	1,26	55,44
Монтаж прогонов, 328 шт	ПР 16.5 Серия 1.4.62.3-17/85	т	0,144	47,19
Монтаж прогонов, 44 шт	ПР 16.5 Серия 1.4.62.3-17/85	т	0,288	12,67
Монтаж балок покрытия, 12 шт	□ 35 Ш, ГОСТ 26020-83	т	0,493	5,92
Монтаж балок покрытия, 12 шт	□ 30 Ш, ГОСТ 26020-83	т	0,321	3,85
Вторичные элементы покрытия	□ 80x6, 100x7, 90x7, 75x6 ГОСТ 8509-93	т	-	16,82

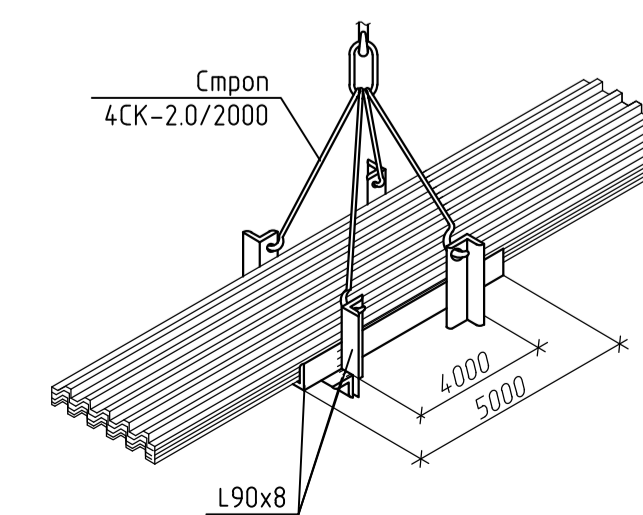
## Схема строповки балок покрытия



## Строповка колонн при монтаже



## Схема строповки профнастила



## Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Количество		Норма времени чел.-час	Норма времени маш.-час	Трудоёмкость чел.-час	Трудоёмкость маш.-час
E1-5, т.2, п.5а, 5б	Выгрузка металлоконструкций массой до 3 т	100 т	2,23	машинист бр-1 такелажник 2р-2	2,7	5,4	6,02	12,04
E5-1-9, т.2, п.1а, 8,2а,2б	Монтаж стальных колонн	1эл	112	машинист бр-1 монта 5р, 4р, 3р-2,2р	0,7	3,5	78,4	392,0
E5-1-6, т.2, п.1а, 2а, 3а, 4а	Монтаж стальных стропильных ферм	1эл	44	машинист бр-1 монта бр, 4р-3, 3р	0,58	2,9	25,52	127,6
E5-1-3, т.2, п.2а, 3а, 4а	Укрупнительная сборка стропильных ферм	1эл	44	машинист бр-1 монта бр, 5р, 4р-2, 3р	0,58	2,9	25,52	127,6
E5-1-6, т.2, п.2а, 3а, 4а	Монтаж балок покрытия	1эл	44	машинист бр-1 монта бр, 4р-3, 3р	0,1	0,3	4,4	2,93
E5-1-6, т.2, п.2а, 3а, 4а	Монтаж прогонов	1эл	372	машинист бр-1 монта бр, 4р-3, 3р	0,33	1,00	3,22	9,77
E5-1-6, т.2, п.2а, 3а, 4а	Монтаж связей в виде отдельных стержней	1эл	89	машинист бр-1 монта бр, 4р-3, 3р	0,11	0,33	9,79	29,37
E5-1-6, т.2, п.2а, 3а, 4а	Монтаж связей в виде крестов	1эл	14	машинист бр-1 монта бр, 4р-3, 3р	0,50	1,50	4,94	14,83
E5-1-6, т.2, п.2а, 3а, 4а	Монтаж связей в виде ферм	1эл	24	машинист бр-1 монта бр, 4р-3, 3р	0,12	0,35	2,88	8,4
E22-1-6, т.1, 18, 19	Сварочные работы	10 м	38,4	электросварщик бр-2	0,85	2,54	7,26	21,69
E4-1-22, т.1, 1	Антикоррозийное покрытие сварных соединений	10 см	76,8	нантмажн 4р, 2р	1,1	-	84,48	84,48
Итого							259,59	1374,94

## Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операции	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Условная техническая характеристика, параметр	Количество
Подана конструкций к месту монтажа	Кран гусеничный МКГ-25	Q=8	1
			1

## Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операции	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Условная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Оттяжки из пенькового каната	d=15+20 мм	2
Определение разности высот точек	Нивелир	2Н-К/Л	2
Измерение горизонт и вертикальных углов	Теодолит	2Т-30П	1
Измерение длины	Рулетка стальная	РС-20	5
Измерение длины	Уровень строительный	УС2-И	1
	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2
	Инвентарная винтовая стяжка	-	1
	Подкосы	-	2
	Лом стальной монтажный	ГОСТ 2310-77	2
Средства индивидуальной защиты	Каски строительные	-	18
Средства индивидуальной защиты	Жилеты оранжевые	-	18
Сварка элементов в узлах	Сварочный аппарат	ВД-43	1

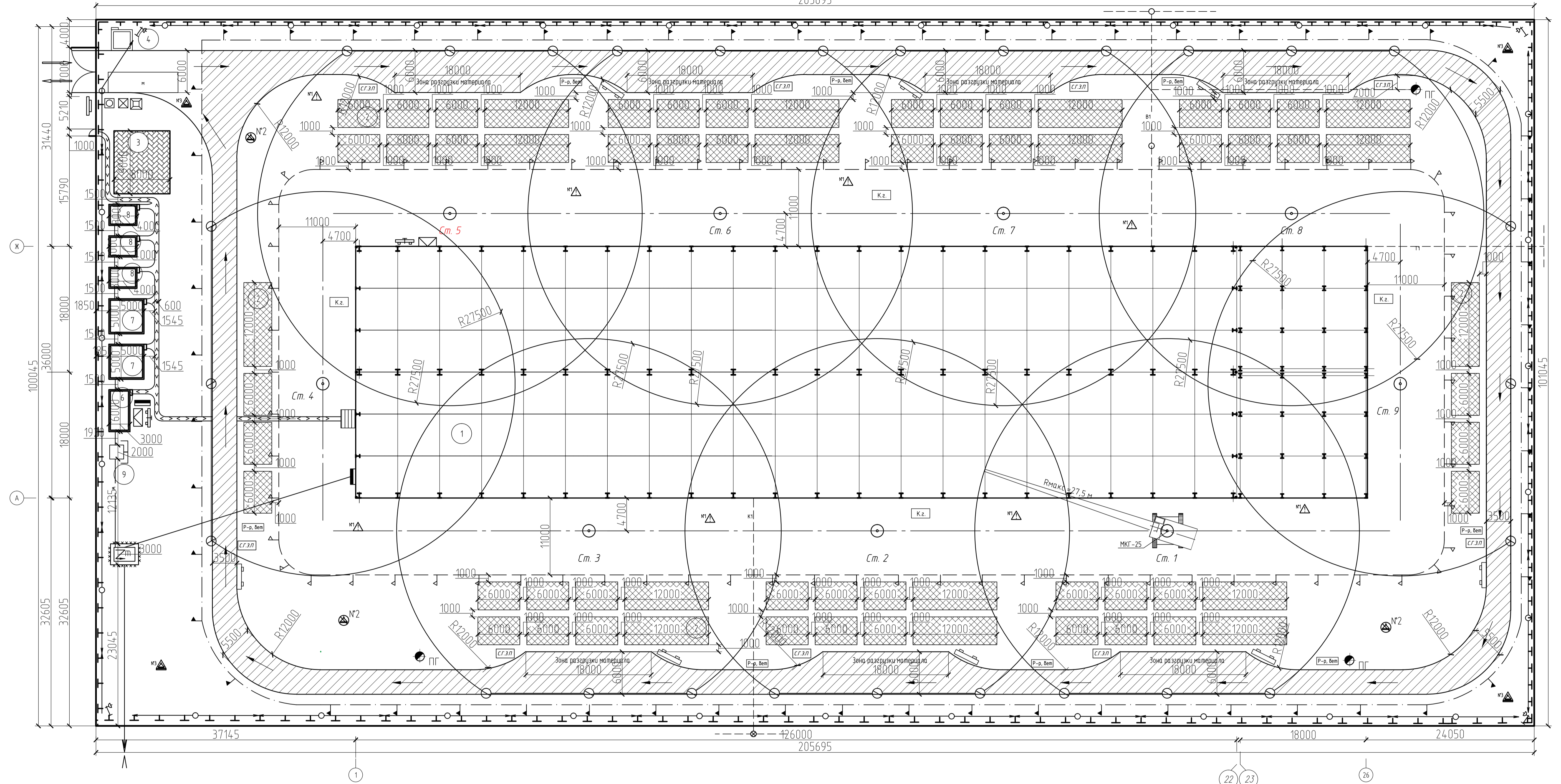
- Указания по производству работ, по контролю качества и по технике безопасности см. в пояснительной записке

## ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	т	223,3
Затраты труда	чел.-см.	234,9
Максимальное количество рабочих	чел	9
Выработка на 1 рабочего в смену	т	0,44
Продолжительность работ	дни	28
Количество смен	смена	2

БР-08.03.01 ТК							
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"							
Инженерно-строительный институт							
Изм.	Кол. у	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разработал	Лихова Е.С.						
Консультант	Васина А.А.						
Рисовал	Григорьев С.В.						
Н.контр.	Григорьев С.В.						
Зав. кафедрой	Леонидов С.В.						
Реконструкция производственного здания с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12 тн в д. Неелово-2 Псковской области					Стая	Лист	Листов
Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания						5	
СКУС							





Условные обозначения

	Трансформаторная подстанция		Водопровод существующий		Шкаф электропитания крана		Зона обслуживания краном
	Временные сооружения, бытовые помещения		Водопровод противопожарный		Пржектор на опоре		Направление движения транспорта
	Ворота и калитка		Канализация существующая		Временная пешеходная дорожка		Въезд и выезд на строительную площадку
	Пожарный гидрант		Канализация проектируемая		Контур строящегося здания		Участок дороги и пешеходных дорожек в опасной зоне работы крана
	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью		Водопровод проектируемый		Временное ограждение строительной площадки без козырька		Линия ограничения зоны действия крана
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары		Воздушная линия электропередач		Въездной стень с транспортной схемой		Опасная зона работы крана
	Место для первичных средств пожаротушения		Временная подземная ЛЭП		Стень со схематической строповкой и платформой масс грузов		Монтажная зона
	Зона перемещения груза		Знак ограничения скорости движения транспорта		Стень с противопожарным инвентарем		Навес над входом в здание

Экспликация зданий и сооружений

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, м	Тип, марка или краткое описание
1	Производственное здание	шт.	1	36x14,5	Возводимое здание
2	Открытый склад	м <sup>2</sup>	530	-	Временное
3	Закрытый склад для материалов и конструкций (навес)	м <sup>2</sup>	72	8,0x9,00	Временное
4	КПП	м <sup>2</sup>	6,0	2,00x3,00	Временное
5	Площадка приема бетонной смеси	м <sup>2</sup>	305,1	-	Временное
6	Контора прораба	м <sup>2</sup>	18,0	6,00x3,00	Временное
7	Помещение для обогрева, отдыха и сушки одежды	шт.	1	5,00x5,00	Временное
8	Гардеробная	шт.	2	3,00x4,00	Временное
9	Туалет	шт.	1	-	Биотуалет

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1 Протяженность временных дорог	км.	0,221
2 Протяженность временных эл. сетей	км.	0,122
3 Протяженность временных линий водоснабжения и канализации	км.	0,105
4 Протяженность ограждения строительной площадки	км.	0,609
5 Общая площадь строительной площадки	м <sup>2</sup>	20578,75
6 Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м <sup>2</sup>	5202,0
7 Площадь временных зданий и сооружений	м <sup>2</sup>	1025,1
8 Площадь складов	м <sup>2</sup>	530,0
9 Процент использования строительной площадки	%	32,83

БР-08.03.01 ОС

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"  
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. уц.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стдия	Лист	Листов
Разработал	Плохова Е.С.							
Консультант	Якшина А.А.							
Руководитель	Григорьев С.В.							
Н.контр.	Григорьев С.В.							
Заб. кафедрой	Дворничев С.В.							

Реконструкция производственного здания с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12 тн в д. Невелово-2 Псковской области

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания

СКУС



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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
С.В. Деордиев  
подпись инициалы, фамилия  
«03» 07 2023 г.

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде \_\_\_\_\_ проекта  
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»  
код, наименование направления

Реконструкция производственного здания  
с кран-балками грузоподъемностью 5 и 12 тн  
в д. Неелово-2 Псковской области

Руководитель

С.В. Григорьев  
подпись, дата 01.07.23 должность, ученая степень

С.В. Григорьев  
инициалы, фамилия

Выпускник

Е.С. Плохова  
подпись, дата 01.07.23

Е.С. Плохова  
инициалы, фамилия

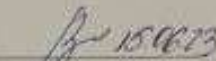
Красноярск 2023 г.

Продолжение титульного листа БР по теме \_\_\_\_\_

Реконструкция производственного здания с кран-балками  
грузоподъемностью 5 и 12 тн в д. Неелово-2 Пековской области

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

  
подпись, дата


И.И. Волынова  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

  
подпись, дата

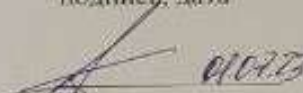
С.В. Григорьев  
инициалы, фамилия

фундаменты

  
подпись, дата


Р.А. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства

  
подпись, дата

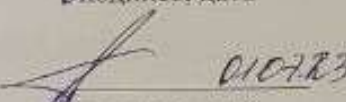
А.А. Жемкина  
инициалы, фамилия

организация строит. производства

  
подпись, дата

А.А. Жемкина  
инициалы, фамилия

экономика строительства

  
подпись, дата

Н.О. Дмитриева  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
подпись, дата

С.В. Григорьев  
инициалы, фамилия