

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Хакасский технический институт – филиал СФУ**  
институт  
**Строительство**  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Г.Н. Шибаева  
подпись инициалы, фамилия  
«\_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**  
08.03.01 «Строительство»  
код и наименование направления  
Цех металлообработки в с. Тесь Красноярского края  
тема

Пояснительная записка

Руководитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Е. В. Логинова  
подпись, дата      должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_ Д. А. Семочкин  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме «Цех металлообработки  
в с.Тесь Красноярского края»

Консультанты по  
разделам:

Архитектурный  
наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе  
инициалы, фамилия

Конструктивный  
наименование раздела

подпись, дата

Г.В. Шурышева  
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты  
наименование раздела

подпись, дата

О.З. Халимов  
инициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства  
наименование раздела

подпись, дата

Т.Н. Плотникова  
инициалы, фамилия

ОТиТБ  
наименование раздела

подпись, дата

Е. А. Бабушкина  
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на  
окружающую среду  
наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Бабушкина  
инициалы, фамилия

Экономика  
наименование раздела

подпись, дата

Г. В. Шурышева  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Г.Н. Шибаева  
инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Архитектурно-строительный раздел.....	6
1.1 Описание местных условий.....	6
1.2 Функциональный процесс	7
1.3 Решение генерального плана.....	8
1.4 Объемно-планировочное решение.....	9
1.5 Конструктивное решение.....	9
1.6 Теплотехнический расчёт.....	12
1.7 Пожарная безопасность.....	13
1.8 Наружная и внутренняя отделка	15
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	15
2.1 Компоновка конструктивной системы.....	15
2.2 Постоянные и временные нагрузки.....	16
2.3 Расчет стальной фермы.....	18
3 Основания и фундаменты.....	20
3.1 Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки..	20
3.2 Поэлементная оценка геологических условий каждого разведанного инженерно-геологического элемента.....	21
3.3 Расчет и проектирование столбчатого монолитного фундамента.....	23
4 Технология и организация строительства.....	26
4.1 Исходные данные.....	26
4.2 Спецификация элементов и конструкций.....	26
4.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений.....	29
4.4 Подсчет объемов работ.....	31
4.5 Выбор монтажного крана.....	33
4.6 Выбор и расчет транспортных средств.....	35
4.7 Проектирование общеплощадочного стройгенплана.....	45
4.7.1 Проектирование временных дорог .....	45
4.7.2 Организация приобъектных складов.....	46
4.7.3 Электроснабжение, временное водоснабжение.....	48
4.8 Расчет численно-квалификационного состава бригады и звеньев.....	49
4.9 Указания по охране труда и технике безопасности.....	50
4.10 Техника безопасности при эксплуатации стреловых кранов.....	51
5 Охрана труда и техника безопасности.....	52
5.1 Организация по обеспечению охраны труда.....	52
5.2 Требования охраны труда к производственным территориям (помещениям, площадкам и участкам работ).....	53
5.3 Требования охраны труда при проведении производственных процессов и эксплуатации технологического оборудования в строительном производстве .....	53
5.4 Требования охраны труда при проведении земляных работ.....	54
5.5 Требования охраны труда при проведении бетонных работ.....	54

5.6 Требования охраны труда при монтаже металлических конструкций..	55
5.7 Требования охраны труда при электросварочных работах.....	56
5.8 Требования охраны труда при монтаже сэндвич-панелей.....	56
5.9 Требования охраны труда при погрузочно-разгрузочных работах....	57
5.10 Обеспечение пожаробезопасности.....	57
<b>6 Оценка воздействия на окружающую среду.....</b>	<b>58</b>
6.1 Общие сведения о проектируемом объекте.....	58
6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха.....	58
6.3 Геологические и гидрогеологические условия.....	60
6.4 Оценка воздействия загрязняющих веществ на атмосферный воздух..	60
6.4.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных работ.....	61
6.4.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ от лакокрасочных работ	62
6.4.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ от эксплуатации автотранспорта.....	65
6.5 Расчет выброса загрязняющих веществ в экологическом калькуляторе ОНД-86.....	70
6.6 Обращение с отходами строительства.....	72
6.7 Вывод и рекомендации по разделу.....	73
<b>7 Экономика.....</b>	<b>73</b>
Список использованных источников.....	75
Приложение А .....	81

## **ВВЕДЕНИЕ**

Тема выпускной квалификационной работы: «Цех металлообработки в с. Тесь Красноярского края»

Один из самых важных материалов, открытых человеком — металл. Сегодня не существует ни одной сферы деятельности, где бы не присутствовали изделия из сплавов. Машиностроение, медицина, химическая и строительная отрасли, легкая и пищевая промышленность, атомная энергетика, авиационная и космическая техника и т.д. Именно поэтому обработка металла — выгодный, но очень ответственный бизнес. А сам процесс является трудоемким, высокотехнологичным, требующим сверхточного дорогостоящего оборудования.

Самым экономически выгодным и целесообразным бизнесом в области металлообработки, является сварка, различная механическая обработка и обработка металла под давлением, но 60% всего рынка обработки металла, занимает механическая обработка.

Задачей механического цеха являются работы по разрезке, токарной, фрезерной, шлифовальной обработке деталей на универсальных станках и станках с числовым программным управлением (ЧПУ).

Актуальность проектируемого объекта заключается в том, что производство различных шурупов, гаек, болтов, и саморезов, алюминиевых профилей и различной фурнитуры пользуется постоянным спросом, так как применяются в различных ремонтах, стройках и других отраслях по предоставлению услуг. Анализ развития рынка специфических услуг, таких как ремонтные работы, отделочные и строительные работы, а также мебельное производство, позволяет сказать, что этот вид продукции металлообработки развивается достаточно динамично.

Цель бакалаврской работы заключается в разработке инженерно-проектного решения цеха металлообработки, отвечающего необходимым требованиям, действующим на сегодняшний день.

Цех металлообработки является быстровозводимым зданием, состоящий из лёгких стальных тонкостенных конструкций и ограждающих конструкций из сэндвич-панелей.

# 1 Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 Описание местных условий

Проектируемый участок расположен на территории с. Тесь, Минусинского района Красноярского края.

Ближайшие к промплощадке промышленными центрами являются города Абакан (72 км) и Минусинск (47 км), связанные между собой асфальтированной дорогой.



Рисунок 1.1 – Место расположения площадки строительства

- Климатические условия

Климат – резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким жарким засушливым летом, резким колебанием температуры воздуха в течение года, месяца и даже суток, малым количеством осадков зимой и весной.

- Абсолютно минимальная температура наружного воздуха =  $-52^{\circ}\text{C}$  (табл. 3.1 [1]);

- Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 =  $-44^{\circ}\text{C}$  (табл. 3.1[1]);
- Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98=  $-41^{\circ}\text{C}$  (табл. 3.1 [1]);
- Продолжительность в сутках (период со среднесуточной температурой воздуха  $\leq 8^{\circ}\text{C}$ ) = 223 (табл. 3.1 [1]).
- Климатический район - I В (прил. А. [1])

- Характеристики здания:
  - Класс сооружения – КС-2 (прил. А [2]);
  - Уровень ответственности – нормальный (табл. [2]);
  - Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности: механосборочный цех – Д, термический цех – Г, участок сварки и окраски – В (табл. 1 [3]);
  - Группа производственных процессов -1б
  - Класс опасности IV, санитарно-защитная зона 100 м. (п.7.1.2 [4]).
  - Степень огнестойкости – II, (табл. 1 [5]);
  - Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0 (табл. 1 [5]).

Таблица 1.1 – Расчет розы ветров

Пункт	Январь							
	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З
г.Минусинск	9	7	7	15	16	20	13	13
%	17	10	10	8	6	11	16	22
г Минусинск	Июль							
%	17	10	10	8	6	11	16	22

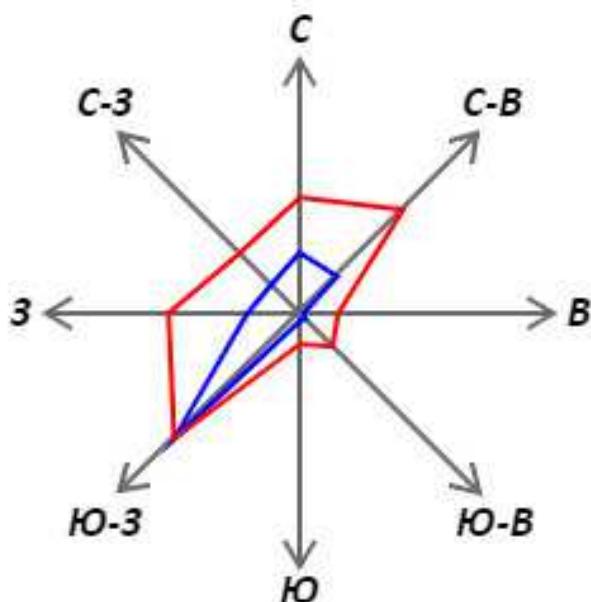


Рисунок 1.2 – Роза ветров. Минусинск

## 1.2 Функциональный процесс

Цех предназначен для изготовления мелкосерийного и единичного оборудования на машиностроительном заводе

В металлообрабатывающих цехах на различных металлорежущих станках обрабатывается металл в холодном состоянии и осуществляется сборка. Металлообработка производится механическим методом путем резания. Цех содержит станочное, заточное, резьбошлифовальное, окрасочное отделения. На основной площади механического (станочного) и сборочного отделений нет выделений вредных газов пыли. В этих помещениях нормальная влажность.

## Оборудование для цеха металлообработки:

1. Токарные станки:
  - 16К20
  - 16Б0511
2. Фрезерные станки:
  - 67К25ПФ:
  - 6Р13РФ3
3. Строгательный станок
  - 7Б35
4. Плоскошлифовальный станок:
  - 3Г71
5. Сверлильные станки:
  - 2Н135
  - 2М112
6. Сварочное оборудование
  - УДГУ-501 AC/DC.1
  - ТДМ 401
7. Компрессор
  - СО-7Б
8. Пресс
  - ОКС -1671 М
9. Резка металла:
  - РМ-5ГМ
  - Отрезная маятниковая пила Д-400
10. Муфельная печь СНО-4

### **1.3 Решение генерального плана**

Генеральный план участка местности имеет прямоугольную форму размером 75,6×55,8 м. Помимо цеха металлообработки на участке расположены гараж для грузового автомобиля, склад, контрольно-пропускной пункт и автостоянка на 15 мест.

Проезды и автостоянки выполнены из однослоиной песчаной асфальтобетонной смеси по щебеночному основанию.

Тротуары для пешеходного движения выполнены из мелкоразмерной тротуарной плитки по слою песка. Покрытие тротуаров и площадок вдоль фасадов запроектировано с учетом проезда автотранспорта и пожарной техники.

Минимальный радиус закругления проезжей части дорог на кромке газонов и тротуаров принят 6 м.

Озеленение участка осуществляется высадкой кустарников и устройством газонов и цветников.

Проектируемое здание размещается с учетом технологических процессов, санитарных и противопожарных мероприятий.

Технико-экономические показатели генерального плана представлены в табл. 1.2.

Таблица 1.2 – Технико-экономические показатели генерального плана

Поз.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	%
1	Общая площадь	4218,50	100
2	Площадь застройки	779,35	18,50
3	Площадь озеленения	1488,45	35,30
4	Площадь твердого покрытия	1950,70	46,20

#### 1.4 Объёмно-планировочное решение

Объемно-планировочные решения цеха разработано на основании СП 56.13330.2011.

Здание цеха представляет собой прямоугольное однопролетное здание из ЛСТК с ограждающими конструкциями из сэндви-панелей, со встроенным двухэтажным АБК.

Высота этажа АБК – 3 м. Высота здания - 9,3 м. Продольный и поперечный шаг колонн равен 6м, пролет ферм – 18 м.

В здании предусмотрено два входа: один на выходе из склада для грузовых машин, один эвакуационный.

На первом этаже расположены отделения: станочное, заточное, резьбошлифовальное, сварочное, окрасочное, термическое, помещения вентиляции и электрощитовая. В АБК: мужские и женские гардеробные, санузлы и душевые, комната отдыха рабочих.

На втором этаже расположены помещения администрации цеха: кабинеты секретаря, директора, бухгалтера, отдел кадров, начальника цеха, санузлы и кладовая.

#### 1.5 Конструктивное решение

Проектируемое здание цеха металлообработки с размерами в осях 18x36 м, имеет каркасную схему. Высота до низа несущих конструкций станочного отделения – 6м.

Металлический каркас имеет следующие преимущества:

- высокая скорость монтажа, которая обеспечивается изготовлением элементов здания на заводе, а на строительной площадке элементы только соединяются при помощи болтового или сварного соединения;
- отсутствие мокрых процессов;
- меньшая нагрузка на фундамент;
- возможность выполнить большие пролеты здания.

Недостатками металлического каркаса являются:

- низкая пожаростойкость конструкций;
- низкая коррозионная стойкость.

В результате анализа всех приведенных преимуществ и недостатков было принято решение выполнения каркаса из стальных конструкций.

Металлический каркас с фермой пролетом 18 м. Ограждающие конструкции - сэндвич панели. Проектом предусмотрена противопожарная перегородка из сэндвич-панели с пределом огнестойкости EI 150.

Перегородки лакокрасочного отделения – сэндвич-панели толщиной 50 мм

Перегородки АБК из газобетона толщиной 100 мм;

Перекрытия - монолитные железобетонные 200 мм по профлисту;

Вертикальные несущие конструкции – колонны металлические двутаврового сечения пролетами 6м, шагом 6 м;

Горизонтальные конструкции – двускатная ферма металлическая пролетом 18 и шагом 6 м, металлические двутавровые балки перекрытий;

Стеновое ограждение крепится к колоннам через гибкие связи, не препятствующие горизонтальным смещениям каркаса вдоль стен.

Устойчивость в продольном направлении обеспечивается системой вертикальных связей по колоннам, жесткими дисками монолитных железобетонных перекрытий и покрытия..

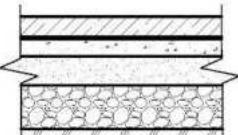
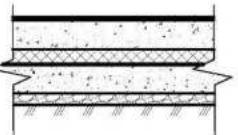
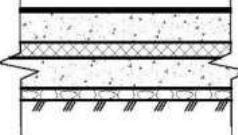
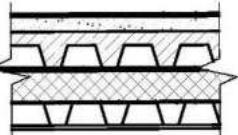
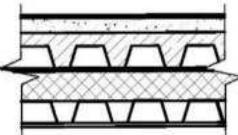
Окна – блоки оконные из поливинилхлоридных профилей размером 1,5×2,0 м и 1,5×5 м, табл. 1.4;

Полы первого этажа приняты по грунту, второго – монолитные по профнастилу, табл. 1.5.

Таблица 1.4 – Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		Оконные блоки		
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-5000	27	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-2000	9	
		Дверные блоки		
1	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Л 2100-700	6	
2	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Л 2400-900	8	
3	ГОСТ 30970-2002	ДСН ДПВ Г Дв 2400-2000	9	
4	ГОСТ 30970-2002	ДСН ДПН Г Дв 2400-2000	1	
		Ворота		
B-1	ГОСТ 31174-2013	ВМ ПС 4000-3000	1	

Таблица 1.5 - Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, Основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1-9	1		1. Бетон класса В22,5 δ=70 армированный сеткой из АШ Ø8; 2. Гидроизоляционный слой δ=8; 3. Подстилающий слой из бетона класса В7,5 δ=60; 4. Подстилающий слой из песка крупной фракции δ=100; 5. Утрамбованный щебень δ=150.	4,32
12-15	2		1. Керамическая плитка с нескользящей поверхностью δ=10; 2. Цементно-песчагая стяжка М150 δ=100; 3. Плиты пенополистирольные δ=50; 4. Гидроизоляционный слой δ=8; 5. Подстилающий слой из бетона В10 δ=100; 6. Послойно уплотненный грунт.	4,50
10,11, 16	3		1. Линолеум гомогенный на клею δ=10; 2. Цементно-песчагая стяжка М150 δ=100; 3. Плиты пенополистирольные δ=50; 4. Гидроизоляционный слой δ=8; 3. Подстилающий слой из бетона класса В7,5 δ=60; 4. Подстилающий слой из бетона В10 δ=100; 5. Послойно уплотненный грунт.	113
21,22	4		1. Керамическая плитка с нескользящей поверхностью δ=10; 2. Цементно-песчаная стяжка М150 δ=50; 3. Ж/б плита по профилированному листу армированная сеткой Ø5 Вр-І и арматурой Ø12 А-ІІІ δ=120; 4. Политэтиленовая пленка 300 мкм 1 слой 5. Монтируемая балка двутавр 6. Минвата/звукозоляция δ=100; 7. Политэтиленовая пленка 300 мкм 1 слой 8. Профиль стальной δ=75 9. Подшивка из ГКЛ 1 слой δ=12,5.	2,25
19,20, 24-26	5		1. Линолеум гомогенный на клею δ=10; 2. Цементно-песчаная стяжка М150 δ=50; 3. Ж/б плита по профилированному листу армированная сеткой Ø5 Вр-І и арматурой Ø12 А-ІІІ δ=120; 4. Политэтиленовая пленка 300 мкм 1 слой 5. Монтируемая балка двутавр 6. Минвата/звукозоляция δ=100; 7. Политэтиленовая пленка 300 мкм 1 слой 8. Профиль стальной δ=75 9. Подшивка из ГКЛ 1 слой δ=12,5.	127,34

## 1.6 Теплотехнический расчёт

Исходные данные:

Вид конструкции – стеновая сэндвич-панель

Территория – с. Тесь, Красноярский край;

Влажностный режим помещений – нормальный (табл. 1[6]);

$t_b = 21^\circ\text{C}$  – оптимальная температура воздуха внутри помещения (табл. 1[7]);

$t_{ext} = -41^\circ\text{C}$  – температура наиболее холодной пятидневки коэффициентов 0,98(табл. 3.1\* [1]);

$t_{ht} = -7,9^\circ\text{C}$  – температура отопительного периода (табл. 3.1\* [1]);

$z_{ht} = 221$  сут – продолжительность отопительного периода (табл. 3.1\* [1]);

$a_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ –коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции (т. 4 [6]);

$a_{ext} = 12$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций (табл. 6 [6]);

Коэффициент  $a=0,0002$  (т. 3 [6]);

Коэффициент  $b=1$  (т. 3 [6]);

1) Определение толщины утеплителя стены

Устройство ограждающих конструкций представлено на рисунке 1.3

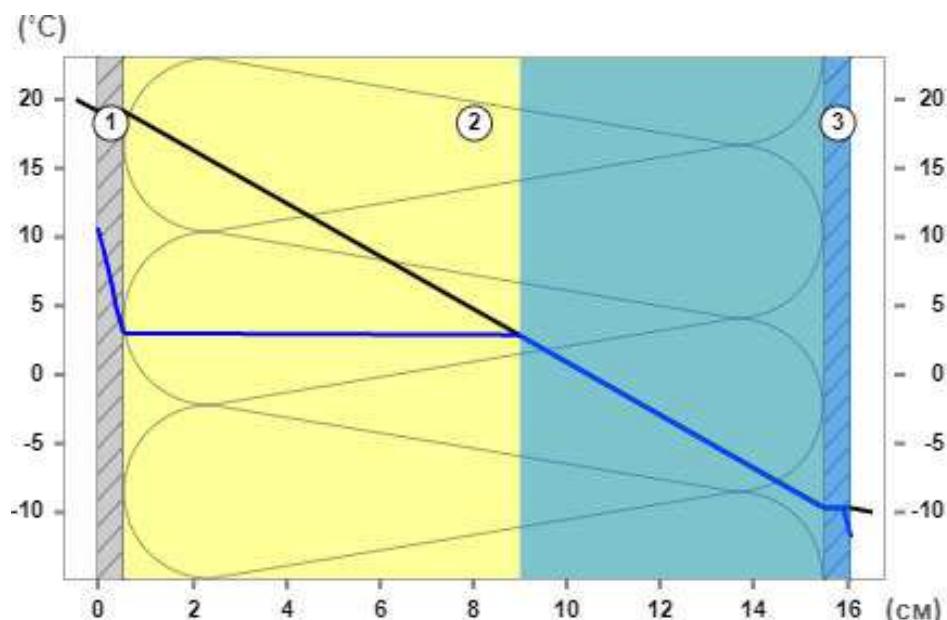


Рисунок 1.3 – Разрез наружной стены

Состав материалов наружных стен представлен в табл. 1.6.

Таблица 1.6 – Состав материалов конструкции стены

№ п/п	Наименование материала	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	$R$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
1	Профилированный оцинкованный стальной лист	7850	0,005	58	
2	Минераловатная плита	38	x	0,048	x
3	Профилированный оцинкованный стальной лист	7850	0,005	58	

Градусо-сутки отопительного периода (формула 5.2 [6]):

$$\Gamma\text{СОП} = (t_b - t_{ot})z_{ot} = (21 + 7,9) \cdot 221 = 6386,9 \text{°C} \cdot \text{сут/год} \quad (1.1)$$

Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче (по ф. т. 3 [6]):

$$R_{red} = a \cdot \Gamma\text{СОП} + b = 0,0002 \cdot 6386,9 + 1 = 2,277 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad (1.2)$$

Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{tp}$  определяем по т. т. 3 [6] методом интерполяции:  $R_0^{tp} = 2,277 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{usl}$ , ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ) определяется по формуле Е.6 [6]:

$$R_0^{usl} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{12} = 2,277 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad (1.3)$$

Таким образом,  $x=93,5$  мм, принимаем минераловатные плиты толщиной 100 мм.

## 1.7 Пожарная безопасность

В соответствии со статьей 32 [8], проектируемое здание относится к Ф5.1 классу функциональной пожарной опасности - производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности (ст. 27 [8]): : механосборочный цех – Д, термический цех – Г, участок сварки и окраски – В.

Число выходов на кровлю и их расположение следует предусматривать в зависимости от функциональной пожарной опасности и размеров здания, но не менее чем один выход по пожарным лестницам через 200 м по периметру зданий класса Ф5. Допускается не предусматривать пожарные лестницы на

главном фасаде здания, если ширина здания не превышает 150 м, а со стороны, противоположной главному фасаду, имеется линия противопожарного водопровода (п.8.3\*[9]). Согласно объемно-планировочным решениям, принятая одна пожарная лестница типа П1 (п.8.3\*[9])

Согласно п.6.1.42 и п. 6.1.43 [10] административные и бытовые помещения могут размещаться во вставках и встройках производственных зданий категорий В, Г и Д II степени огнестойкости и отделяются от производственных помещений противопожарными перегородками 1-го типа.

В качестве противопожарной перегородки приняты стенные сэндвич-панели огнестойкостью REI 150

В здании завода предусмотрено 2 эвакуационных выхода, со стороны дворового фасада в осях 1-8 и А-Г.

Ширина проездов для пожарной техники в зависимости от высоты зданий или сооружений должна составлять не менее 3,5 метров - при высоте зданий или сооружения до 13,0 метров включительно. В общую ширину противопожарного проезда, совмещенного с основным подъездом к зданию и сооружению, допускается включать тротуар, примыкающий к проезду. Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания или сооружения должно быть для зданий высотой до 28 метров включительно - 5-8 метров (п.8.1 [10]). Ширина проезда принята 6 м, расстояние от внутреннего края проезда до стены – 8 м.

Система объёмно-планировочных и конструктивных решений здания обеспечивается: наличием противопожарных преград (стен, перегородок); устройством необходимого количества эвакуационных выходов из помещений, путей эвакуации с требуемыми по нормам параметрами; применением несущих и ограждающих конструкций из несгораемых материалов с нулевым пределом распространения огня (класс К0) и с регламентированными пределами огнестойкости; применением строительных материалов для отделки помещений с требуемыми по нормам показателями пожарной опасности.

Принятые проектные решения направлены на: своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей; спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара. Части здания различной функциональной пожарной опасности, разделенные противопожарными преградами обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами. Спецификой предприятия не предусматривается массовое пребывание людей в помещениях объекта.

В процессе строительства необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормами и утвержденным в установленном порядке;
- соблюдение противопожарных правил и охрану от пожара строящегося и вспомогательных объектов, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;
- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;

– возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте и на строительной площадке.

В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и работоспособность средств его противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;
- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке;
- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденного в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм.

## **1.8 Наружная и внутренняя отделка**

Наружная отделка фасадов выполнена из готовых сэндвич-панелей.

Внутренняя отделка:

- Двери внутренние из ПВХ профилей;
- Двери наружные – из ПВХ и алюминиевых профилей с остеклением.
- Полы в помещениях – наливные, в гардеробной, комнате отдыха, в помещениях АБК – линолеум, в помещениях санузла, душевой и комнате уборочного инвентаря – керамическая плитка;
- Стены в помещениях душевой, санузла – облицовка керамической плиткой, гардеробной, холле – стеклообои с покраской водоэмulsionционными составами.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Компоновка конструктивной схемы**

Объект строительства – Цех металообработки

Место строительства – с. Тесь, Красноярский край.

Шаг колонн – 6 м; пролет фермы 18 м.

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n=1,0$  (табл. 2 [2]).

Колонны приняты двутаврового сечения [11].

Балки перекрытия приняты двутаврового сечения [11].

Ферма пролетом 18 м из стальных замкнутых гнутых прямоугольных и квадратных профилей [12].

Прогон по покрытию шагом 3 м. из швеллеров с уклоном полок [12].

Вертикальные и горизонтальные связи из стальных замкнутых гнутых квадратных профилей [11].

Стеновые ограждения – трехслойные сэндвич панели с минераловатным заполнителем толщиной 100 мм.

Покрытие – трехслойные кровельные сэндвич-панели толщиной 100 мм.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость здания обеспечиваются в продольном направлении – конструкциями рамы, в поперечном – системой вертикальных связей и распорок

Расчет выполнен с помощью программного комплекса SCAD Office.

## 2.2 Постоянные и временные нагрузки

Для выполнения статического расчета к каркасу приложены постоянные и временные нагрузки.

К постоянным нагрузкам относят собственный вес конструкций: колонны, связи, балки перекрытий, стеновые и кровельные сэндвич-панели.

К временным нагрузкам относят климатические и сейсмические воздействия.

Расчетное значение веса снегового покрова -1,0 кПа (т. 10.1 [14]), для II снегового района (карта 1, прил. Е[14]);

Нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (т. 11.1 [14]), для II ветрового района (карта 2, прил. Е[14]);

Сейсмичность района строительства – 7 баллов (прил. А [15])

Коэффициент надежности по нагрузке для металлических конструкций равен  $\gamma_f=1,05$ ; для изоляционных материалов выполненных в заводских условиях  $\gamma_f=1,2$  (табл. 7.1 [14]); для снеговой нагрузки  $\gamma_f=1,4$  (п. 10.12 [14]).

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на прогон

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кН/м <sup>2</sup>
<b>1. Постоянная</b>				
1.	Кровельная сэндвич панель 100 мм. 28,1 кг/м <sup>2</sup>	0,28	1,2	0,34
<b>2. Кратковременная нагрузка</b>				
1.	Снеговая	0,854	1,4	1,20

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия по формуле 10.1 [14]:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g = 0,854 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,854 \text{ кН/м}^2 \quad (2.1)$$

где  $c_e = 0,854$  (п. 10.7 [14]);

$c_t=1,0$  (п. 10.10 [14]);

$\mu=1,0$  (табл. Б.1 [14]);

$S_g=1,0$  (табл. 10.1 [14]).

Определяем нагрузку от покрытия на прогон:  
Нормативная:

$$q_{ct}^H = a \cdot q^H = 3 \cdot 1,134 = 3,402 \text{ кН/м} \quad (2.2)$$

Расчетная:

$$q_{ct}^p = a \cdot q^p = 3 \cdot 1,54 = 4,62 \text{ кН/м} \quad (2.3)$$

где  $a$  - ширина грузовой площади прогона, равная шагу прогонов 1 м;

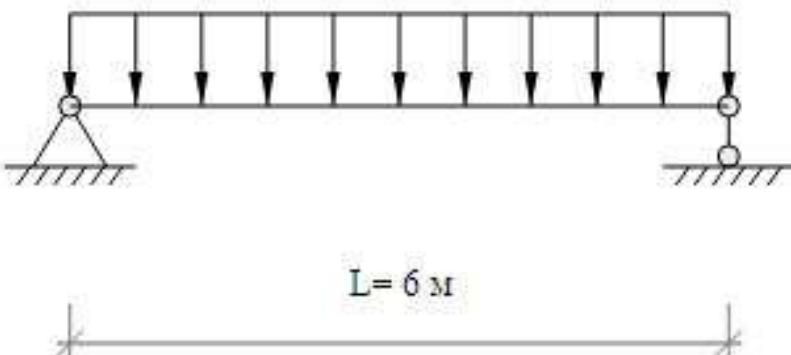


Рисунок 2.1- Расчетная схема прогона

1. Находим максимальный момент  $M_{max}$  и максимальную поперечную силу  $Q_{max}$ :

$$M_{max} = \frac{q_p \cdot L^2}{8} = \frac{4,62 \cdot 6^2}{8} = 20,79 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (2.4)$$

$$Q_{max} = \frac{q_p \cdot L}{2} = \frac{4,62 \cdot 6}{2} = 13,86 \text{ кН} \quad (2.5)$$

2. Находим требуемый момент сопротивления  $W_{tp}$ :

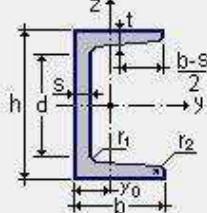
$$W_{tp} = \frac{M_{max}}{1,12 \cdot R_y} = \frac{2,079 \cdot 100}{1,12 \cdot 2,1} = 88,44 \text{ см}^3 \quad (2.6)$$

3. Находим требуемый момент инерции  $I_{tp}$ :

$$I_{tp} = \frac{M_{max} \cdot 10^5 \cdot L \cdot 10^2 \cdot f_{ult}}{10 \cdot E} = \frac{2,079 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10^2 \cdot 200}{10 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 1188,57 \text{ см}^4 \quad (2.7)$$

4. По  $W_{tp}$  и  $I_{tp}$  из таблицы сортамента металлопроката подбираем металлическую балку:

Таблица 2.2 – Профиль Швеллера ГОСТ 8240-89

№	Сечение	$W_y$ (см $^3$ )	$I_y$ (см $^4$ )	Масса (кг/м)
18		132	1190	17,40

Принимаем сечение прогона – швеллер 18У.

### 2.3 Расчет стальной фермы

Материал – С255;

$R_{yn} = 255 \text{ Н/мм}^2$ ;

$R_{un} = 380 \text{ Н/мм}^2$ ;

$R_y = 250 \text{ Н/мм}^2$ ;

$R_u = 370 \text{ Н/мм}^2$ ;

$R_s = 0,58 \cdot R_y = 145 \text{ Н/мм}^2$

Профиль нижнего пояса – стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные профили;

Профиль верхнего пояса – стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные профили

Профиль раскосов – стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили;

Пролет фермы – 18 м; высота – 1,2 - 2,4 м;

Шаг раскосов – 3 м;

Класс ответственности конструкции – КС-2.

Подбор сечений выполнен в программном комплексе SCAD++. Для отображения результатов расчетов принята плоская рама (рисунок 2.2)

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок на ферму

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м $^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кН/м $^2$
<b>1. Постоянная</b>				
1.	Швеллер 18У 17,4 кг/м	0,174	1,05	0,19
2.	Кровельная сэндвич панель 100 мм. 28,1 кг/м $^2$	0,28	1,2	0,34
<b>Итого</b>		<b>0,464</b>		<b>0,53</b>
<b>2. Кратковременная нагрузка</b>				
1.	Снеговая	0,854	1,4	1,195

Определение узловой нагрузки фермы:

Нормативная нагрузка:

$$q_h = a \cdot q^H = 3 \cdot 1,318 = 3,95 \text{ кН/м} \quad (2.8)$$

Расчетная нагрузка:

$$q_p = a \cdot q^p = 3 \cdot 1,725 = 5,175 \text{ кН/м} \quad (2.9)$$

где  $a$  - ширина грузовой площади прогона, равная шагу прогонов 3 м

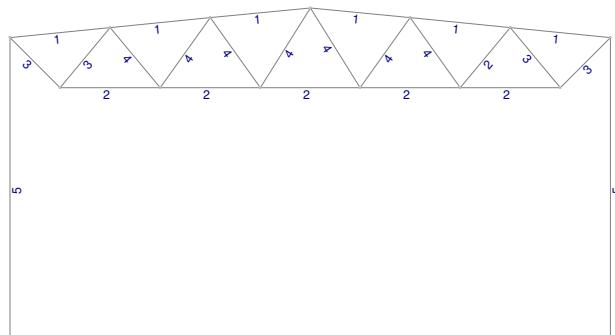


Рисунок 2.2 – Номер типа жесткости плоской рамы

Отчет сформирован в таблице 2.4 программой Кристалл (64-бит), версия: 21.1.1.1.

Таблица 2.4 – Результат подбора сечений элементов фермы

№	Наименование	Рисунок	Профиль
1	Сечение верхнего пояса		"Стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные профили по ГОСТ 30245-2003" профиль : "140x100x4"
2	Сечение нижнего пояса		Стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили по ГОСТ 30245-2003" профиль : "100x4"
3	Сечение раскосов		Стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили по ГОСТ 30245-2003" профиль : "80x4"
4	Сечение раскосов		Стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили по ГОСТ 30245-2003" профиль : "60x4"

Таблица 2.5 – Результаты расчета фермы

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.1.1	Прочность верхнего пояса	0,531
п.7.1.3	Устойчивость верхнего пояса в плоскости фермы	0,89
п.7.1.3	Устойчивость верхнего пояса из плоскости фермы	0,716
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость верхнего пояса	0,613
п.7.1.1	Прочность нижнего пояса	0,985
п.7.1.1	Прочность раскосов	0,491
п.7.1.3	Устойчивость раскосов в плоскости фермы	0,958
п.7.1.3	Устойчивость раскосов из плоскости фермы	0,85
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость раскосов	0,594
п.7.1.1	Прочность опорных раскосов	0,66
п.7.1.3	Устойчивость опорных раскосов в плоскости фермы	0,951
п.7.1.3	Устойчивость опорных раскосов из плоскости фермы	0,813
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость опорных раскосов	0,512

Вывод: подобранные сечения конструктивных элементов фермы обеспечивают прочность, жесткость и устойчивость конструкции.

### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки

Инженерно-геологические условия строительной площадки оценивают сопоставлением свойств грунтов в отдельных пластах для выявления грунтов слабых и плотных, пригодных и непригодных в качестве естественного основания.

Участок инженерно-геологических изысканий расположен в с. Тесь, Минусинского района, Красноярского края. Инженерно-геологические изыскания проведены с целью изучения литологического строения и гидрогеологических условий площадки и определения физико-механических свойств грунтов для обоснования проектирования здания завода. Инженерно-геологические изыскания заключались в проведении разведочных буровых работ и лабораторных исследований грунтов и воды. Площадка работ представляет собой пустырь, частично заросший кустарником, местами изрытый.

Инженерно-геологический разрез приведен на рисунке 3.1.

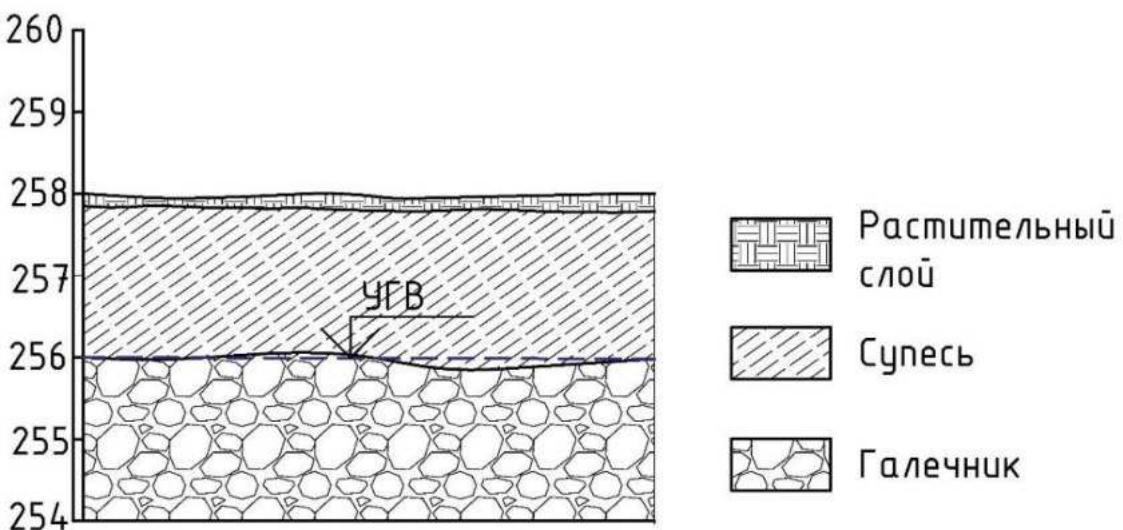


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

В таблице 3.1 приведены нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов по лабораторным данным, выполненным по аналогичным грунтам для выделенных инженерно-геологических элементов.

Таблица 3.1 – Грунтовые условия

Наименование грунта	Мощность слоя, м	Характеристики грунта			
		w	w <sub>L</sub>	w <sub>P</sub>	ρ, т/м <sup>3</sup>
Песчаный растительный слой	0,15				
Супесь	1,85	0,16	0,25	0,20	1,88
Галечник φ <sub>II</sub> =42°					2,2

Уровень грунтовых вод расположен на абсолютной отметке 256,0 м, превышает нормативную глубину сезонного промерзания - 2,9 м, следовательно, супеси являются пучинистыми.

### 3.2 Поэлементная оценка геологических условий каждого разведенного инженерно-геологического элемента

Определяем исходные и классификационные характеристики супеси по таблице 8 [17]:

- Плотность сухого грунта ρ<sub>d</sub>:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,88}{1+0,16} = 1,62 \text{ т/м}^3 \quad (3.1)$$

- Пористость n:

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{1,62}{2,7} = 0,4 \quad (3.2)$$

где  $\rho_s$  – среднее значение плотности частиц грунта, для супеси  $\rho_s = 2,7 \text{ т/м}^3$ .

- Коэффициент пористости  $e$ :

$$e = \frac{n}{1-n} = \frac{0,4}{1-0,4} = 0,666 \quad (3.3)$$

- Определяем удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{sb} = \frac{(\rho_s - \rho_w) \cdot g}{1+e} = \frac{(2,7-1) \cdot 9,8}{1+0,666} = 8,23 \text{ кН/м}^3 \quad (3.4)$$

- Показатель текучести:

$$I_L = (w - w_p)/(w_L - w_p) = (0,16 - 0,20)/(0,25 - 0,20) = -0,8 \quad (3.5)$$

По таблице 13 [14]:  $I_L = -0,8 < 0$ , следовательно, супесь твердая.

- Определяем число пластичности:

$$I_p = w_L - w_p = 0,25 - 0,20 = 0,5 \quad (3.6)$$

- Степень влажности  $S_r$  определяется по формуле 2 [17]:

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,16 \cdot 2,7}{0,666 \cdot 1} = 0,65 \quad (3.7)$$

По таблице 7 [14]:  $0,5 < S_r = -0,8 \leq 0,8$ , следовательно, супесь влажная.

**ИГЭ-1** – супесь твердая  $I_L = -0,8$ , влажная  $S_r = 0,65$ ,  $R_0 = 300 \text{ кПа}$ ,  $E = 30 \text{ МПа}$  – пригоден в качестве естественного основания.

**ИГЭ-2** – галечниковый с песчаным заполнителем –  $R_0 = 600 \text{ кПа}$ ,  $E = 30 \text{ МПа}$  – пригоден в качестве естественного основания.

Проанализировав инженерно-геологические условия площадки строительства, было обнаружено, что галечниковый грунт является более надежным по сравнению супесью: сключается дополнительное усиление основания. Таким образом, запроектирован столбчатый монолитный фундамент на естественном галечниковом основании с песчаным заполнителем, на отметке -1,85, с предварительно уплотненной щебеночной подушкой 20 см. Для фундаментных балок необходимо провести противопучинные мероприятия.

### 3.3 Расчет и проектирование столбчатого монолитного фундамента

Расчетная глубина сезонного промерзания грунта определяется по формуле 3 [15]:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 1,1 \cdot 2,9 = 3,19 \text{ м} \quad (3.8)$$

где  $d_{fn}$  – нормативная глубина промерзания;

$k_n$  – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый по таблице 1[15], равный 1,1.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на фундамент на оси А-2

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка	Грузовая площадь м <sup>2</sup> /кол-во	Нагрузка на фундамент
<b>1. Постоянная</b>						
1	Кровельная сэндвич-панель 100 мм. 28,1 кг/м <sup>2</sup>	0,28 кН/м <sup>2</sup>	1,2	0,34 кН/м <sup>2</sup>	54 м <sup>2</sup>	18,36 кН
	Стеновая сэндвич панель 100 мм 25,1 кг/м <sup>2</sup>	0,25 кН/м <sup>2</sup>	1,2	0,30 кН/м <sup>2</sup>	50,4 м <sup>2</sup>	15,12 кН
	Ферма 37 кг/м l=9 м	3,33 кН	1,05	3,5 кН		3,5 кН
	Прогон швеллер 18У 17,4 кг/м L=6 м	1,04 кН	1,05	1,1 кН	4 шт	4,4 кН
	Балка настила Швеллер 18 16,3 кг/м L=6 м	0,98 кН	1,05	1,03 кН	6 шт	6,18 кН
	Балка перекрытия 20Б1 22,4 кг/м L=6 м	0,224 кН	1,05	0,235 кН	1 шт	0,235 кН
	Монолитный пол по профнастилу 408,65 кг/м <sup>2</sup>	4,09 кН/м <sup>2</sup>	1,1	4,5 кН/м <sup>2</sup>	18 м <sup>2</sup>	81,0 кГ
	Собственный вес колонны 87 кг/м L=7,5 м	6,52 кН	1,05	6,85 кН	1 шт	6,85 кН
	<b>Итого</b>					<b>135,65</b>
<b>2. Кратковременная нагрузка</b>						
1.	Снеговая	0,854 кН/м <sup>2</sup>	1,4	1,195		1,195
	<b>Итого:</b>					<b>136,84 кН</b>

Назначаем глубину заложения подошвы фундамента в зависимости от уровня планировки с учетом инженерно-геологических условий площадки, равная  $d=3,2$  м.

Определение предварительной площади подошвы фундамента:

$$A = \frac{F_v}{(R_0 - \gamma_{mt} \cdot d)} = \frac{136,84}{600 - 20 \cdot 1,85} = 0,24 \text{ м}^2 \quad (3.9)$$

где  $F_v$  – расчетная нагрузка, передаваемая на фундамент, кН;

$R_0$  – условное расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента;

$\gamma_{mt}$  – усредненный удельный вес материала фундамента и грунта на его обрезах, принимается равным  $20 \text{ кНм}^3$ ;  
 $d$  – глубина заложения подошвы фундамента от уровня планировки, м.

Т.к. Фундаменты являются внецентренно нагруженными, требуется увеличить размеры фундамента на 20%

$$A = 0,24 \cdot 1,2 = 0,288 \text{ м}^2 \quad (3.10)$$

Предварительные размеры подошвы фундамента:  $b \times l = 1,2 \times 1,2 \text{ м}$ .

Расчетное сопротивление грунта основания вычисляется по формуле 5.7[19]:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (3.11)$$

где  $\gamma_{c1} = 1,4$  и  $\gamma_{c2} = 1,4$  – коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [19];

$k$  – коэффициент, принимаемый равным  $k=1,1$ , т.к. прочностные характеристики грунта приняты по таблицам приложения А [19];

$M_\gamma = 2,88$ ,  $M_q = 12,51$ ,  $M_c = 12,79$  - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [19];

$k_z$  – коэффициент, принимаемый равным единице при  $b < 10 \text{ м}$ ,  $k_z = z_0/b + 2$  при  $b \geq 10 \text{ м}$ , здесь  $z_0 = 8 \text{ м}$ ;

$b$  – ширина подошвы фундамента, м;

$\gamma_{II}=21$  – осредненное (п. 5.6.10[19]) расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод, определяются с учетом взвешивающего действия воды),  $\text{kН}/\text{м}^3$ ;

$\gamma'_{II}=8,23$  - то же, для грунтов залегающий выше подошвы фундамента,  $\text{kН}/\text{м}^3$ ;

$c_{II}$  – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента,  $\text{kPa}$  (п. 5.6.10[19]);

$d_1$  – глубина заложения фундаментов, м, бесподвальных помещений от уровня планировки;

$d_b$  – глубина подвала, м.

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [2,88 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 21 + 12,51 \cdot 3,9 \cdot 8,23 + 12,79 \cdot 0] = 469 \text{ кPa} \quad (3.12)$$

Выполним проверку условия  $\sigma_{max} \leq R$

где  $\sigma$  – суммарное напряжение,  $\text{t}/\text{м}^2$

$R$  – расчетное сопротивление грунта

$$\sigma_{max} = \frac{F_V}{A} + \gamma_c d + \frac{M}{W} = \frac{136,84}{1,44} + 2 \cdot 1,85 + \frac{41,05}{0,288} = 241 \text{ кPa} \quad (3.13)$$

где  $F_V$  – расчетная нагрузка, передаваемая на фундамент;  
 $A$  – площадь подошвы фундамента, равная  $b \times l = 1,2 \times 1,2 = 1,44 \text{ м}^2$ ;  
 $\gamma_c$  – осредненный удельный вес материала фундамента и грунта на его обрезах, равная  $2 \text{ т/м}^3$ ;  
 $d$  – глубина заложения фундамента от уровня планировки;  
 $M$  – изгибающий момент с учетом эксцентриситета  $e_0$ , равный  $F_V \cdot e_0 = 136,84 \cdot 0,3 = 41,05 \text{ т} \cdot \text{м}$ ;  
 $W$  – момент сопротивления подошвы в направлении действия изгибающего момента, равный  $W = \frac{b \times l^2}{6} = \frac{1,2 \times 1,2^2}{6} = 0,288 \text{ м}^3$ ;

Вывод:  $\sigma_{\max} = 241 \text{ кПа} \leq R = 469 \text{ кПа}$  – условие выполняется, выбранный размер подошвы фундамента подходит.

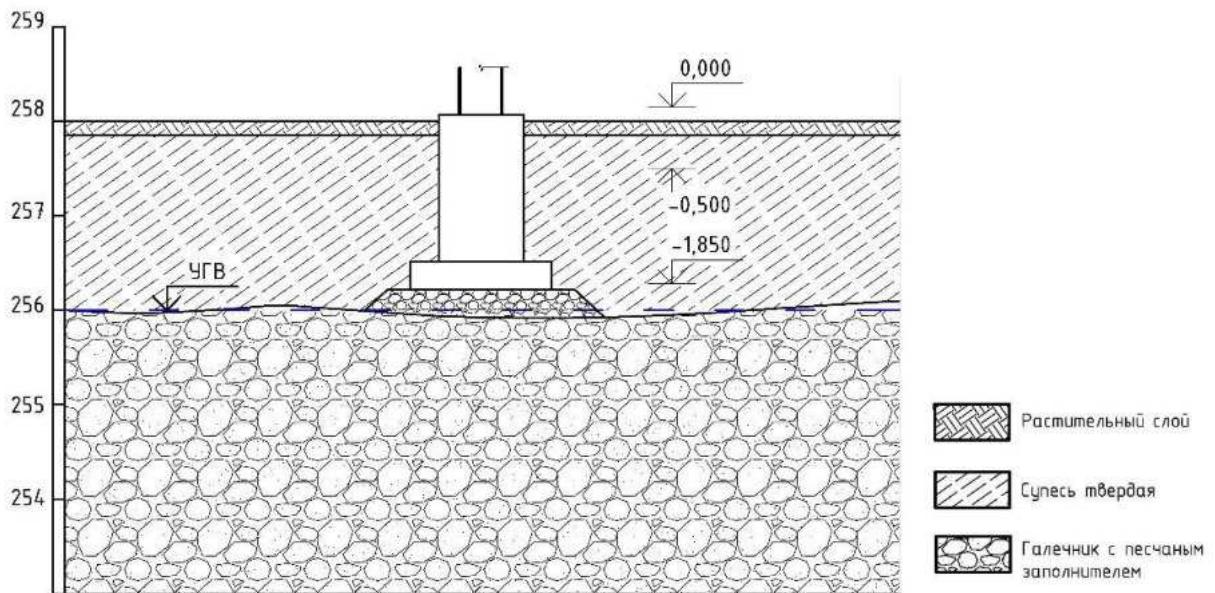


Рисунок 3.2 – Монолитный столбчатый фундамент

## 4 Технология и организация строительства

### 4.1 Исходные данные

Объект проектирования: Цех металлообработки;  
 Район строительства – с. Тесь, Минусинский район, Красноярский край;  
 Конструктивная схема – каркасная. Размеры в плане:  $18,0 \times 36,0 \text{ м}$ .  
 Высота здания: 9,4 м;  
 Высота от уровня пола до низа несущих конструкций: АБК - 3,3 м, в станочном отделении – 6,0 м  
 Количество этажей: АБК – 2, станочное отделение - 1;  
 Общая площадь здания:  $688,1 \text{ м}^2$ ;  
 Шаг колонн: 6 м;  
 Пролет фермы – 18 м.  
 Фундаменты: железобетонные столбчатые монолитные;  
 Конструкции перекрытия: монолитное железобетонное по профнастилу;

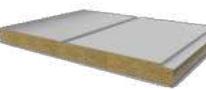
Покрытие: кровельная сэндвич-панель толщиной 120 мм.  
 Стены: стеновая сэндвич-панель толщиной 120 мм;  
 Перегородки: газобетонные блоки 100 мм.  
 Противопожарная перегородка: противопожарная сэндвич-панель толщиной 100 мм, EI 150;  
 Лестницы: металлические  
 Окна: профиль из ПВХ;  
 Двери: профиль из ПВХ;  
 Отмостка: устроенная из бетона, шириной 1 м;

## 4.2 Спецификация элементов и конструкций

В ходе проведения производства работ ведется монтаж металлических элементов каркаса (ферм, балок, прогонов, колонн и т.д.), оконных и дверных блоков. Спецификация сборных элементов с указанием их масс приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Спецификация элементов и конструкций

№ п/п	Наименование элемента	Эскиз Основные размеры	Марка/ сечение элементов	Кол. в шт.	Масса, т.	
					1-го элем.	Всех элем.
<b>Фундаменты</b>						
1	Фундамент – столбчатый ж\б		Монолитный 1,85x0,6	24	2,241	53,784
<b>Колонны</b>						
2	Колонна двутаврового сечения высотой 7,5 м		30К1	20	0,636	12,72
3	Колонна двутаврового сечения высотой 3,0 м		25К1	4	0,188	0,752

Конструкции покрытия						
4	Ферма стальная односкатная 18м		«Молодечно» 18 м	7	0,666	4,662
5	Стальные двутавровые балки		20Б1	9	0,134	1,209
6	Стальные швеллерные балки настила 6м, 3м		18П	120 6	0,098 0,049	11,76 0,294
6	Прогон Швеллер 6м		18У	48	0,098	4,704
7	Профлист 6 м 3м		H75  H60-845	120 6  120 6	0,044 0,022  0,044 0,222	5,28 0,132  5,28 0,132
Ограждающие конструкции						
	Стеновые сэндвич-панели		ПСМ 100x1180x6000	98	0,17	16,66
	Кровельные сэндвич-панели		100x1180x10000	64	0,17	10,88
Перегородки						
8	Газобетонные блоки 100x400		100x400	29667	0,006	178
	Сэндвич-панель EI 150		100x1180x6000	24	0,16	3,84

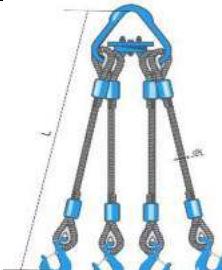
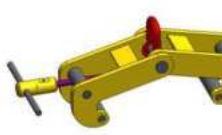
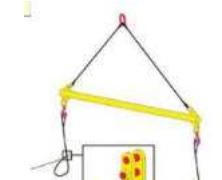
Лестницы						
10	Металлическая (наружная)		П-1.2	1	0,44	0,44
11	Металлические лестницы		инд	1		
Окна						
13	Окно ПВХ		ОП В2 1500x5000 ОП В2 1500x2000	27 9	0,263 0,105	7,101 0,945
Двери						
14	Двери ПВХ одностворчатые внутренние		ДПВ Г Б Л 2100-700	6	0,044	0,265
15	Двери ПВХ одностворчатые внутренние		ДПВ Г Б Л 2400-900	8	0,065	0,518
	Двери ПВХ двустворчатые внутренние		ДСН ДПВ Г Дв 2400-2000	9	0,144	1,296
16	Двери ПВХ двустворчатые наружные		ДСН ДПН Г Дв 2400-2000	1	0,144	1,296
16	Ворота		ВМ ПС 4000- 3000	1	0,156	0,156

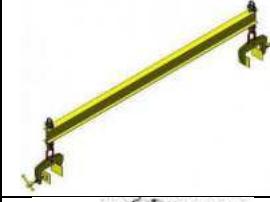
Вывод: после подбора элементов и конструкций, определено, что самым габаритным элементом является ферма стальная 18 м, высотой – 1500-2400 мм, самым тяжелым элементом является бетоном – 2,5т/м<sup>3</sup>.

### 4.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений

Для того чтобы поднять груз на высоту и произвести монтаж конструкций нужно выбрать грузозахватные и монтажные приспособления. Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т/Объем, м <sup>3</sup>	Вес, т.	Высота строповки, м
Строп четырехветвевой 4 СТ-6,3	Строповка окон, связей, дверей, ворот, ящиков с раствором, бадью для бетон, лестниц		6,3	0,021	2,5
Захват для колонн 8МВ7-1,0	Захват и монтаж колонн		1,0	0,070	3
Траверса для фермы ТР5-5	Строповка ферм		5	0,120	5,4
Универсальный текстильный строп СТК 1,0-1500	Связи между колоннами		1	0,44	0,44
Зажимной захват (траверса) RPC-550	Захват и монтаж кровельных сэндвич-панелей		0,30	0,088	2,1

Траверса для подъема сэндвич-панелей TLSP	Захват и монтаж стеновых сэндвич-панелей		0,1	0,03	2,1
Лестница навесная монтажная Л1; Л2; Л3	Обеспечение рабочего места на высоте		-	0,032	2,7
				0,053	3,9
				0,053	4,1
Бадья Zitrek БП-2.0021-1032	Подача бетона		3,75 / 1,5	0,22	Ширина (мм)-1420 Высота (мм)-1900
Бетономешалка БМ-230	Подача раствора бетона		0,058	0,07	-
Шарнирно подъемные подмости	Обеспечение рабочего места на высоте		-	-	-

Таким образом, были подобраны грузозахватные и монтажные приспособления, необходимые для полноценного проведения процесса монтажа конструкций и элементов каркаса

#### 4.4 Подсчет объемов работ

Произведем подсчет объемов работ для того, чтобы знать какое количество материала необходимо для возведения здания. Ведомость объемов работ требуется, также, для составления калькуляции трудозатрат. Ведомость подсчетов работ представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость подсчетов объемов работ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Обоснование
<b>Раздел 1. Земляные работы</b>				
	Срезка растительного слоя $\delta = 0,15$ м	1000м <sup>3</sup>	0,150	ФЕР01-01-031-01
	Разработка грунта в траншеях	1000 м <sup>3</sup>	0,226	ФЕР01-01-022-13

	Разработка грунта в котловане	1000 м <sup>3</sup>	0,378	ФЕР01-02-064-01
	Разработка грунта вручную	100 м <sup>3</sup>	0,036	ФЕР01-02-064-01
	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами	1000 м <sup>3</sup>	0,389	ФЕР01-01-034-01
	Уплотнение грунта трамбовками	1000 м <sup>3</sup>	0,389	ФЕР01-02-005-01
<b>Раздел 2. Фундаменты</b>				
	Устройство железобетонных фундаментов под колонны	100 м <sup>3</sup>	0,215	ФЕР06-01-001-05
	Установка анкерных болтов	1 т	0,267	ФЕР06-01-015-03
	Установка закладных деталей	1 т	0,65	ФЕР06-01-015-08
	Устройство фундаментных балок	100 м <sup>3</sup>	0,082	ФЕР06-01-034-01
	Изоляция изделиями из пенопласта (фундамента)	1 м <sup>3</sup>	11,04	ФЕР26-01-041-01
	Изоляция из пенопласта (фундаментной балки)	1 м <sup>3</sup>	3,28	ФЕР26-01-041-01
	Гидроизоляция боковая обмазочная	100 м <sup>2</sup>	3,72	ФЕР08-01-003-07
<b>Раздел 3. Металлический каркас</b>				
	Монтаж колонн	1 т	11,89	ФЕР09-03-002-01
	Монтаж балок	1 т	3,23	ФЕР09-03-002-12
	Монтаж площадок с настилом	1 т	0,972	ФЕР09-03-030-01
	Монтаж стропильных ферм	1 т	4,66	ФЕР09-03-012-01
	Монтаж вертикальных связей	1 т	0,134	ФЕР09-03-013-01
	Монтаж связей и распорок	1 т	0,11	ФЕР09-03-014-01
	Монтаж прогонов	1 т	0,782	ФЕР09-03-015-01
	Монтаж внутренней лестницы	1 т		
	Монтаж лестниц пожарной	1 т	0,44	ФЕР09-03-029-01
	Окраска металлических поверхностей эмалью ПФ-115	100 м <sup>2</sup>	2,47	ФЕР13-03-004-26
<b>Раздел. 4 Стены и перегородки</b>				
	Монтаж ограждающих конструкций из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	1,184	ФЕР09-04-006-04
	Кладка перегородок из кирпича толщиной в ½ кирпича	100 м <sup>2</sup>	4,45	ФЕР08-04-001-07
	Кладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	0,24	ФЕР07-05-007-10
<b>Раздел 5. Кровля</b>				
	Монтаж кровельного покрытия из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	7,47	
<b>Раздел 6. Полы</b>				
	Уплотнение грунта: щебнем	100 м <sup>2</sup>	6,48	ФЕР11-01-001-02
	Устройство подстилающих слоев из песка крупной фракции	1 м <sup>3</sup>	43,2	
	Устройство подстилающих слоев: бетонных	100 м <sup>2</sup>	47,52	ФЕР11-01-002-09
	Устройство гидроизоляции оклеечной	100 м <sup>2</sup>	6,48	ФЕР11-01-004-01
	Устройство теплоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных	100 м <sup>2</sup>	1,98	ФЕР11-01-009-01
	Устройство стяжек: цементных 100 мм	100 м <sup>2</sup>	1,98	ФЕР11-01-011-02

	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки	100 м <sup>2</sup>	1,98	ФЕР11-01-050-01
	Устройство покрытий на растворе из плиток керамических для полов	100 м <sup>2</sup>	0,07	ФЕР11-01-027-05
	Устройство покрытий: из линолеума на клее «Бустилат»	100 м <sup>2</sup>	2,21	ФЕР11-01-036-01

#### Раздел 7. Проемы

Монтаж оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,30	ФЕР09-04-009-04
Установка дверных блоков	1 м <sup>2</sup>	76,26	ФЕР09-04-012-01
Установка ворот	100 м <sup>2</sup>	0,12	ФЕР10-01-046-01

#### Раздел 8. Отделочные работы

Штукатурка поверхностей цементно-известковым раствором	100 м <sup>2</sup>	9,81	ФЕР015-02-016-03
Покрытие поверхностей грунтовкой глубокого проникновения	100 м <sup>2</sup>	9,81	ФЕР15-04-006-03
Окраска водоэмulsionционными составами улучшенная	100 м <sup>2</sup>	7,79	ФЕР15-04-005-03
Гладкая облицовка стен, столбов, пилasters и откосов	100 м <sup>2</sup>	2,02	ФЕР15-01-019-05
Устройство потолков реечных алюминиевых	100 м <sup>2</sup>	4,32	ФЕР15-01-047-16

#### Раздел 9. Устройство отмостки

Устройство гравийного подстилающего слоя	100 м <sup>2</sup>	0,945	
Уплотнение подстилающего слоя $\delta = 0,10 \text{ м}$	$\text{м}^3$	9,45	
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	0,945	

Таким образом, произведен подсчет необходимого объема работ при возведении здания, необходимых для определения трудозатрат и количество рабочих дней в калькуляции

#### 4.5 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать стреловой кран для каркасного здания с размерами в осях 18×36м.

Основными параметрами самоходного стрелового крана являются: грузоподъёмность, высота подъёма крюка, вылет стрелы, длина стрелы.

Результаты подсчета в таблице 4.4.

1) Определяем грузоподъёмность крана ( $Q_{\text{кр}}$ ), т:

$$Q_{\text{кр}} = Q_{\text{эл}} + Q_{\text{гр}} + Q_{\text{осн}} = 3,5 + 3,75 + 0 = 7,25 \text{ т}, \quad (4.1)$$

где  $Q_{\text{эл}}$  – масса элемента, т;

$Q_{\text{гр}}$  – масса грузозахватных приспособлений, т;

$Q_{\text{осн}}$  – масса такелажной установки, т;

2) Определяем высоту подъёма крюка ( $H_{kp}$ ) м:

$$H_{kp} = h_0 + h_3 + h_{el} + h_{gp} = 7,5 + 0,5 + 2,5 + 5,4 = 15,9, \quad (4.2)$$

где  $h_0$  – высота ранее установленной конструкции, м;

$h_3$  – запас по высоте, необходимый для перемещения элемента над ранее установленными, принимается не менее 0,5 м;

$h_{el}$  – высота (толщина) элемента в положении подъема ( $h_{el} = h_{фермы} + h_{сэндвич} = 2,4+0,10 = 2,50$  м), м;

$h_{gp}$  – высота грузозахватных приспособлений, м;

3) Определяем высоту подъёма стрелы:

$$H_{ctr} = H_{kp} + h_n = 15,9 + 1,5 = 17,4 \text{ м}, \quad (4.3)$$

где  $H_{ctr}$  – высота подъёма стрелы;

$H_{kp}$  – высота подъема крюка;

$h_n$  – высота полиспаста в стянутом положении (1,5 – 5 м).

Определение монтажного вылета крюка крана  $l_k$ :

$$l_k = \frac{(b+b_1+b_2) \cdot (H_{ctr}-h_{ш})}{h_n+h_r} = \frac{(0,5+0,5+0,5) \cdot (17,4-2)}{1,5+4} = 4,2 \text{ м} \quad (4.4)$$

где  $b = 0,5$  м - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом;

$b_1 = 0,5$  м - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана;

$b_2 = 0,5$  м - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента;

$b_3 = 2$  м - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы;

$h_{ш} = 2$  м - расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до оси поворота крана.

4) Определение минимально необходимой длины стрелы  $L_c$ :

5)

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} = \sqrt{(4,2 - 2)^2 + (17,4 - 2)^2} = 15,3 \text{ м} \quad (4.5)$$

По расчетным параметрам:  $Q = 3,75$  т,  $L_c=15,3$  м подбираем кран.

Принимаем кран КС-5363А (рисунок 4.1).

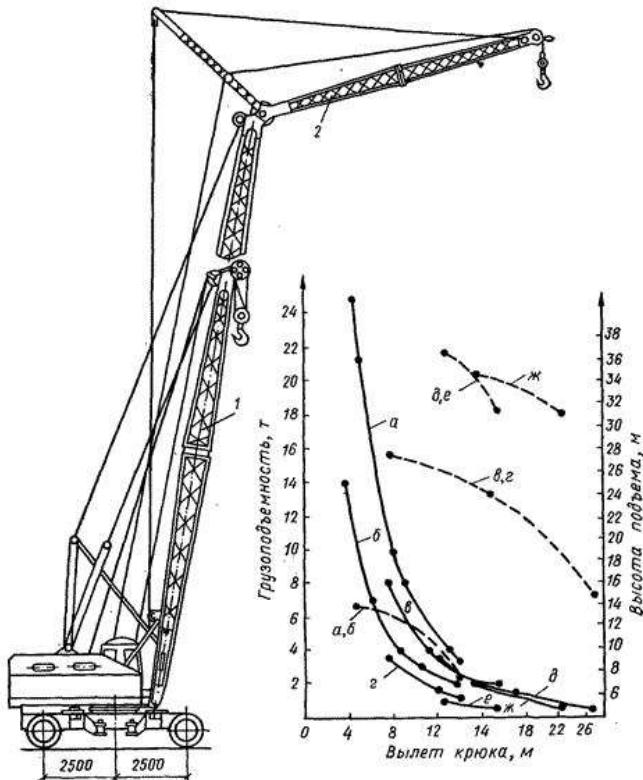


Рисунок 4.1 – КС-5363А

Таблица 4.4 – Характеристики крана КС-5363А

Грузоподъемность максимальная	25т
Максимальный грузовой момент	144 тм
Основная длина стрелы	14 м
Максимальная длина стрелы	30 м
Скорость передвижения	0,1 км/ч
Скорость подъема-опускания	0,2 м/мин
Частота вращения поворотной платформы	0,1 об/мин
Длина крана	9,1 м
Ширина крана	3,2 м
Высота крана	3,5 м
Масса крана конструктивная	12 т

Окончательно принимаем кран КС-5363А со стрелой 17,5 м.

#### 4.6 Выбор и расчет транспортных средств

Основным способом доставки металлических конструкций с заводов изготовителей на строительные площадки являются автотранспортные перевозки. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч.

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{tp} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (4.6)$$

где  $t_1 = \frac{2L}{V_{cp}} = 2 \cdot \frac{184}{35} = 10,5 = 630$  мин – время в пути,

где  $L = 184$  км – дальность поставки материалов;

$V_{cp} = 35$  км/ч – средняя скорость движения.

$t_2 = 6$  мин – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 6$  мин – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем;

$t_4 = 7$  мин – время маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота.

$$t_{tp} = 630 + 6 + 6 + 7 = 649 \text{ мин.}$$

### 1) Колонны металлические:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{15}{0,636} = 23 \text{ элемента,} \quad (4.7)$$

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{15}{0,188} = 80 \text{ элементов} \quad (4.8)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,

$m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{общ}}{N} = \frac{24}{103} = 1 \text{ рейс.} \quad (4.9)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{выгр} + t_{погр}) + t_{tp} = 24 \cdot 2 + 649 = 697 \text{ мин} = 11\text{ч } 37 \text{ мин} \quad (4.10)$$

$(t_{выгр} + t_{погр}) = 2$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{tp} = 10$  часа 49 мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T} = \frac{8\cdot60}{697} = 1 \text{ оборот} \quad (4.11)$$

Определим количество смен:

$$n_{см} = \frac{n}{n_{обс}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ смены} \quad (4.12)$$

### 2) Ферма стальная:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{11,24}{0,666} = 16 \text{ элементов,} \quad (4.13)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,  
 $m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{16}{7} = 1 \text{ рейс} \quad (4.14)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тп}} = 7 \cdot 6 + 649 = 691 \text{ мин} = 11 \text{ч } 31 \text{ мин} \quad (4.15)$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 6$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{\text{тп}} = 10$  часа 49 мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{691} = 1 \text{ оборот} \quad (4.16)$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{1}{1} = 2 \text{ смены} \quad (4.17)$$

### 3) Прогоны кровельные:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,098} = 204 \text{ элементов,} \quad (4.18)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,  
 $m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{48}{204} = 1 \text{ рейс.} \quad (4.19)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тп}} = 48 \cdot 1 + 649 = 697 \text{ мин} = 11 \text{ч } 37 \text{ мин} \quad (4.20)$$

$(t_{выгр} + t_{погр}) = 1$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{тп} = 10$  часа 49 мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{697} = 1 \text{ оборот} \quad (4.21)$$

Определим количество смен:

$$n_{см} = \frac{n}{n_{обс}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ смены} \quad (4.22)$$

#### 4) Стеновые сэндвич-панели

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,16} = 117 \text{ элементов}, \quad (4.23)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,

$m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{общ}}{N} = \frac{122}{122} = 2 \text{ рейс.} \quad (4.24)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{выгр} + t_{погр}) + t_{тп} = 122 \cdot 1 + 649 = 882 \text{ мин} = 14 ч 42 \text{ мин} \quad (4.25)$$

$(t_{выгр} + t_{погр}) = 1$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{тп} = 10$  часа 49 мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{882} = 1 \text{ оборот} \quad (4.26)$$

Определим количество смен:

$$n_{см} = \frac{n}{n_{обс}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ смены} \quad (4.27)$$

#### 5) Кровельные сэндвич-панели:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,17} = 117 \text{ элементов}, \quad (4.28)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,  
 $m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{64}{122} = 1 \text{ рейс} \quad (4.29)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}} = 64 \cdot 1 + 649 = 713 \text{ мин} = 11 \text{ч} 53 \text{ мин} \quad (4.30)$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 1$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{\text{тр}} = 10$  часа 49 мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{713} = 1 \text{ оборот} \quad (4.31)$$

#### 6) Балки двутавровые:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,134} = 149 \text{ элементов}, \quad (4.32)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,  
 $m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{9}{149} = 1 \text{ рейс.} \quad (4.33)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}} = 9 \cdot 1 + 649 = 658 \text{ мин} = 10 \text{ ч} 58 \text{ мин} \quad (4.34)$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 1$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{\text{тр}} = 10$  часа 49 мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{658} = 1 \text{ оборот} \quad (4.35)$$

### 7) Балки швеллерные:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,098} = 204 \text{ элемента,} \quad (4.36)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,

$m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{общ}}{N} = 204 = 1 \text{ рейс.} \quad (4.37)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{выгр} + t_{погр}) + t_{тп} = 126 \cdot 1 + 649 = 775 \text{ мин} = 12 \text{ ч } 55 \text{ мин} \quad (4.38)$$

$(t_{выгр} + t_{погр}) = 1 \text{ мин.}$  – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{тп} = 10 \text{ часа } 49 \text{ мин.}$  – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{775} = 1 \text{ оборот} \quad (4.39)$$

### 8) Профнастил:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,044} = 454 \text{ элемента,} \quad (4.40)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,

$m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{общ}}{N} = \frac{252}{454} = 1 \text{ рейс.} \quad (4.41)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{выгр} + t_{погр}) + t_{тп} = 252 \cdot 1 + 649 = 901 \text{ мин} = 15 \text{ ч } 1 \text{ мин} \quad (4.42)$$

$(t_{выгр} + t_{погр}) = 1$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{тп} = 10$  часа 49 мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{901} = 1 \text{ оборот} \quad (4.43)$$

### 9) Окна:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{15}{0,263} = 57 \text{ элементов}, \quad (4.44)$$

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{15}{0,105} = 142 \text{ элемента}, \quad (4.45)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,  
 $m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{общ}}{N} = \frac{36}{142} = 1 \text{ рейс.} \quad (4.46)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{выгр} + t_{погр}) + t_{тп} = 36 \cdot 1 + 649 = 685 \text{ мин} = 11 \text{ ч } 25 \text{ мин} \quad (4.47)$$

$(t_{выгр} + t_{погр}) = 1$  мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{тп} = 10$  часа 49 мин. – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{685} = 1 \text{ оборот} \quad (4.48)$$

### 10) Ворота, двери:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{15}{0,044} = 340 \text{ элементов}, \quad (4.49)$$

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{15}{0,065} = 230 \text{ элементов}, \quad (4.50)$$

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{15}{0,144} = 104 \text{ элемента}, \quad (4.51)$$

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{15}{0,156} = 110 \text{ элементов}, \quad (4.52)$$

где  $Q$  – грузоподъемность,  
 $m$  – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{110}{25} = 1 \text{ рейс.} \quad (4.53)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}} = 25 \cdot 1 + 649 = 674 \text{ мин} = 11 \text{ ч } 14 \text{ мин} \quad (4.54)$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 1 \text{ мин.}$  – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента;  $t_{\text{тр}} = 10 \text{ часа } 49 \text{ мин.}$  – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{674} = 1 \text{ оборот} \quad (4.55)$$

### 11) Доставка щебня:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс, по объему вместимости барабана ( $10 \text{ м}^3$ ):

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{V_{\text{общ}}}{V} = \frac{19}{10} = 2 \text{ рейса} \quad (4.56)$$

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}} = 19 \cdot 1 + 204 = 223 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 43 \text{ мин} \quad (4.57)$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 1 \text{ мин.}$  – время, необходимое на выгрузку и погрузку;  
 $t_{\text{тр}} = 3 \text{ часа } 24 \text{ мин.}$  – время, необходимое на транспортировку.

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{223} = 2 \text{ оборота} \quad (4.58)$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{2}{2} = 1 \text{ смена} \quad (4.59)$$

Таблица 4.5 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъем., т	Количество маш.-смен	Количество рейсов	Количество автомобилей
		1	2	3	4	5	6	7	8
Фундамент монолитный	м <sup>3</sup>	24	2,241	53,784	КамАЗ-58147Y	15,28	4	4	1
Колонны металлические	шт.	20 4	0,48 0,188	12,72 0,752	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Балки металлические	шт.	9	0,134	1,209	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Балки настила	шт.	120 6	0,098 0,049	11,76 0,294	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Настил	шт.	240 12	0,044 0,222	10,56 0,264	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Ферма стальная	шт.	7	0,666	4,704	КРАЗ-6444 ПФ1218	20	1	1	1
Прогоны кровельные	шт.	48	0,098	28,8	КамАЗ-5410	20	2	2	1
Стеновые сэндвич-панели	шт	132	0,17	22,44	КамАЗ-5410	20	2	2	1
Кровельные сэндвич-панели	шт.	64	0,17	10,88	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Газобетонные блоки	шт.	495	0,0076	3,77	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Цемент	шт.	18	0,025	0,45	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Окна	шт.	27 9	0,263 0,105	8,046	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Двери	шт.	24	0,044-0,144	6,904	КамАЗ-5410	20	1	1	1

Ворота	шт.	1	0,156	0,156	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Щебень	$m^3$	19	1,482	28,158	КамАЗ-5410	20	2	2	1

Таким образом, были подобраны транспортные средства для эффективной поставки строительных конструкций и материалов, со склада до места возведения здания. И определены сроки поставки. Основной транспортной машиной для перевозки конструкций и материалов является КамАЗ-5410 (рисунок 4.3).

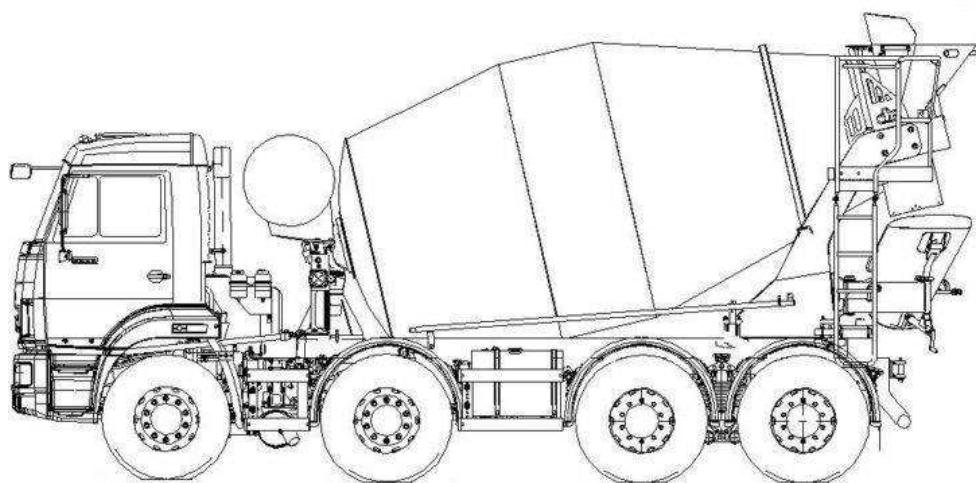


Рисунок 4.2 - Автобетоносмеситель 58147Y

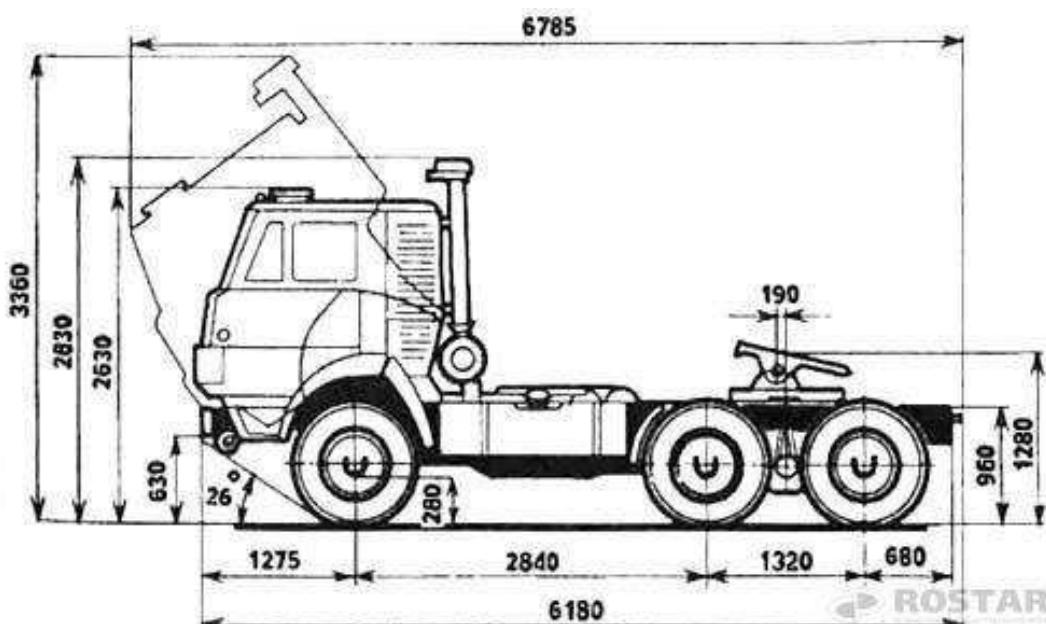


Рисунок 4.3 – КамАЗ-5410

Для перевозки ферм используется КРАЗ-6444 с полуприцепом фермовозом Ф1218 (рисунок 4.4).

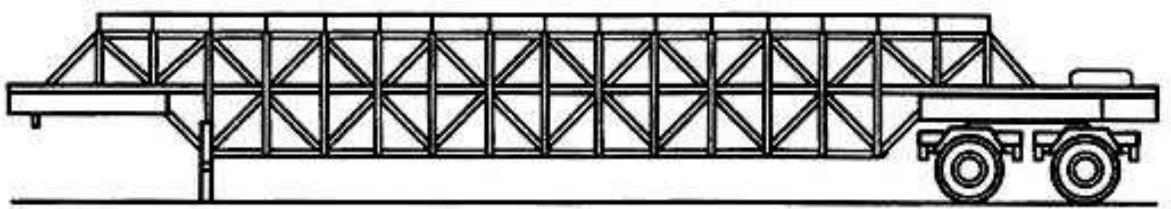


Рисунок 4.4 – Полуприцеп фермовоз ПФ1218

## 4.7 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

### 4.7.1 Проектирование временных дорог

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии очередности производства строительно-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов.

Конструкции временных дорог принимают в зависимости от интенсивности движения, типа машин, несущей способности грунтов.

Принимаем естественные грунтовые дороги.

Основные параметры временных дорог при числе полос движения-1:

- ширина полосы движения – 3,5 м,
- ширина проезжей части – 3,5 м,
- ширина земляного полотна – 6 м,
- наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м,
- между дорогой и ограждением площадки: 1,5 м.

### 4.7.2 Организация приобъектных складов

Открытые склады расположены в зоне действия монтажного крана.

Площадки складирования имеют уклон 2-5° для водоотлива. Привязка склада осуществляется вдоль временных дорог.

Площади открытых приобъектных складов рассчитывают детально исходя из фактических размеров складируемых ресурсов и количества нормативной удельной нагрузки на основание склада с соблюдением правил техники безопасности. Для хранения стоек колонн, прогонов, ферм, сэндвич-панелей, балок связей предусмотрены открытые складские площадки.

Запас материалов конструкций определяем по формуле:

$$P_{скл} = \left( \frac{P_{общ}}{T} \right) \cdot T_h \cdot K_1 \cdot K_2 = \frac{842}{44} \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 218 \quad (4.60)$$

где  $P_{общ}$  – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;  
 $T$  – продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материалов, дней (по календарному плану);  
 $T_n$  – норма запасов материалов, дней (для ж/б изделий при дальности доставки более 50 км 5-10 дней, для металлоконструкций 8-12 дней);  
 $K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1);  
 $K_2$  – коэффициент потребления материалов (1,3).

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{скл} = P_{скл} \cdot f \quad (4.61)$$

где  $f$  – нормативная площадь на единицу складируемого материала.

Стеновые и кровельные панели укладываются в вертикальные кассеты, металлические, колонны, ригеля, балки, связи – в положение, удобное для последующего их использования.

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные подкладки и прокладки.

Общая площадь складов:

$$F_{общ} = \frac{F_{скл}}{K_{исп}} \quad (4.62)$$

где  $K_{исп}$  – коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада при штабельном хранении ж/б изделий 0,4-0,6; для металла – 0,5-0,6

Определяем площади складирования основных конструкций:

1) Элементы металлического каркаса (колонны, фермы, прогоны):

$$P_{скл} = \left(\frac{79}{6}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 150,62 \text{ м}^2 \quad (4.63)$$

$$F_{скл} = 150,62 \cdot 1,4 = 210,87 \text{ м}^2 \quad (4.64)$$

2) Балки перекрытия:

$$P_{скл} = \left(\frac{135}{6}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 257,4 \quad (4.65)$$

$$F_{скл} = 257,4 \cdot 1,4 = 360,36 \text{ м}^2 \quad (4.66)$$

3) Настил

$$P_{скл} = \left(\frac{252}{6}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 480,48 \quad (4.67)$$

$$F_{скл} = 480,48 \cdot 1,4 = 672,67 \text{ м}^2 \quad (4.68)$$

4) Стеновые сэндвич-панели:

$$P_{скл} = \left(\frac{132}{6}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 251,68 \quad (4.69)$$

$$F_{скл} = 251,68 \cdot 1 = 251,68 \text{ м}^2 \quad (4.70)$$

Кровельные сэндвич панели:

$$P_{скл} = \left(\frac{64}{6}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 122,03 \quad (4.71)$$

$$F_{скл} = 122,03 \cdot 0,3 = 36,6 \text{ м}^2 \quad (4.72)$$

Элементы заполнения проемов:

$$P_{скл} = \left(\frac{62}{7,5}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 94,57 \quad (4.73)$$

$$F_{скл} = 94,57 \cdot 0,076 = 7,187 \text{ м}^2 \quad (4.74)$$

Общая площадь для склада равна  $F=1796,46$  с учетом коэффициента использования, площадь открытого склада:

$$F_{общ} = \frac{1796,46}{0,6} = 2994,1 \text{ м}^2 \quad (4.75)$$

#### 4.7.3 Электроснабжение, временное водоснабжение

При проектировании временного электроснабжения площадки строительства необходимо: определить электрические нагрузки; определить количество и мощность трансформаторных подстанций или других источников электроснабжения; выявить объекты, требующие резервного электропитания; расположить на СГП подстанции, сети и устройства и т.д.

Для наружного освещения площадки определяют число прожекторов через удельную мощность по формуле приложения 3 [21]:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,35 \cdot (2+3+10) \cdot 1575}{1000} = 9 \quad (4.76)$$

где  $P$  – удельная мощность при освещении прожекторами, Вт;

$E$  – освещенность, Лк;

$S$  – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

$P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт.

Принимаем 9 прожекторов для освещения строительной площадки.

Наружные электропроводки выполняются изолированными проводами на высоте над уровнем земли, пола, настила не менее: 2,5 м – над рабочими местами, 3,5 м – над проходами, 6м – над проездами.

Для питания осветительных приборов, предназначенных для освещения строительных площадок, принимается напряжение 220 вольт. Рабочие места. Помещения освещаются с помощью светильников напряжением 42 вольта.

Кабели от главного рубильника до щитовых и крановых рубильников прокладываются в трубах по дну траншей на глубине 0,8 м. Щитовые и рубильники устанавливаются в закрытых ящиках.

- Расчет водоснабжения

Временное водоснабжение и канализация на строительной площадке предназначены для обеспечения производственных нужд, хозяйственных, и противопожарных нужд.

При проектировании СГП на стадии ППР расход воды (л/с) по п.4.5 [22]:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (4.77)$$

где  $Q_{пр}$ ,  $Q_{хоз}$ ,  $Q_{пож}$  – потребность в воде (л/с) соответственно на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде на хозяйственные нужды по нормативам ее расхода на 1 человека в дневную смену исходя из численности работающих  $N$ :

$$Q_{хоз} = \frac{(N \cdot q_{хоз} \cdot K_h)}{83600} = \frac{20 \cdot (15+3,6) \cdot 2,7}{28800} = 0,035 \text{ л/с} \quad (4.78)$$

где  $q_{хоз}$  – расход воды на одного работающего, ориентировочно принимается 20-25 л для площадки с канализацией, 10-15 л для площадок без канализации; 3,6 л на прием душа одним работником,  
 $K_h$  – коэффициент неравномерности потребления воды – 2,7.

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с на каждую струю, т.е. 10 л/с.

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 0,055 + 10 = 10,055 \text{ л/с} \quad (4.79)$$

Диаметр водопровода (мм) рассчитывается по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{общ} \cdot 1000}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,055 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 110 \text{мм} \quad (4.80)$$

где  $V$  - скорость движения воды по трубам (0,7-1,2 м/с)

Принимаем диаметр водопроводной трубы  $D=110$  мм.

#### 4.8 Расчет численно-квалификационного состава бригады и звеньев

Таблица 4.6 – Численно-квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Количество рабочих	
		В звене	В бригаде
Машинист	6	1	1
Землекоп	4	1	2
	2	1	
Бетонщик	4	1	2
	2	1	
Гидроизолировщик	2	2	5
	3	2	
	4	1	
Монтажник конструкций	3	1	5
	4	2	
	5	1	
Слесарь	4	1	1
Плотник	2	1	2
	4	1	
Слесарь-сантехник	4	1	1
Облицовщик-плиточник	3	1	2
	4	1	
Штукатур	3	1	2
Маляр	2	1	2
Разнорабочий	1	1	1

#### 4.9 Указания по охране труда и технике безопасности

Организация строительной площадки должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения строительно-монтажных работ.

Рабочие, руководители, специалисты и слушающие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Все лица, занятые на строительном объекте, обеспечиваются санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с действующими нормами. Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должна быть закончена до начала основных строительно-монтажных работ. Строительная

площадка обеспечивается питьевой водой в соответствии с требованиями санитарии.

Размещение участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей, устанавливаются опасные зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасные зоны обозначаются значками безопасности и надписями установленной формы, зоны постоянно действующих опасных производственных факторов, имеют защитные ограждения. Строительная площадка имеет временное ограждение.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы в темное время суток и тумана освещаются.

У въезда на строительную площадку устанавливается схема движения транспортных средств.

Места производства сварочных работ освобождаются от горючих, легковоспламеняющихся веществ и материалов в радиусе не менее 5м, а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе газовых баллонов и газогенераторов) не менее 10м.

При уплотнении бетона вибратором не допускается перемещать вибратор за токоведущие шланги, а при переходах с места на место, отключать. Все стационарные электроприборы заземляются.

На захватке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Сближение двух кранов не менее 10м в соответствии с требованиями. Необходимо обеспечить переходные мостики и трапы.

Не допускается выполнение работ на высоте во время гололеда, тумана, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более.

Строительная площадка обеспечивается средствами пожаротушения, пожарными гидрантами, щитами, песком.

#### **4.10 Техника безопасности при эксплуатации стреловых кранов**

Эксплуатация грузоподъемных машин осуществляется с учетом требований «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" (с изменениями на 12 апреля 2016 года)» [23].

Требования безопасности при работе кранов:

1) Отклонение грузового полиспаста от плоскости подъема стрелы при подъеме и перемещении груза не должно превышать значений, указанных в инструкции завода-изготовителя (при отсутствии в инструкции этих значений следует руководствоваться указанными в ней или паспорте крана значениями допустимого уклона места установки крана).

2) Необходимо следить, чтобы при вылетах стрелы, близких к наименьшему значению (черт. 3), угол А между осью стрелы (маневрового

гуська) и вертикалью был больше угла В между указанной осью и стреловым канатом во избежание запрокидывания стрелы в сторону кабины.

3) Если при установке крана на площадке его стрела расположена в сторону уклона, то при вылетах стрелы, близких к наименьшему значению, поворот поворотной платформы на  $180^\circ$  запрещается во избежание запрокидывания стрелы.

4) При подъеме и перемещении груза двумя кранами необходимо обеспечить точную (в соответствии с ППР) привязку каждого крана к заданным точкам на площадке. Следует ограничивать до минимально возможной разность скоростей подъема (и опускания) крюков кранов, использовать, как правило, не более одного сигнальщика (чтобы время исполнения команды составляло 3 - 5 с), необходимо осуществлять непрерывный подъем (опускание) крюка крана, имеющего меньшую скорость, а крюка крана с большей скоростью с остановками и не допускать одновременной подачи обоим кранам противоположных команд (например, одному - «вира», другому - «майна»). Следует постоянно контролировать визуально или с помощью специальных приборов и устройств (рекомендуемое приложение 11) наклон плоскости строповки к горизонтали (во избежание перегрузки одного из кранов).

5) Если скорость ветра превышает указанную в паспорте крана, работы должны быть прекращены. Перед монтажом оборудования и конструкций, продолжающимся несколько часов, следует заблаговременно запросить прогноз погоды. При выполнении операций, перечисленных в п. 4.3.8 ВСН, скорость ветра не должна превышать 6 м/с, если нагрузка на кран превышает 80 % допустимой по характеристике грузоподъемности, и 9 м/с при меньшей нагрузке.

## **5 Охрана труда и техника безопасности**

### **5.1 Организация работы по обеспечению охраны труда**

Правила по охране труда в строительстве [24] устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при проведении общестроительных и специальных строительных работ, выполняемых при новом строительстве, расширении, реконструкции, техническом перевооружении, текущем и капитальном ремонте зданий и сооружений Работодателями, в соответствии со спецификой производимых работ должен быть организован контроль за состоянием условий и охраны труда:

1) постоянный контроль исправности используемого оборудования, приспособлений, инструмента, наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала и в процессе работы на своих рабочих местах, осуществляемый работниками (первый уровень);

2) оперативный контроль за состоянием условий и охраны труда, проводимый руководителями (производителями) работ совместно с полномочными представителями работников (второй уровень);

3) периодический контроль за состоянием условий и охраны труда в структурных подразделениях и на участках строительного производства, проводимый работодателем (его полномочными представителями, включая специалистов службы охраны труда) совместного с представителями первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников согласно утвержденным планам (третий уровень).

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устраниению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устраниению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

К участию в строительном производстве допускаются работники, прошедшие подготовку по охране труда в установленном порядке (Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, утвержденный постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации и Министерства образования Российской Федерации от 13 января 2003 года N 1/29) и стажировку на рабочем месте под руководством лиц, назначаемых работодателем.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должна быть закончена до начала производства работ.

В санитарно-бытовых помещениях должна быть аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства оказания пострадавшим первой медицинской помощи.

## **5.2. Требования охраны труда к производственным территориям (помещениям, площадкам и участкам работ)**

Согласно главе III [24]:

1) Для обеспечения безопасного производства работ работодатель обязан осуществить подготовку строительных площадок, участков строительного производства, на которых будут заняты работники данного работодателя, до начала строительного производства.

2) У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать стенды с указанием строящихся и вспомогательных зданий и сооружений, въездов, подъездов, схем движения транспорта, местонахождения водоисточников, средств пожаротушения.

3) Автомобильные дороги, находящиеся на производственных территориях, должны быть оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин.

4) При производстве работ в темное время суток строительные площадки и участки строительного производства, рабочие места, проезды и подходы к ним должны быть освещены.

5) Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии, в состоянии наркотического или токсического опьянения или не занятых на работах на данной территории запрещается.

### **5.3 Требования охраны труда при проведении производственных процессов и эксплуатации технологического оборудования в строительном производстве**

Согласно главе IV [24]:

1) Включение (запуск) и эксплуатация транспортных средств, строительных машин, технологического оборудования и других средств механизации должны производиться работником, за которым они закреплены, имеющим право управления этим средством.

Оставлять без надзора транспортные средства, строительные машины, технологическое оборудование и другие средства механизации с работающим (включенным) двигателем запрещается.

2) Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количестве, не превышающем сменной потребности.

3) Работники, эксплуатирующие средства механизации, оснастку, приспособления, средства подмащивания, переносные ручные машины и инструмент до начала работ должны быть обучены безопасным методам и приемам работ с их применением в соответствии с требованиями охраны труда, инструкций изготовителей и инструкций по охране труда, разработанных работодателем.

4) Строительные леса и другие средства подмащивания, не обладающие собственной расчетной устойчивостью, должны быть прикреплены к зданию способами, указанными в эксплуатационной документации изготовителя или в организационно-технологической документации на производство работ.

Не допускается крепить средства подмащивания к парапетам, карнизам, балконам и другим выступающим частям зданий и сооружений. средств.

### **5.4 Требования охраны труда при проведении земляных работ**

Согласно пунктам 147-178 [24], при выполнении земляных и других работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы.

Место производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов.

В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены, до получения разрешения соответствующих органов.

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

## **5.5 Требования охраны труда при проведении бетонных работ**

Согласно пунктам 213-281 [24], при приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы.

Цемент необходимо хранить в сilosах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия должны быть закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускаются.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ПБ 10-382.

На участках натяжения арматуры в местах прохода людей должны быть установлены защитные ограждения высотой не менее 1,8 м.

Запрещается пребывание людей на расстоянии ближе 1 м от арматурных стержней, нагреваемых электротоком.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

При очистке кузовов автосамосвалов от остатков бетонной смеси работникам запрещается находиться в кузове транспортного средства.

Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого местах.

## **5.6 Требования охраны труда при монтаже металлических конструкций**

В процессе возведения здания должна быть обеспечена устойчивость как отдельных монтируемых конструкций, как частей здания, так и всего здания в целом. В процессе монтажа конструкций должны быть установлены и закреплены все монтажные связи. Монтажные связи снимаются после окончания крепления элемента.

На строительной площадке не могут находиться люди, не достигшие 18 летнего возраста. При этом должна быть пройдена медицинская комиссия.

К монтажу допускаются опытные работники с необходимым квалификационным уровнем.

Отдыхать и курить на стройплощадке можно только в отведенном месте, чтобы исключить травмы во время работы.

Все рабочие обязаны передвигаться по строительной площадке строго в защищенной каске.

Если работы происходят на высоте, более 5м, то применяются лестницы, страховка высотника.

Необходимые инструменты нужно крепить карабинами к вспомогательным конструкциям и спецодежде, чтобы избежать случайного их падения.

## **5.7 Требования охраны труда при электросварочных работах**

Согласно приложению к приказу [29], электросварщик должен быть экипирован в спецодежду, а также обувь, обеспечивающую гарантированную защиту от попадания на тело расплавленных частиц металла. В комплект одежды входят брезентовые брюки и куртка, имеющие карманы закрытые специальными клапанами (одеваться должны только навыпуск), шнуровка обуви должна быть плотной. На руках должны быть сварочные перчатки.

Должна быть проверена электрическая изоляция токоведущих элементов (электрокабель) и держателя электродов.

Проверяется надежность и правильность заземления следующих элементов: корпуса сварочного агрегата, его электрической части, свариваемой заготовки и рубильника.

Все соединения кабеля и сварочного агрегата должны быть надежными.

У места ведения работ не должны находиться любые воспламеняющиеся материалы, расстояние от рабочей площадки до места их возможного размещения должно составлять не менее 10 метров.

Вести работы на открытой территории при атмосферных осадках (снег, дождь) запрещено, по их завершении сварка разрешена только с применением диэлектрических перчаток, обуви и ковриков, которые должны проходить обязательную поверку в установленные сроки.

При замене электрода запрещается дотрагиваться свободной рукой до свариваемой заготовки

Для защиты органов зрения и лица обязательно применение защитных масок или щитков, они должны обеспечить защиту всего лица. Также необходимо предусмотреть защиту от воздействия сварочной дуги посторонних лиц. С этой целью устанавливаются специальные экраны или щиты, не допускающие ослепления подручных сварщика.

## **5.8 Требования охраны труда при монтаже сэндвич-панелей**

1) При монтаже панелей следует выполнять следующие правила:

- очистку панелей от грязи, наледи следует производить на земле до их подъема;
- строповка панелей производится инвентарными стропами, траверсами и грузозахватными приспособлениями заводского изготовления,
- после строповки панель поднимают на высоту 20-30 см, проверяют равномерность натяжения стропов, оценивают безопасность и после этого производят подъем на полную высоту;
- при подъеме панели расстояние между ней и выступающими частями смонтированных конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, а по вертикали - 0,5 м.

2) Монтаж панелей должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций.

3) При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

- нельзя находиться людям в границах опасной зоны.
- при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами;
- запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана;
- запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;
- машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы;
- не бросать резко опускаемый груз.

## **5.9 Требования охраны труда при погрузочно-разгрузочных работах**

Согласно правилам по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов [24]:

1) Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны быть размещены на специально отведенной территории с ровным покрытием, допускается проведение погрузочно-разгрузочных работ на спланированных площадках с твердым грунтом, способным воспринимать нагрузку от грузов и подъемно-транспортных машин.

2) При обслуживании грузоподъемных механизмов и грузозахватных приспособлений должны соблюдаться следующие требования:

- Все механизмы и приспособления должны быть зарегистрированы состоять на учете в специальных журналах, которые хранятся у лиц, ответственных за их исправное состояние.

- Грузоподъемные механизмы и грузозахватные приспособления должны быть снабжены табличками и бирками с указанием инвентарного номера, допустимой грузоподъемности и даты очередного освидетельствования.

- Механизмы и приспособления должны храниться на стеллажах, настилах.

- Грузоподъемные механизмы и грузоподъемные приспособления (такелажное оборудование) должны удовлетворять "Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", "Правилам безопасной работы с инструментом и приспособлениями".

## **5.10 Обеспечение пожаробезопасности**

Согласно разделу 15 [28], в местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На территории строительной площадки находятся два выезда с противоположных сторон площадки. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года, ширина проездов не менее 6 м. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 6 м.

У въезда на строительную площадку вывешиваются схемы размещения зданий, складов, мест расположения водоисточников, средств пожаротушения и связи, схема сети дорог.

На строительной площадке расположены два противопожарных щита. Так же на территории находятся противопожарный гидрант.

## **6 Оценка воздействия на окружающую среду**

### **6.1 Общие сведения о проектируемом объекте**

Целью проведения оценки воздействия на окружающую природную среду от строительства Цеха металлообработки в с. Тесь Красноярского края, является проведение расчетов выбросов вредных веществ от различных источников на окружающую среду и проверка соответствия требованиям

охраны окружающей среды, экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов.

Задачи:

1. Анализ климата и фактического состояния окружающей среды в районе застройки;
2. Выявление всех возможных воздействий объекта строительства на окружающую среду с учетом природных условий конкретной территории.
3. Оценка воздействия выброса вредных веществ на атмосферный воздух от возможных источников
4. Сравнение выбросов загрязняющих веществ при данном строительстве с нормативными значениями.

## 6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Климат района резко континентальный, максимальное количество осадков выпадает в теплое время года. Зимы малоснежные, что обуславливает глубину промерзания грунта до 2,9 м.

Основное направление ветров юго-западное.

- Абсолютно минимальная температура наружного воздуха = -52°C (табл. 3.1 [1]);

- Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 = -44°C (табл. 3.1[1]);
- Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 = -41 °C (табл. 3.1 [1]);
- Продолжительность в сутках (период со среднесуточной температурой воздуха  $\leq 8$  °C) = 223 (табл. 3.1 [1]).
- Климатический район - I В (прил. А. [1])
- Нормативное давление ветра – 0,38 кПа;
- Вес сугробного покрова -  $p = 1,2$  кПа;
- Сейсмичность данного участка 7 баллов.

Таблица 6.1 Основные климатические характеристики

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Сред, месячная и годовая темп-ра воздуха, С	-25,5	-18,5	-8,5	2,9	10,5	17,3	19,5	16,4	9,9	1,6	-9,5	-17,9	-0,3
Средняя месячная и годовая сумма осадков, мм	6	6	6	11	36	54	64	57	41	24	11	11	327
Среднее число дней с туманом	4	4	1	0,3	0,3	0,4	0,9	1	2	1	3	5	23
Сред, месячн. и годовая относит.влажн.	78	78	73	61	56	64	70	72	74	72	75	78	72

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
воздуха, %													
Средняя месячн. и годовая скорость ветра, м/с	2,0	2,3	2,9	3,9	4,1	3,2	2,4	2,4	2,6	3,5	3,3	2,5	2,9
Преобладающее направление ветра, румб.	C3												
Вероятность скорости ветра по градациям	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	21-24	25-28	29-34
(В % от общего числа повторяемость направлений случаев)	48,6	22,7	13,2	6,6	4,0	2,0	1,6	0,5	0,6	0,2	0,02	0,01	0,01
Повторяемость ветра и штилей	C 20	CB 15	B 6	ЮВ 8	Ю 14	ЮЗ 20	3 10	C3 7					

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха взвешенными веществами проводилось в г. Минусинске, Красноярского края на стационарном посту №2 государственной наблюдательной сети (ГНС) Хакасским ЦГМС филиалом ФГБУ «Среднесибирское УГМС». Отбор проб воздуха проводится 6 дней в неделю в сроки 07, 13 и 19 часов по местному времени одновременно с метеорологическими параметрами (направление и скорость ветра, температура и влажность воздуха, атмосферное давление). В атмосферном воздухе города измеряются концентрации диоксида серы, оксида углерода, взвешенных веществ, диоксида и оксида азота, формальдегида, фенола, бенз(а)пирена.

В мае 2020 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха города Минусинска характеризовался как «низкий»: стандартный индекс (СИ) – 1,00 (по взвешенным веществам); наибольшая повторяемость (НП, %) превышения ПДК – 0,0%. В целом по городу, средние за месяц концентрации измеряемых загрязняющих веществ не превышали установленные гигиенические нормативы (ПДКс.с.). Случаев превышения ПДКм.р. в течение месяца не зафиксировано.

В годовом ходе загрязнения атмосферы наибольшее значение СИ и наибольшая повторяемость превышения ПДКм.р. (НП, %) наблюдались в январе [30].

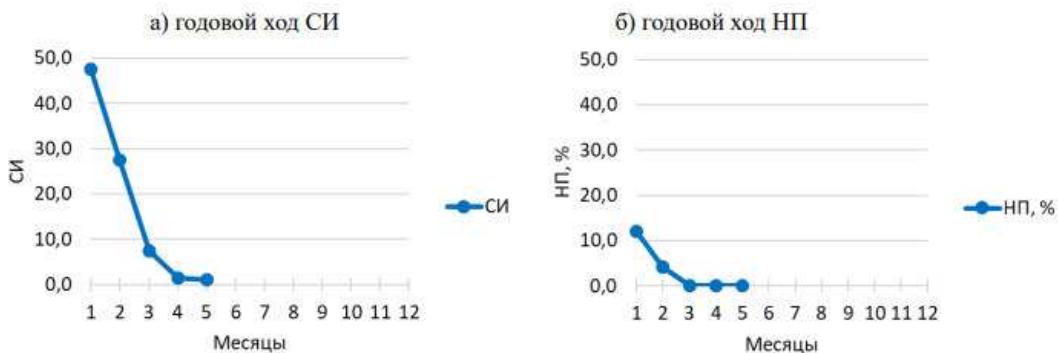


Рисунок 6.1 – Годовой ход СИ и НП в г. Минусинске

### 6.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия

см. раздел 3 «Основания и фундаменты».

### 6.4 Оценка воздействия загрязняющих веществ на атмосферный воздух

Строительство цеха металлообработки сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основными источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются строительные механизмы, в процессе работы которых выбрасываются:

- неорганическая пыль – от перемещения грунтов;
- выхлопные газы от работающих двигателей;
- выбросы от сварочных работ при сварке металлических конструкций;
- выбросы от лакокрасочных работ – защита металлических конструкций.

Расчеты выполняются в соответствии:

- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [31];
- Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов [32];
- Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при проведении сварочных работ [33]

#### 6.4.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных работ

При строительстве концертной площадки применяется электродуговая сварка штучными электродами Э-42 диаметром 4 и 6 мм, общей массой – 350 кг.

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с [33].

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Марганец и его соединения – 1,09 г/кг;

Оксид железа – 14,9г/кг;

Пыль неорганическая, содержащая SiO<sub>2</sub> – 1,0г/кг;

Фтористый водород – 0,93г/кг;

Диоксид азота – 2,7г/кг;

Оксид углерода – 13,3г/кг.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при сварке производится по формуле 3.6.1 [16]:

$$M_i^c = g_i^c \times B \times 10^{-6}, \text{т/год} \quad (6.1)$$

где  $g_i^c$  – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов, г/кг (табл. 3.6.1 [31]);  
 $B$  – масса расходуемого сварочного материала = 584 кг.

$$1) M_1^c = 1,09 \times 5840 \times 10^{-6} = 0,00635 \text{ т/год}; \quad (6.2)$$

$$2) M_2^c = 14,9 \times 5840 \times 10^{-6} = 0,0087 \text{ т/год}; \quad (6.3)$$

$$3) M_3^c = 1,0 \times 5840 \times 10^{-6} = 0,00584 \text{ т/год}; \quad (6.4)$$

$$4) M_4^c = 0,93 \times 5840 \times 10^{-6} = 0,00054 \text{ т/год}; \quad (6.5)$$

$$5) M_5^c = 2,7 \times 5840 \times 10^{-6} = 0,00157 \text{ т/год}; \quad (6.6)$$

$$6) M_6^c = 13,3 \times 5840 \times 10^{-6} = 0,00776 \text{ т/год}; \quad (6.7)$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле 3.6.2 [31]

$$G_i^c = \frac{g_i^c \times b}{t \times 3600}, \text{г/с} \quad (6.8)$$

где  $b$  – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 10,8 кг;

$t$  – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня = 10 ч.

$$1) G_1^c = \frac{1,09 \times 10,8}{10 \times 3600} = 0,00033 \text{ г/с}; \quad (6.9)$$

$$2) G_2^c = \frac{14,9 \times 10,8}{10 \times 3600} = 0,0045 \text{ г/с}; \quad (6.10)$$

$$3) G_3^c = \frac{1,0 \times 10,8}{10 \times 3600} = 0,0003 \text{ г/с}; \quad (6.11)$$

$$4) G_4^c = \frac{0,93 \times 10,8}{10 \times 3600} = 0,00028 \text{ г/с}; \quad (6.12)$$

$$5) G_5^c = \frac{2,7 \times 10,8}{10 \times 3600} = 0,00081 \text{ г/с}; \quad (6.13)$$

$$6) G_6^c = \frac{13,3 \times 10,8}{10 \times 3600} = 0,004 \text{ г/с}; \quad (6.14)$$

Таблица 6.2 Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах

Загрязняющее вещество	Удельные выделения загрязняющих веществ, $g_i^c$ , г/кг	Валовый выброс загрязняющих веществ, $M_i^c$ , т/год	Максимально разовый выброс загрязняющих веществ, $G_i^c$ , г/с
марганец и его соединения	1,09	0,01018	0,00033
оксид железа	14,9	0,1391	0,0045
пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	1,0	0,00934	0,0003
фтористый водород	0,93	0,00869	0,00028
диоксид азота	2,7	0,02522	0,00081
оксид углерода	13,3	0,1242	0,004

#### 6.4.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ от лакокрасочных работ

Расчет выделений загрязняющих веществ от лакокрасочных материалов (ЛКМ) выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей) [32]

- **Грунтовка ГФ-021**

Ксилол – 100%;  
Доля летучей части – 43% (f2);  
Доля сухой части – 57% (f1);

- **Растворитель Р-4**

1. Толуол – 62%;
2. Ацетон – 26%;
3. Бутилацетат – 12%;

Доля летучей части – 100% (f2);  
Доля сухой части – 0% (f1);

Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске и сушке по формуле 3.4.5 [32]:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш} \quad (6.15)$$

Валовый выброс аэрозоля краски при различных способах окраски по формуле 3.4.1 [35]:

$$M_k = m \times f_1 \times \delta_k \times 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (6.16)$$

где  $m$  – количество израсходованной краски за год, кг;

$\delta_k$  – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

$f_1$  – количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2 [32])

$$M_k = 2350 \times 57 \times 30 \times 10^{-7} = 0,4 \text{ т/год (пневматическое)} \quad (6.17)$$

Валовый выброс летучих компонентов при окраске рассчитывается по формуле 3.4.3 [32]:

$$M_p^{1\text{окр}} = (m_1 \times f_{\text{pip}} + m \times f_2 \times f_{\text{pic}} \times 10^{-2}) 10^{-5} \times \delta'_p \times 10^{-2}, \text{т/год} \quad (6.18)$$

где  $m_1$  – количество растворителей, израсходованных за год, кг;

$f_2$  – количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [32]);

$f_{\text{pip}}$  – количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [35]);

$f_{\text{pic}}$  – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки), в % (табл. 3.4.2 [35]);

$\delta'_p$  – доля растворителя, выделяющегося при окраске (табл. 3.4.1 [32]).

Валовый выброс летучих компонентов при сушке рассчитывается по формуле 3.4.4 [32]:

$$M_p^{1\text{суш}} = (m_1 \times f_{\text{pip}} + m \times f_2 \times f_{\text{pic}} \times 10^{-2}) 10^{-5} \times \delta''_p \times 10^{-2}, \text{т/год} \quad (6.19)$$

где  $\delta''_p$  – доля растворителя, выделяющегося при сушке (табл. 3.4.1 [32]).

#### ▪ Грунтовка ГФ-021

$$M_p^{1\text{окр}} = (0 + 2350 \times 43 \times 100 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,253 \text{ т/год} \quad (6.20)$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (0 + 2350 \times 43 \times 100 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,758 \text{ т/год}; \quad (6.21)$$

#### ▪ Растворитель Р-4

$$M_p^{1\text{окр}} = (201 \times 100 + 2350 \times 100 \times 62 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,36 \text{ т/год} \quad (6.22)$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (201 \times 100 + 2350 \times 100 \times 62 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 1,09 \text{ т/год}; \quad (6.23)$$

$$M_p^{1\text{окр}} = (201 \times 100 + 2350 \times 100 \times 26 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,153 \text{ т/год} \quad (6.24)$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (201 \times 100 + 2350 \times 100 \times 26 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = \\ 0,46 \text{ т/год}; \quad (6.25)$$

$$M_p^{1\text{окр}} = (201 \times 100 + 2350 \times 100 \times 12 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = \\ 0,071 \text{ т/год} \quad (6.26)$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (201 \times 100 + 2350 \times 10 \times 12 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = \\ 0,213 \text{ т/год}; \quad (6.27)$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы. Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле 3.4.6 [32]:

$$G_{\text{ок}}^i = \frac{P' \times 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (6.28)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;

n - число дней работы участка в этом месяце;

P' - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам (3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5 [32]).

$$G_{\text{ок}}^1 = \frac{1,011 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,59 \text{ г/с}; \quad (6.29)$$

$$G_{\text{ок}}^2 = \frac{1,45 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,84 \text{ г/с} \quad (6.30)$$

$$G_{\text{ок}}^3 = \frac{0,613 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,35 \text{ г/с} \quad (6.31)$$

$$G_{\text{ок}}^4 = \frac{0,284 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,164 \text{ г/с} \quad (6.32)$$

Таблица 6.3 - Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ЛКМ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
<b>Грунтовка ГФ-021</b> Ксилол – 100%;	1,011	0,59
<b>Растворитель Р-4</b> Толуол – 62%; Ацетон – 26%; Бутилацетат – 12%	1,45 0,613 0,284	0,84 0,35 0,164

### 6.4.3 Расчет выбросов вредных веществ от работы автотранспорта

Расчет выбросов от автотранспорта выполнен в соответствии с «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)» [31].

На данной строительной площадке при строительстве цеха металлообработки стреловой кран КС-5363А, КамАЗ 65115

Таблица 6.4 - Удельные выбросы вредных веществ от машин и механизмов

Выбросы		КС-5363А	КамАЗ 65115
CO	$m_{\text{прик}}$	2,8	3
	$m_{\text{LiK}}$	5,1	6,1
	$m_{\text{xxik}}$	2,8	2,9
CH	$m_{\text{прик}}$	0,38	0,4
	$m_{\text{LiK}}$	0,9	1,0
	$m_{\text{xxik}}$	0,35	0,45
NO	$m_{\text{прик}}$	0,60	1,0
	$m_{\text{LiK}}$	3,5	4,0
	$m_{\text{xxik}}$	0,6	1,0
C	$m_{\text{прик}}$	0,03	0,04
	$m_{\text{LiK}}$	0,25	0,3
	$m_{\text{xxik}}$	0,03	0,04
$\text{SO}_2$	$m_{\text{прик}}$	0,09	0,113
	$m_{\text{LiK}}$	0,45	0,54
	$m_{\text{xxik}}$	0,09	0,1

Определяем валовый выброс по формуле 2.7 [31]:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^K \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) \times N_k \times D_p \times 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.33)$$

где  $\alpha_B = 1$  – коэффициент выпуска (выезда);

$N_k$ - количество автомобилей k-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

$D_p$  - количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

$$M_{1ik} = m_{\text{прик}} t_{\text{пр}} + m_{\text{LiK}} L_1 + m_{\text{xxik}} t_{\text{xx1}}, \text{ г} \quad (6.34)$$

$$M_{2ik} = m_{\text{LiK}} L_2 + m_{\text{xxik}} t_{\text{xx2}}, \text{ г} \quad (6.35)$$

#### Кран КС-5363А

1) CO:

$$M_{1ik} = 2,8 \times 4 + 5,1 \times 0,4 + 2,8 \times 5 = 27,24 \text{ г}; \quad (6.36)$$

$$M_{2ik} = 5,1 \times 0,4 + 2,8 \times 5 = 16,04 \text{г}; \quad (6.37)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (27,24 + 16,04) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,0038 \text{т/год}; \quad (6.38)$$

2) CH:

$$M_{1ik} = 0,38 \times 4 + 0,9 \times 0,4 + 0,35 \times 5 = 3,62 \text{г}; \quad (6.39)$$

$$M_{2ik} = 0,9 \times 0,4 + 0,35 \times 5 = 2,07 \text{г}; \quad (6.40)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (3,62 + 2,07) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,0005 \text{т/год}; \quad (6.41)$$

3) NO

$$M_{1ik} = 0,6 \times 4 + 3,5 \times 0,4 + 0,6 \times 5 = 6,8 \text{г}; \quad (6.42)$$

$$M_{2ik} = 3,5 \times 0,4 + 0,6 \times 5 = 4,4 \text{г}; \quad (6.43)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (6,8 + 4,4) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00097 \text{т/год}; \quad (6.44)$$

4) C:

$$M_{1ik} = 0,03 \times 4 + 0,25 \times 0,4 + 0,03 \times 5 = 1,45 \text{г}; \quad (6.45)$$

$$M_{2ik} = 0,25 \times 0,4 + 0,03 \times 5 = 0,25 \text{г}; \quad (6.46)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (1,45 + 0,25) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00015 \text{т/год}; \quad (6.47)$$

5) SO<sub>2</sub>:

$$M_{1ik} = 0,09 \times 4 + 0,45 \times 0,4 + 0,09 \times 5 = 0,99 \text{г}; \quad (6.48)$$

$$M_{2ik} = 0,45 \times 0,4 + 0,09 \times 5 = 0,63 \text{г}; \quad (6.49)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,99 + 0,63) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00014 \text{т/год}; \quad (6.50)$$

### **КамАЗ 65115-48**

1) CO:

$$M_{1ik} = 3 \times 4 + 6,1 \times 0,4 + 2,9 \times 5 = 28,94 \text{г}; \quad (6.51)$$

$$M_{2ik} = 6,1 \times 0,2 + 2,9 \times 5 = 16,94 \text{ г}; \quad (6.52)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (28,94 + 16,94) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00037 \text{ т/год}; \quad (6.53)$$

2) CH:

$$M_{1ik} = 0,4 \times 4 + 1,0 \times 0,4 + 0,45 \times 5 = 4,25 \text{ г}; \quad (6.54)$$

$$M_{2ik} = 1,0 \times 0,4 + 0,45 \times 5 = 2,65 \text{ г}; \quad (6.55)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (4,25 + 2,65) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00060 \text{ т/год}; \quad (6.56)$$

3) NO:

$$M_{1ik} = 1,0 \times 4 + 4,0 \times 0,4 + 1,0 \times 5 = 10,6 \text{ г}; \quad (6.57)$$

$$M_{2ik} = 4,0 \times 0,4 + 1,0 \times 5 = 6,6 \text{ г}; \quad (6.58)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (10,6 + 6,6) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00149 \text{ т/год}; \quad (6.59)$$

4) C:

$$M_{1ik} = 0,04 \times 4 + 0,3 \times 0,4 + 0,04 \times 5 = 0,336 \text{ г}; \quad (6.60)$$

$$M_{2ik} = 0,3 \times 0,4 + 0,04 \times 5 = 0,32 \text{ г}; \quad (6.61)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,336 + 0,32) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,000057 \text{ т/год}; \quad (6.62)$$

5) SO<sub>2</sub>:

$$M_{1ik} = 0,113 \times 4 + 0,54 \times 0,4 + 0,1 \times 5 = 1,17 \text{ г}; \quad (6.63)$$

$$M_{2ik} = 0,54 \times 0,4 + 0,1 \times 5 = 0,72 \text{ г}; \quad (6.64)$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (1,17 + 0,72) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,000164 \text{ т/год}; \quad (6.65)$$

Максимально разовый выброс i-го вещества G<sub>i</sub> рассчитывается по формуле 2.10 [31]:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) \times N_k}{3600}, \text{ г/с} \quad (6.66)$$

где N<sub>k</sub><sup>i</sup> - количество автомобилей k-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

## **Кран КС-5363А**

1) CO:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (2,8 \times 4 + 5,1 \times 0,4 + 2,8 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0075 \text{г/с}; \quad (6.67)$$

2) CH:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,38 \times 4 + 0,9 \times 0,4 + 0,35 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0010 \text{г/с}; \quad (6.68)$$

3) NO:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,6 \times 4 + 3,5 \times 0,4 + 0,6 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0019 \text{г/с}; \quad (6.69)$$

4) C:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,03 \times 4 + 0,25 \times 0,4 + 0,03 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00040 \text{г/с}; \quad (6.70)$$

5) SO<sub>2</sub>:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,09 \times 4 + 0,45 \times 0,4 + 0,09 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00028 \text{г/с}; \quad (6.71)$$

## **КамАЗ 65115-48**

1) CO:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (3 \times 4 + 6,1 \times 0,4 + 2,9 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0080 \text{г/с}; \quad (6.72)$$

2) CH:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,4 \times 4 + 1,0 \times 0,4 + 0,45 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0012 \text{г/с}; \quad (6.73)$$

3) NO:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (1,0 \times 4 + 4,0 \times 0,4 + 1,0 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0029 \text{г/с}; \quad (6.74)$$

4) C:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,04 \times 4 + 0,3 \times 0,4 + 0,04 \times 5) \times 1}{3600} = 0,000093 \text{г/с}; \quad (6.75)$$

5) SO<sub>2</sub>:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,113 \times 4 + 0,54 \times 0,4 + 0,1 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00033 \text{г/с}; \quad (6.76)$$

Таблица 6.5 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от машин и механизмов

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
<b>Кран КС-5363А</b>		
CO	0,0038	0,0075
CH	0,0005	0,0010
NO	0,00097	0,0019
C	0,00015	0,00040
SO <sub>2</sub>	0,00014	0,00028
<b>КамАЗ 65115-48</b>		
CO	0,00037	0,0080
CH	0,00060	0,0012
NO	0,00149	0,0029
C	0,000057	0,000093
SO <sub>2</sub>	0,000164	0,00033

## 6.5 Расчеты выбросов загрязняющих веществ по методике ОНД-86 с учетом фонового загрязнения атмосферы в районе застройки

Расчет ведется согласно [34]: «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» с помощью экологического калькулятора ОНД-86.

Методика ОНД-86 предназначена для расчета локального загрязнения атмосферы выбросами, позволяющая рассчитывать максимально возможное распределение концентрации выбросов в условиях умеренно неустойчивого состояния атмосферы и усредненные по 20 минутному интервалу, но не учитывает такие факторы, как класс устойчивости атмосферы и шероховатость подстилающей поверхности. Методика применима для расчёта концентраций примеси на удалении от источника не более 2 км.

Таблица 6.6 – Сравнение выбросов вредных веществ при строительстве Цеха металлобработки в с. Тесь Красноярского края с ПДК веществ

Код	Наименование вещества	G <sub>i</sub> , г/с	C <sub>m</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ПДК, мг/м <sup>3</sup>
0143	Марганец	0,000330	0,0000	0,000
0123	Оксид железа	0,004500	0,0001	0,0001
2907	Пыль неорганическая	0,000300	0,0000	0,000
0342	Фтористый водород	0,000280	0,0000	0,002
0301	Диоксид азота	0,0053	0,0007	0,0851
0337	Оксид углерода	0,0169	0,0000	0,856
0616	Ксиол	0,1292	0,0000	0,1
0621	Толуол	0,2773	0,0020	0,8
0502	Небутиловый спирт	0,0213	0,0000	1
1210	Бутилацетат	0,0064	0,0003	0,14
1061	Этиловый спирт	0,0044	0	3
<b>ИТОГО</b>			<b>0,003</b>	<b>5,9814</b>

Согласно произведенным расчетам при строительстве цеха металлообработки в с. Тесь Красноярского края количество загрязняющих веществ от различных источников не превышает нормативные значения.

## 6.6 Обращение с отходами

Отходы производства и потребления (отходы), которые образованы в процессе производства, выполнения работ, подлежат удалению в соответствии с Федеральным законом об отходах производства и потребления [35].

Сбор и хранение строительных отходов необходимо осуществлять раздельно по видам, установленным в [35], [36], с соблюдением природоохранных, санитарно-эпидемиологических, противопожарных требований законодательства.

На этапе сортировки (или после разгрузки) идентифицированные и паспортизованные объекты и/или отходы предварительно разделяют по заданным признакам на качественно различные составляющие, пригодные для безопасного использования непосредственно либо в виде вторичного сырья и/или продукции или смешивают для облегчения последующих процессов утилизации и/или уничтожения отходов.

При подготовке к сдаче стальных деталей в качестве лома их необходимо отделить от теплозащитных покрытий, клея и целесообразно сортировать по группам в соответствии с ГОСТ 2787.

При подготовке к сдаче цветных металлов в качестве лома необходимо отделять их от теплозащитных и изоляционных материалов, клея и сортировать в соответствии с ГОСТ 1639.

Таблица 6.8 – Виды строительных отходов, образующихся на объекте

№ п/п	Виды образующихся на объекте строительных отходов (наименование)	Код ФККО	Класс опасности (III – V)
1	Отходы опалубки деревянной, загрязненной бетоном	8 29 131 11 20 5	V
2	Отходы (остатки) сухой бетонной смеси	8 22 021 12 49 5	V
3	Отходы битума нефтяного строительного	8 26 111 11 20 3	III
4	Отходы строительного щебня незагрязненные	8 19 100 03 21 5	V
5	Отходы песка незагрязненные	8 19 100 01 49 5	V
6	Лом и отходы стали и стальных изделий незагрязненные	4 61 200 01 51 5	V
7	Шлак сварочный	9 19 100 02 20 4	IV
8	Отходы прочих теплоизоляционных материалов на основе минерального волокна незагрязненные	4 57 119 01 20 4	IV
9	Обрезь и лом гипсокартонных листов	8 24 110 01 20 4	IV

10	Лом силикатных кирпичей, камней, блоков при ремонтно-строительных работах	8 24 211 11 20 5	V
11	Отходы шпатлевки	8 24 900 01 29 4	IV
12	Отходы плиточного клея на основе цемента затвердевшего малоопасные	8 22 131 11 20 4	IV
13	Обрезь и лом гипсокартонных листов	8 24 110 01 20 4	IV
14	Отходы линолеума незагрязненные	8 27 100 01 51 4	IV

Строительные отходы, в состав которых входит бетон, кирпич или щебень, могут использоваться для подсыпки дорог, при изготовлении строительных материалов для возведения основания под дороги и фундаментные плиты, при благоустройстве территорий и т.п. при наличии соответствующей документации с соблюдением природоохранных, санитарно-эпидемиологических, противопожарных требований законодательства.

Строительные отходы, являющиеся вторичными ресурсами: отходы тяжелого бетона, сухие отходы штукатурных смесей, гипсокартонные смеси, отходы минваты, кирпичного боя, керамической плитки, линолеумов, лом черных и цветных металлов, подлежат обязательной переработке и использованию, согласно приложению Б [37].

Строительные отходы, переработка, использование или обезвреживание которых по причине отсутствия в регионе соответствующих предприятий и территорий временно невозможны, должны удаляться на полигонах твердых бытовых отходов, по адресу: Республика Хакасия, Усть-Абаканский район, в 4 км северо-западнее пгт. Усть-Абакан «Подкубинский хребет».

## 6.7 Выводы и рекомендации по разделу

При строительстве цеха металлообработки в с. Тесь, Красноярского края, производятся работы, связанные с загрязнением атмосферы в результате выброса вредных веществ от сварки, нанесения лакокрасочных работ и работ дорожно-строительной техники. Согласно произведенным расчетами, концентрация загрязняющих веществ в атмосфере не превышает предельно допустимых значений, поэтому выбросы в атмосферу от проектируемого объекта предлагаются как предельно допустимые.

Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу:

- Предварительное снятие плодородного слоя почвы, складирование его во временные отвалы с последующим использованием при благоустройстве;
- Герметизация подземных водонесущих сетей и сооружений с учетом сейсмичности района строительства и глубины промерзания грунтов;
- Установка шумоглушителей на вентиляционное оборудование, применение звукопоглощающих кожухов;
- Временное хранение отходов, образующих в период строительства в специальных местах для исключения загрязнения земель;

- Очистка строительных площадок от мусора и вывоз отходов в соответствии с классификационными признаками;

- Благоустройство территории, озеленение, устройство проездов и площадок с твердым покрытием;

Данные мероприятия должны способствовать предотвращению загрязнению окружающей среды и охране природы от вредных факторов антропогенного воздействия.

## 7 Экономика

Локальный сметный расчет входит в состав сметной документации (п. 30 [38], и составлен на общестроительные работы при строительстве «Название объекта»

Место расположение объекта капитального строительства – с. Тесь, Минусинский район, Красноярский край

Перечень утвержденных нормативных правовых актов, содержащих требования к сметной документации:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

- МДС 81-35.2004. Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.

- МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.

- МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

При составлении локального сметного расчета были использованы следующие сборники ФЕР:

1. ФЕР01 Земляные работы

2. ФЕР 06 Бетонные и ж/б конструкции монолитные

3. ФЕР-09 Металлические конструкции

4. ФЕР 08 Конструкция из кирпича и блоков

5. ФЕР 11 Полы

6. ФЕР 12 Кровли

7. ФЕР 13 Защита строительных конструкций от коррозий

8. ФЕР 15 Отделочные работы

Сметная стоимость общестроительных работ при строительстве объекта: «Название объекта» определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «ГРАНД - Смета».

При составлении сметного расчета применялись нормативы накладных расходов по видам строительных работ (п. 1.4 [39]).

При определении сметной стоимости строительных и монтажных работ применялись нормативы сметной прибыли по видам строительных работ (п. 1.5 [41]).

Также в локальном сметном расчете включены:

-средства на непредвиденные работы и затраты (п. 4.96 [40]) в размере 2%;

- сумма средств по уплате НДС (п. 4.100 [40]) в размере 20%.

Локальный сметный расчет составлен в текущем уровне цен, для Красноярского края, индекс изменения стоимости строительно-монтажных работ на 2 квартал 2020 г для прочих зданий составляет 8,40 (Приложение 1 [41]).

Основные технико-экономические показатели проекта строительства «название объекта» представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Технико-экономические показатели проекта

п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
<b>Объемно-планировочные показатели</b>			
1	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	779,35
2	Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	7325,89
3	Общая площадь	м <sup>2</sup>	725,35
<b>Сметные показатели</b>			
4	Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	41819,012
5	Сметная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема здания	руб/ м <sup>3</sup>	5710
6	Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади	руб/ м <sup>2</sup>	53660

Локальный сметный расчет на общестроительные работы строительства здания приведен в приложении А.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99\* Строительная климатология." [Электронный ресурс]:– Введ. 29-05-2019 . // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/554402860/>
2. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. (Переиздание)» [Электронный ресурс]:– Введ. 01-07-2015 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200115736>
3. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением N 1)» [Электронный ресурс]:– Введ. 01-05-2009 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071156>
4. Приложение. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция [Электронный ресурс]:– Введ. 25-09-2007 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902065388>
5. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями N 1, 2, 3) [Электронный ресурс]:– Введ. 20-05-2011 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: [http://docs.cntd.ru/document/1200085105/](http://docs.cntd.ru/document/1200085105)
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]:– Введ. 01-07-2013 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>
7. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]:– Введ. 01-07-1989 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608>
8. Федеральный закон от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 27 декабря 2018 года)" [Электронный ресурс] :– Введ. 11-07-2008 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644>

9. СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями № 1, 2) [Электронный ресурс]:– Введ. 01-01-1998 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001022>

10. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Электронный ресурс]:– Введ. 24-06-2013 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593>

11. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент [Электронный ресурс]:– Введ. 01-01-1986 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901711178>

12. ГОСТ 30245-2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия [Электронный ресурс]:– Введ. 01-10-2003 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200036308>

13. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]:– Введ. 01-01-2002 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200019824>

14. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями № 1, 2) [Электронный ресурс]:– Введ. 04-06-2017 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318>

15. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\* (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]:– Введ. 25-11-2018 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/550565571>

16. СНиП II-23-81\* Стальные конструкции (с Изменениями, с Поправкой) [Электронный ресурс]:– Введ. 01-01-1982 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9056425/>

17. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружения (к СНиП 2.02.01-83) / НИИОСП им. Герсеванова. – М.: Стройиздат, 1986. – 415 с

18. СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений [Электронный ресурс]:– Введ. 01-01-1985 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200033>

19. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2, 3) [Электронный ресурс]:– Введ. 01-07-2017 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054206>

20. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2, 3) [Электронный ресурс]:– Введ. 20-05-2011 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084538>

21. ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок [Электронный ресурс]:– Введ. 01-01-1986 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9054707>

22. Едличка С. Ю. Справочно-методическое пособие по разработке стройгенпланов и календарных графиков в составе ППР //М.: ОАО ПКТИпромстрой. – 2002.

23. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" (с изменениями на 12 апреля 2016 года) [Электронный ресурс]: Приказ от 12 ноября 2013 года N 533 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499060049>

24. Об утверждении Правил по охране труда в строительстве (с изменениями на 20 декабря 2018 года) [Электронный ресурс]. – Приказ от 1 июня 2015 года N 336н // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420281004>

25. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования – Введ. 01.09.2001. – М.: Госстрой России, 2001. – 48с.

26. О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство" [Электронный ресурс]. – Постановление от 17 сентября 2002 года N 123 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901829466>

27. Об утверждении Правил по охране труда в строительстве (с изменениями на 20 декабря 2018 года) [Электронный ресурс]. – Приказ от 1 июня 2015 года N 336н // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420281004/>

28. О противопожарном режиме (с изменениями на 23 апреля 2020 года) [Электронный ресурс]. – Постановление от 25 апреля 2002 года N 390 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт».

- Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902344800>

29. Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ [Электронный ресурс]. – Приказ от 23 декабря 2014 года N 1101н // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420247323/>

30. Состояние загрязнения атмосферного воздуха в городах на территории Красноярского края, Республики Хакасия и Тыва:

31. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). – Введ. 28.10.1998. – Госкомитет РФ по охр. окр. сп. и гидрометеорологии. – 221 с.

32. Методика расчетов выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений) [Электронный ресурс]. – Приказ Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 12.11.97 г. № 497 // Библиотека нормативной документации - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293851/4293851695.htm>

33. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выделений) [Электронный ресурс]. – Приказ Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 14 апреля 1997 г. № 158// Библиотека нормативной документации - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293852/4293852100.htm>

34. Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе [Электронный ресурс]. – Приказ от 6 июня 2017 года N 274 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456074826>.

35. Об отходах производства и потребления (с изменениями на 7 апреля 2020 года) (редакция, действующая с 14 июня 2020 года) [Электронный ресурс]. – Федеральный закон от 16.12.2019 N 431-ФЗ// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт».

- Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/90171159>

36. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов (с изменениями на 2 ноября 2018 года) [Электронный ресурс]. – Приказ от 22 мая 2017 года N 242 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/542600531>

37. ГОСТ Р 57678-2017 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов [Электронный ресурс]:– Введ. 01-05-2018 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации. «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан.– Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200146986>

38. МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [Электронный ресурс]. - Введ. 12-01-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200034929>

39. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (утв. Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 N 15/1 «Об утверждении и введении в действие Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации») [Электронный ресурс]. - Введ. 09-03-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200035529>

40. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. Постановлением Госстроя РФ от 28.02.2001 N 15 "Об утверждении Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве") [Электронный ресурс]. - Введ. 01-03-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200007421>

41. Письмо Минстроя России от 28.05.2020 г. № 20259-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства во II квартале 2020 года» [Электронный ресурс]. - Введ. 28-05-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/565017556>

42. Указания по выполнению строительных чертежей. Справ. пособие. – М.: Стройиздат, 2002 – 354.

43. Дипломное архитектурное проектирование: метод. указания по разработке дипломного проекта для студентов специальности «Архитектура»

/ О. А. Бодяко, А. М. Бодяко, М. В. Кабаева; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. - Гомель : БелГУТ, 2007 – 433 с.

44. ГОСТ 33715-2015 Краны грузоподъемные. Съемные грузозахватные приспособления и тара. Эксплуатация. – Введ. 01.04.2017. – Москва: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2015.

45. СТО 43.29.19 Условные обозначения изображаемые на стройгенплане. – Введ. 09.11.2012. – Москва, 2012.

46. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1). – Введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России. – 2011.

47. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [Электронный ресурс]. - Введ. 06-03-2008. Ред. 08-09-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/902087949>

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Локальный сметный расчет

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" " 2020 г.

" " 2020 г.

Цех металлообработки в с. Тесь Красноярского края  
 (наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**  
 (локальная смета)

на

Общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ 41819,012 тыс. руб.

Средства на оплату труда 75,661 тыс. руб.

Сметная трудоемкость 7102,27 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				
					Всего	В том числе		Всего	В том числе			
						Осн.3/п	Эк.Маш.		Осн.3/п	Эк.Маш.	З/пМех	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Раздел 1. Земляные работы</b>												
1	ФЕР01-01-031-01 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 1 <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (17 руб.): 95% от ФОТ (18 руб.) СП (9 руб.): 50% от ФОТ (18 руб.)</i>	1000 м3	0,15	827,64		827,64	118,8	124		124	18
2	ФЕР01-01-009-23 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Разработка траншей экскаватором <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (112 руб.): 95% от ФОТ (118 руб.) СП (59 руб.): 50% от ФОТ (118 руб.)</i>	1000 м3	0,226	3150,45		3150,45	522	712		712	118

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	<b>ФЕР01-01-012-05</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 5 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (247 руб.): 95% от ФОТ (260 руб.) СП (130 руб.): 50% от ФОТ (260 руб.)	1000 м3	0,378	5088,16	116,07	4965,59	570,11	1923	44	1877	216
4	<b>ФЕР01-02-057-02</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (34 руб.): 80% от ФОТ (43 руб.) СП (19 руб.): 45% от ФОТ (43 руб.)	100 м3	0,036	1201,2	1201,2			43	43		
5	<b>ФЕР01-01-033-02</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (34 руб.): 95% от ФОТ (36 руб.) СП (18 руб.): 50% от ФОТ (36 руб.)	1000 м3	0,389	479,33		479,33	93,5	186		186	36
6	<b>ФЕР01-02-005-01</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (49 руб.): 95% от ФОТ (52 руб.) СП (26 руб.): 50% от ФОТ (52 руб.)	100 м3	0,389	348,46	106,88	241,58	26,36	136	42	94	10

**Раздел 2. Фундаменты**

7	<b>ФЕР06-01-001-05</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (1319 руб.): 105% от ФОТ (1256 руб.) СП (816 руб.): 65% от ФОТ (1256 руб.)	100 м3	0,215	12384,43	5408,02	2828,36	431,06	2663	1163	608	93
8	<b>ФССЦ-08.4.03.03-0004</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 12 мм <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,9675	5584,58				5403			
9	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0006</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	21,82	592,76				12934			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	<b>ФЕР09-03-002-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство фундаментных блоков <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (28 руб.): 90% от ФОТ (31 руб.) СП (26 руб.): 85% от ФОТ (31 руб.)	т	0,267	384,38	85,83	257,59	28,96	103	23	69	8
11	<b>ФССЦ-05.1.01.13-0051</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Плиты фундаментные под колонны каркасных зданий, Ф, ФП, с расходом металла свыше 50кг <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,267	837,9				224			
12	<b>ФЕР26-01-041-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Изоляция изделиями из пенопласта на битуме холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (2067 руб.): 100% от ФОТ (2067 руб.) СП (1447 руб.): 70% от ФОТ (2067 руб.)	м3	11,4	460,7	177,34	37,5	3,94	5252	2022	428	45
13	<b>ФССЦ-12.2.05.06-0002</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Плиты пенополистирольные теплоизоляционные ППС40 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	11,17	994,4				11107			
14	<b>ФЕР26-01-041-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Изоляция изделиями из пенопласта на битуме холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (595 руб.): 100% от ФОТ (595 руб.) СП (417 руб.): 70% от ФОТ (595 руб.)	м3	3,28	460,7	177,34	37,5	3,94	1511	582	123	13
15	<b>ФССЦ-12.2.05.06-0023</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Плиты пенополистирольные М50 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	3,214	1755,41				5642			
16	<b>ФЕР08-01-003-07</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (926 руб.): 122% от ФОТ (759 руб.) СП (607 руб.): 80% от ФОТ (759 руб.)	100 м2	3,72	358,13	201,61	71,64	2,32	1332	750	267	9
17	<b>ФССЦ-01.2.03.03-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Мастика "Ярославна БПХ-1" <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,8928	19578,9				17480			

## Раздел 3. Металлический каркас

## ГРАНД-Смета 2020.1

Чт 25.06.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18	<b>ФЕР09-03-002-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (1229 руб.): 90% от ФОТ (1365 руб.) СП (1160 руб.): 85% от ФОТ (1365 руб.)	т	11,89	384,38	85,83	257,59	28,96	4570	1021	3063	344
19	<b>ФССЦ-07.2.07.12-0012</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием гнутосварных профилей и круглых труб, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	11,89	10508				124940			
20	<b>ФЕР09-03-002-12</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (587 руб.): 90% от ФОТ (652 руб.) СП (554 руб.): 85% от ФОТ (652 руб.)	т	3,23	733,29	159,28	467,67	42,84	2369	514	1511	138
21	<b>ФССЦ-07.2.07.12-0024</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием толстолистовой стали, средняя масса сборочной единицы до 0,5 т <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	3,23	8128				26253			
22	<b>ФЕР09-03-030-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж площадок с настилом и ограждением из листовой, рифленой, просечной и круглой стали <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (340 руб.): 90% от ФОТ (378 руб.) СП (321 руб.): 85% от ФОТ (378 руб.)	т	0,972	999,79	329,56	581,74	59,5	972	320	565	58
23	<b>ФССЦ-07.2.05.01-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Площадки площадью до 2 м <sup>2</sup> <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,972	9820,99				9546			
24	<b>ФЕР09-03-012-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (1133 руб.): 90% от ФОТ (1259 руб.) СП (1070 руб.): 85% от ФОТ (1259 руб.)	т	4,66	848,23	206,31	548,89	63,88	3953	961	2558	298

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25	<b>ФССЦ-07.2.07.12-0014</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием гнутосварных профилей и круглых труб, средняя масса сборочной единицы от 1 до 3 т <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	4,66	9364,8				43640			
26	<b>ФЕР09-03-013-01</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж вертикальных связей в виде ферм для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (41 руб.): 90% от ФОТ (46 руб.) СП (39 руб.): 85% от ФОТ (46 руб.)	т	0,134	779,12	306,51	308,19	35,47	104	41	41	5
27	<b>ФССЦ-07.2.07.12-0031</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Прочие конструкции одноэтажных производственных зданий, масса сборочной единицы до 0,1 т <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,134	12990,48				1741			
28	<b>ФЕР09-03-014-01</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (40 руб.): 90% от ФОТ (44 руб.) СП (37 руб.): 85% от ФОТ (44 руб.)	т	0,11	1051,47	345,67	473,47	53,96	116	38	52	6
29	<b>ФССЦ-07.2.07.13-0045</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Конструкции надкапонников и балок металлические из балки 30К1, 25К2, 25Б2 и 40Ш3, стали угловой 125х80х10 мм, стали листовой толщиной от 6 мм до 40 мм, огрунтованные грунт-эмалью ХВ-0278 за 2 раза <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,11	10948,83				1204			
30	<b>ФЕР09-03-015-01</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (104 руб.): 90% от ФОТ (115 руб.) СП (98 руб.): 85% от ФОТ (115 руб.)	т	0,782	489,65	123,23	280,93	24,65	383	96	220	19
31	<b>ФССЦ-07.2.07.12-0001</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Элементы конструктивные вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали без отверстий и сбрососварочных операций <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,782	6550				5122			
32	<b>ФЕР09-03-029-01</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж лестниц внутренних <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (178 руб.): 90% от ФОТ (198 руб.) СП (168 руб.): 85% от ФОТ (198 руб.)	т	0,567	1031,48	271,66	671,33	78,48	585	154	381	44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
33	<b>ФССЦ-07.2.05.01-0021</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Лестницы маршевые, ширина 600 мм <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м	0,567	481,97				273			
34	<b>ФЕР09-03-029-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (140 руб.): 90% от ФОТ (155 руб.) СП (132 руб.): 85% от ФОТ (155 руб.)	т	0,44	1031,48	271,66	671,33	78,48	454	120	295	35
35	<b>ФССЦ-07.2.05.01-0032</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,44	7571				3331			
36	<b>ФЕР13-03-004-26</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (44 руб.): 90% от ФОТ (49 руб.) СП (34 руб.): 70% от ФОТ (49 руб.)	100 м2	2,47	163,49	19,32	6,01	0,22	404	48	15	1

**Раздел 4. Стены и перегородки**

37	<b>ФЕР09-04-006-04</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (15703 руб.): 90% от ФОТ (17448 руб.) СП (14831 руб.): 85% от ФОТ (17448 руб.)	100 м2	9,27	7013,87	1428,8	5157,63	453,43	65019	13245	47811	4203
38	<b>ФССЦ-07.2.07.13-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Балка (наклонная горка) из стали угловой 250x16 мм, стали листовой толщиной 8 и 14 мм, труб профильных 180x8, 120x7, 100x7, 80x7, 150x7 и 120x160x9 мм, огрунтованная ГФ-021 и окрашенная эмалью ПФ-115 за два раза <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	2,531	9634,48				24385			
39	<b>ФССЦ-07.2.05.02-0014</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Панели металлические трехслойные стеновые бескаркасные с утеплителем из пенополиуретана. Способ изготовления стендовый 1ПТС1016.61.6-СО.7 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м2	927	418,87				388292			
40	<b>ФЕР08-04-001-07</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Установка перегородок из легкобетонных плит: в 2 слоя при высоте этажа до 4 м <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (9107 руб.): 122% от ФОТ (7465 руб.) СП (5972 руб.): 80% от ФОТ (7465 руб.)	100 м2	4,45	3004,17	1604,66	450,37	72,92	13369	7141	2004	324

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
41	<b>ФССЦ-05.4.01-03-0002</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Плиты гипсовые пазогребневые гидрофобизированные, толщина 100 мм <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м2	445	206,75				92004			
42	<b>ФЕР07-05-007-10</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Укладка перемычек массой до 0,3 т <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (93 руб.): 155% от ФОТ (60 руб.) СП (60 руб.): 100% от ФОТ (60 руб.)	100 шт	0,24	1043,81	129,35	784,51	122,58	251	31	188	29
43	<b>ФССЦ-05.2.02-01-0045</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Конструкции сборные железобетонные <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	шт	24	354,56				8509			

**Раздел 5. Кровля**

44	<b>ФЕР09-04-002-03</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (3704 руб.): 90% от ФОТ (4116 руб.) СП (3499 руб.): 85% от ФОТ (4116 руб.)	100 м2	7,47	2037,37	409,96	1474,19	141,07	15219	3062	11012	1054
45	<b>ФССЦ-07.2.05-02-0046</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из пенополиуретана. Способ изготовления стендовый ЗПТС1040.100-СО.8 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м2	747	617,29				461116			

**Раздел 6. Полы**

46	<b>ФЕР11-01-001-02</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Уплотнение грунта: щебнем <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (529 руб.): 123% от ФОТ (430 руб.) СП (323 руб.): 75% от ФОТ (430 руб.)	100 м2	6,48	139,31	57,07	81,7	9,25	903	370	529	60
47	<b>ФССЦ-02.2.05-04-0011</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Щебень габбро-амфиболит для строительных работ марка: 1400, фракция 5-10 мм <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	33,05	205,25				6784			
48		<b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42		43,2								
49	<b>ФЕР11-01-002-09</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство подстилающих слоев: бетонных <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (1792 руб.): 123% от ФОТ (1457 руб.) СП (1093 руб.): 75% от ФОТ (1457 руб.)	м3	47,52	38,44	30,67	0,24		1827	1457	11	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0008</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В22,5 (М300) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	48,47	700				33929			
51	<b>ФЕР11-01-004-01</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике Битуминоль, первый слой ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (2970 руб.): 123% от ФОТ (2415 руб.) СП (1811 руб.): 75% от ФОТ (2415 руб.)	100 м2	6,48	1670,48	360,64	308,66	12,11	10825	2337	2000	78
52	<b>ФССЦ-12.1.02.15-0001</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Барьер ОС ГЧ ЭМС (ТУ 5774-007-17925162-2002) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м2	725,8	44,98				32646			
53	<b>ФЕР11-01-009-01</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолокнистых ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (594 руб.): 123% от ФОТ (483 руб.) СП (362 руб.): 75% от ФОТ (483 руб.)	100 м2	1,98	296,2	231,43	64,77	12,87	586	458	128	25
54	<b>ФССЦ-12.2.04.04-0001</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Маты минераловатные прошивные без обкладок, 100, толщина 50 мм ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	203,9	722,29				147275			
55	<b>ФЕР11-01-011-02</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (16 руб.): 123% от ФОТ (13 руб.) СП (10 руб.): 75% от ФОТ (13 руб.)	100 м2	1,98	11,05	3,49	7,56	2,84	22	7	15	6
56	<b>ФССЦ-04.3.01.09-0001</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Раствор готовый кладочный цементный тяжелый ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	1,01	424,88				429			
57	<b>ФЕР11-01-050-01</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насых ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (71 руб.): 123% от ФОТ (58 руб.) СП (44 руб.): 75% от ФОТ (58 руб.)	100 м2	1,98	1522,8	29,43	1,31	0,23	3015	58	3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
58	<b>ФЕР11-01-027-05</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство покрытий на растворе из сухой смеси с приготовлением раствора в построенных условиях из плиток: рельефных глазурованных керамических для полов многоцветных <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (95 руб.): 123% от ФОТ (77 руб.) СП (58 руб.): 75% от ФОТ (77 руб.)	100 м2	0,07	10547,21	1046,88	142,03	53,61	738	73	10	4
59	<b>ФЕР11-01-036-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство покрытий: из линолеума на клее <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (892 руб.): 123% от ФОТ (725 руб.) СП (544 руб.): 75% от ФОТ (725 руб.)	100 м2	2,21	362,15	317,44	43,8	10,53	800	702	97	23
60	<b>ФССЦ-14.1.02-04-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Клей-мастика ПЕРМИНИД <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	110,5	17731,8				1959364			
61	<b>ФССЦ-01.6.03-04-0052</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Линолеум бытовой гетерогенный: "TARKETT ЕВРОПА" (толщина 3,0 мм, толщина защитного слоя 0,25 мм, класс 23/31) <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м2	225,4	51,06				11509			
<b>Раздел 7. Проемы</b>												
62	<b>ФЕР09-04-009-04</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж оконных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (9563 руб.): 90% от ФОТ (10625 руб.) СП (9031 руб.): 85% от ФОТ (10625 руб.)	100 м2	2,3	6363,83	4344,17	1956,38	275,28	14637	9992	4500	633
63	<b>ФССЦ-01.8.02-08-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Стеклопакеты двухслойные из неполированного стекла толщиной 4 мм <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м2	216,2	184,64				39919			
64	<b>ФЕР09-04-012-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Установка металлических дверных блоков в готовые проемы <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (1769 руб.): 90% от ФОТ (1966 руб.) СП (1671 руб.): 85% от ФОТ (1966 руб.)	м2	76,26	63,94	23,81	14,41	1,97	4876	1816	1099	150
65	<b>ФССЦ-07.1.01.03-0021</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Двери стальные утепленные двупольные 2ДСУ 2.02.1 <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	шт	24	3462,65				83104			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
66	<b>ФЕР10-01-046-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Установка ворот с коробками стальными, с раздвижными или распахивающимися неутепленными полотнами и калитками <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (323 руб.): 118% от ФОТ (274 руб.) СП (173 руб.): 63% от ФОТ (274 руб.)	100 м2	0,12	6641,18	2124,25	1517,26	155,74	797	255	182	19
67	<b>ФССЦ-11.2.05-05-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Полотна ворот глухие <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м2	12	309,6				3715			
68	<b>ФССЦ-08.1.06-04-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Панели ворот сварные из стержней, диаметр 18 мм по 2 шт через 125 мм <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,4692	10055,79				4718			

**Раздел 8. Отделочные работы**

69	<b>ФЕР15-02-016-03</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (7713 руб.): 105% от ФОТ (7346 руб.) СП (4040 руб.): 55% от ФОТ (7346 руб.)	100 м2	9,81	1918,77	695,6	92,77	53,22	18823	6824	910	522
70	<b>ФЕР15-04-006-03</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Покрытие поверхностей грунтовкой глубокого проникновения: за 1 раз стен <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (464 руб.): 105% от ФОТ (442 руб.) СП (243 руб.): 55% от ФОТ (442 руб.)	100 м2	9,81	45,88	44,73	0,97	0,26	450	439	10	3
71	<b>ФССЦ-14.3.01.03-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Состав грунтовочный глубокого проникновения <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	кг	101	21,77				2199			
72	<b>ФЕР15-04-005-03</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная: по штукатурке стен <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (2878 руб.): 105% от ФОТ (2741 руб.) СП (1508 руб.): 55% от ФОТ (2741 руб.)	100 м2	7,79	640,62	349,83	10,49	2,01	4990	2725	82	16
73	<b>ФССЦ-14.3.02.01-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Краска двухкомпонентная на основе акриловой смолы <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ</b> (справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	т	0,4908	22130				10861			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
74	<b>ФЕР15-01-019-05</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Гладкая облицовка стен, столбов, пилasters и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (2281 руб.): 105% от ФОТ (2172 руб.) СП (1195 руб.): 55% от ФОТ (2172 руб.)	100 м2	2,02	1090,96	1058,09	31,75	17,53	2204	2137	64	35
75	<b>ФССЦ-06.2.05-03-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Плитка керамогранитная многоцветная неполированная, размер 300x300x8 мм <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м2	202	122,04				24652			
76	<b>ФССЦ-04.3.02-09-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Сухая смесь на основе высокоактивного портландцемента и кварцевых заполнителей MasterTop 135 PG для устройства высокопрочного покрытия бетонных полов, цвет светло-серый <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	кг	101	6,07				613			
77	<b>ФЕР15-01-047-16</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство потолков: реечных алюминиевых <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (4643 руб.): 105% от ФОТ (4422 руб.) СП (2432 руб.): 55% от ФОТ (4422 руб.)	100 м2	4,32	29417,11	1018,58	149,83	5	127082	4400	647	22
78	<b>ФССЦ-09.2.01-03-0015</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Панели композитные алюминиевые с покрытием PVDF и защитной пленкой по классу: А2 (толщина панели 4 мм, толщина алюминиевого слоя 0,45 мм) <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м2	4,32	101,86				440			

**Раздел 9. Отмоска**

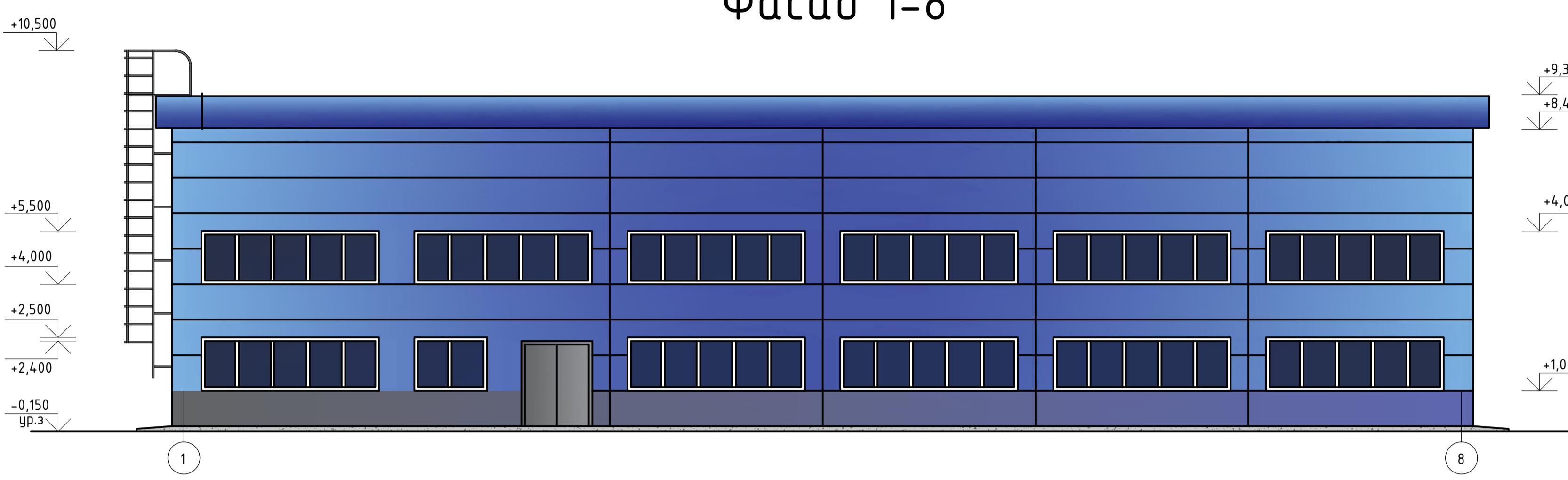
79	<b>ФЕР11-01-002-03</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство подстилающих слоев: гравийных <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (37 руб.): 123% от ФОТ (30 руб.) СП (23 руб.): 75% от ФОТ (30 руб.)	м3	0,945	76,64	26,26	50,01	5,54	72	25	47	5
80	<b>ФССЦ-02.2.01-02-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Гравий баритовый <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	1,21	5292				6403			
81	<b>ФЕР11-01-003-02</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Уплотнение подстилающих слоев: гравийных <b>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</b> 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (260 руб.): 123% от ФОТ (211 руб.) СП (158 руб.): 75% от ФОТ (211 руб.)	м3	9,45	41,79	19,61	21,81	2,8	395	185	206	26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
82	<b>ФССЦ-02.2.01.02-1043</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Гравий М 600, фракция 5(3)-10 мм ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	12,1	113,2				1370			
83	<b>ФЕРр69-16-2</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство отмостки: бетонной толщиной 15 см ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42 НР (927 руб.): 78% от ФОТ (1189 руб.) СП (595 руб.): 50% от ФОТ (1189 руб.)	100 м2	0,945	7878,05	1024,44	2502,94	233,65	7445	968	2365	221
84	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0007</b> Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42	м3	4,725	665				3142			
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									3938458	66689	87109	8972
Накладные расходы									75688			
Сметная прибыль									56861			
<b>Итоги по смете:</b>												
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									3783			
Земляные работы, выполняемые ручным способом									96			
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									23135			
Строительные металлические конструкции									1242453			
Теплоизоляционные работы									28037			
Конструкции из кирпича и блоков									140797			
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии									151675			
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									8913			
Полы									2230572			
Деревянные конструкции									9726			
Отделочные работы									219711			
Прочие ремонтно-строительные работы									12109			
Итого									4071007			
Всего с учетом "Перевод в цены 2 квартала 2020 года СМР=8,42"									34277879			
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы									3784660			
Машины и механизмы									87109			
ФОТ									75661			
Накладные расходы									75688			
Сметная прибыль									56861			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
НДС 20%									6855575,8			
Непредвиденные расходы 2%									685557,58			
<b>ВСЕГО по смете</b>									<b>41819012</b>			

Составил: Семочкин Д. А.  
(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: \_\_\_\_\_  
(должность, подпись, расшифровка)

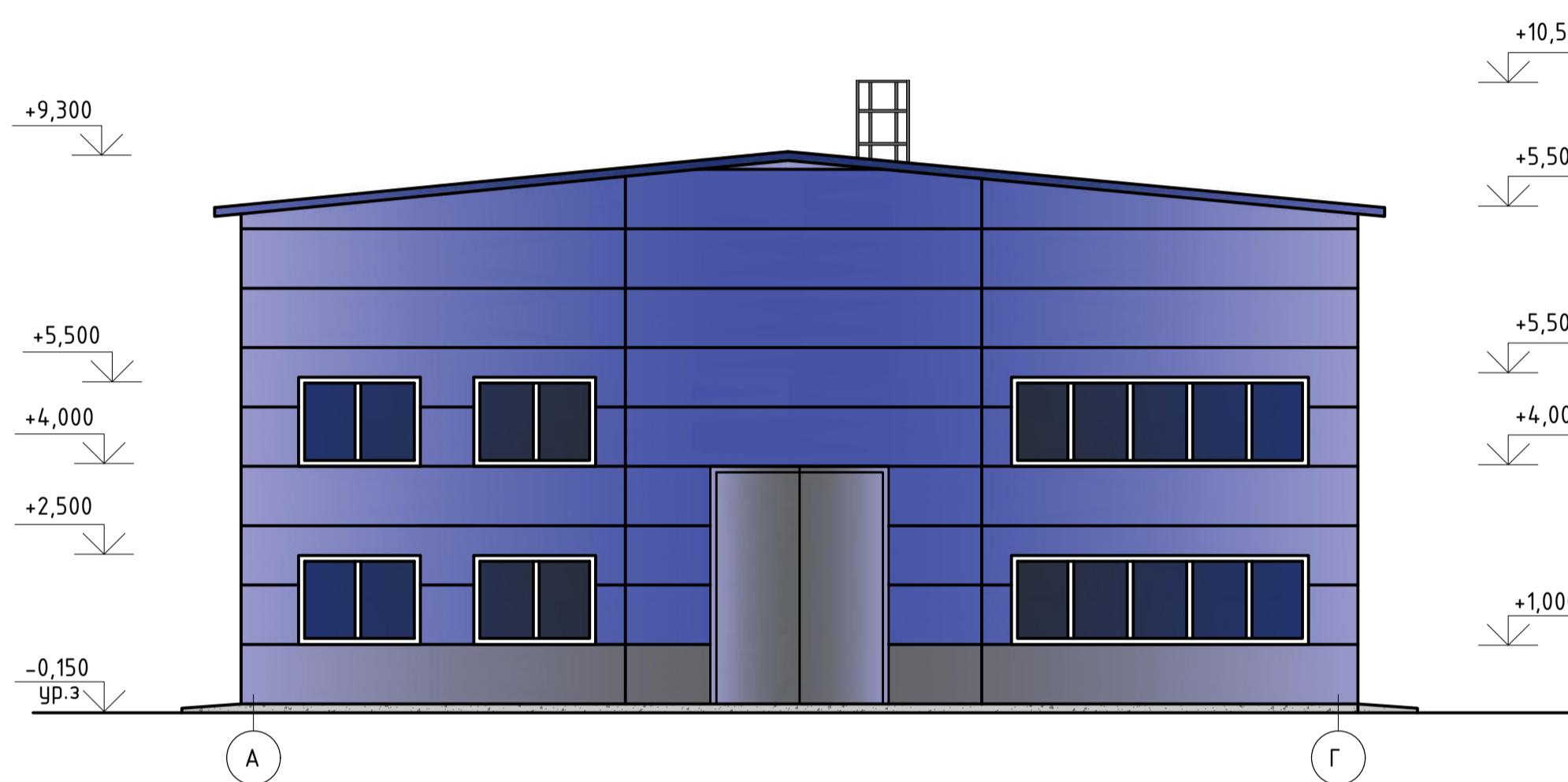


Фасад 1-8

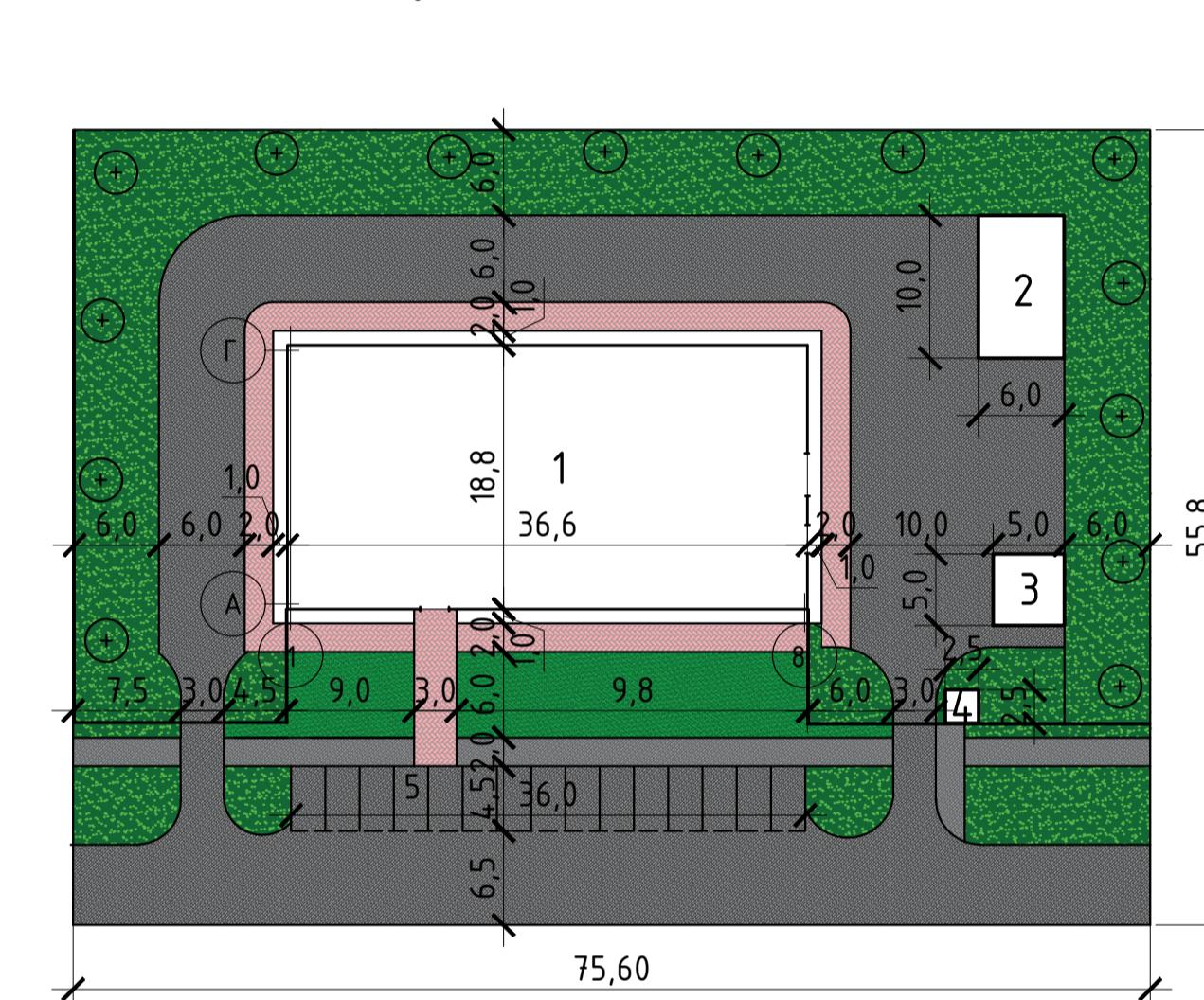


# Ситуационный план

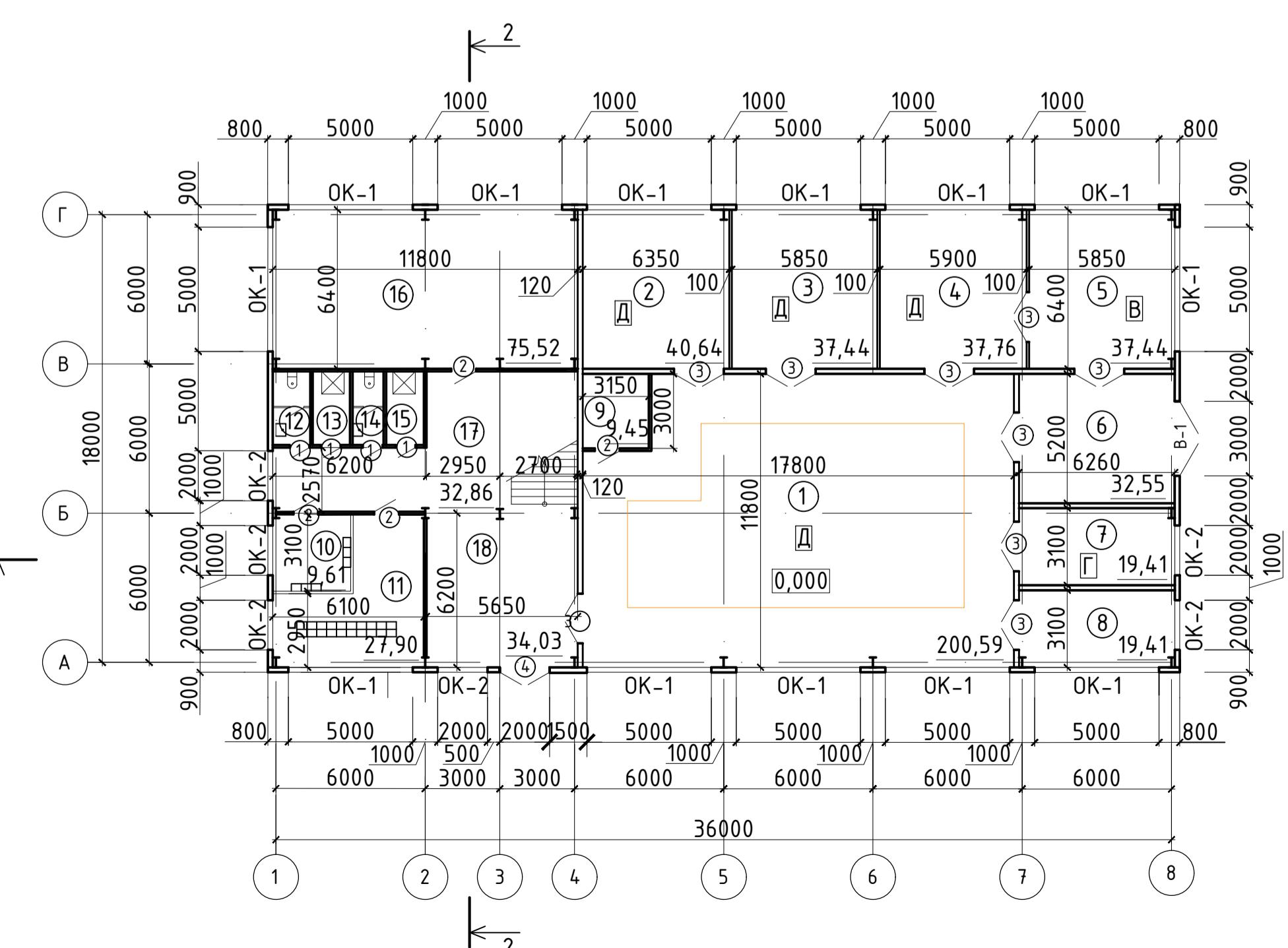
Фасад А-Г



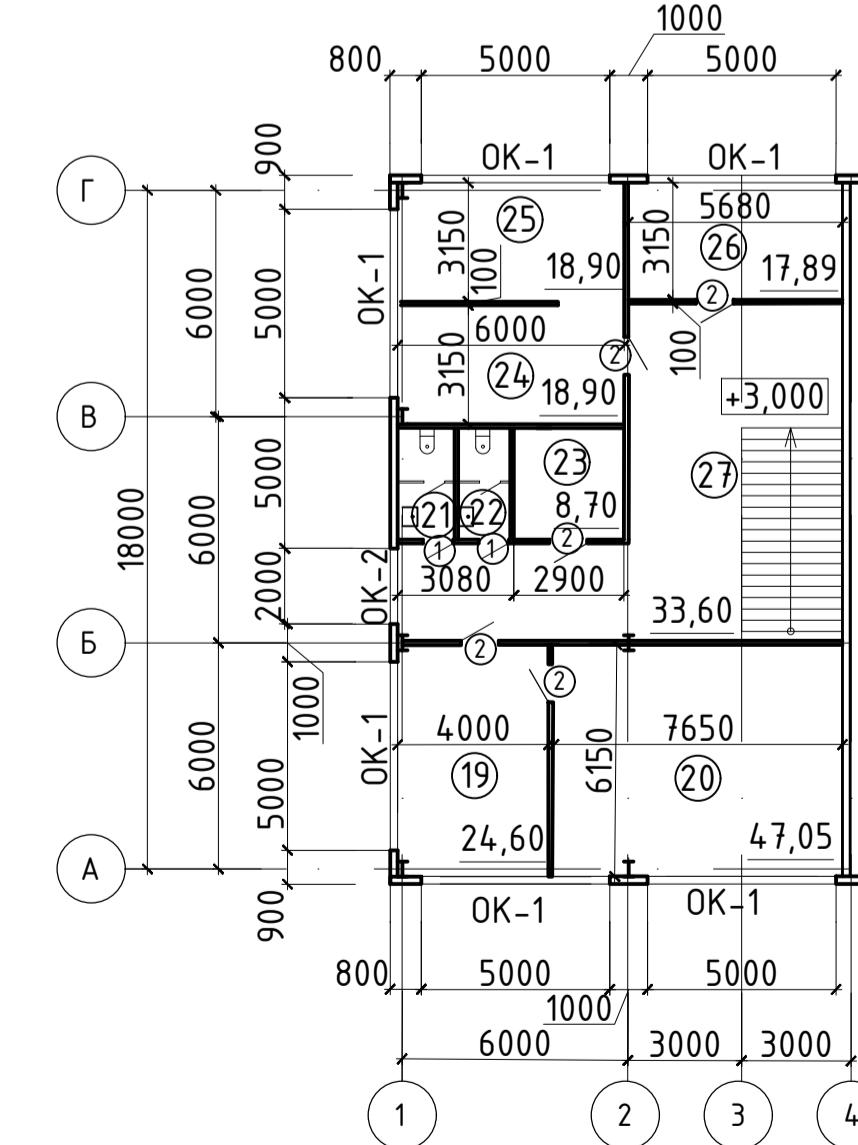
## Генеральный план



# План 1-го этажа



# План 2-го этажа АБК



# Экспликация зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Цех металлоработки	688,1
2	Гараж для грузового автомобиля	60,0
3	Склад	25
5	Контрольно пропускной пункт	6,25
4	Автостоянка	162

# Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	ед. изм	Кол-во
1	Площадь участка	м <sup>2</sup>	4218,50
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	779,35
3	Площадь твердого покрытия	м <sup>2</sup>	1950,70
4	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	1488,45

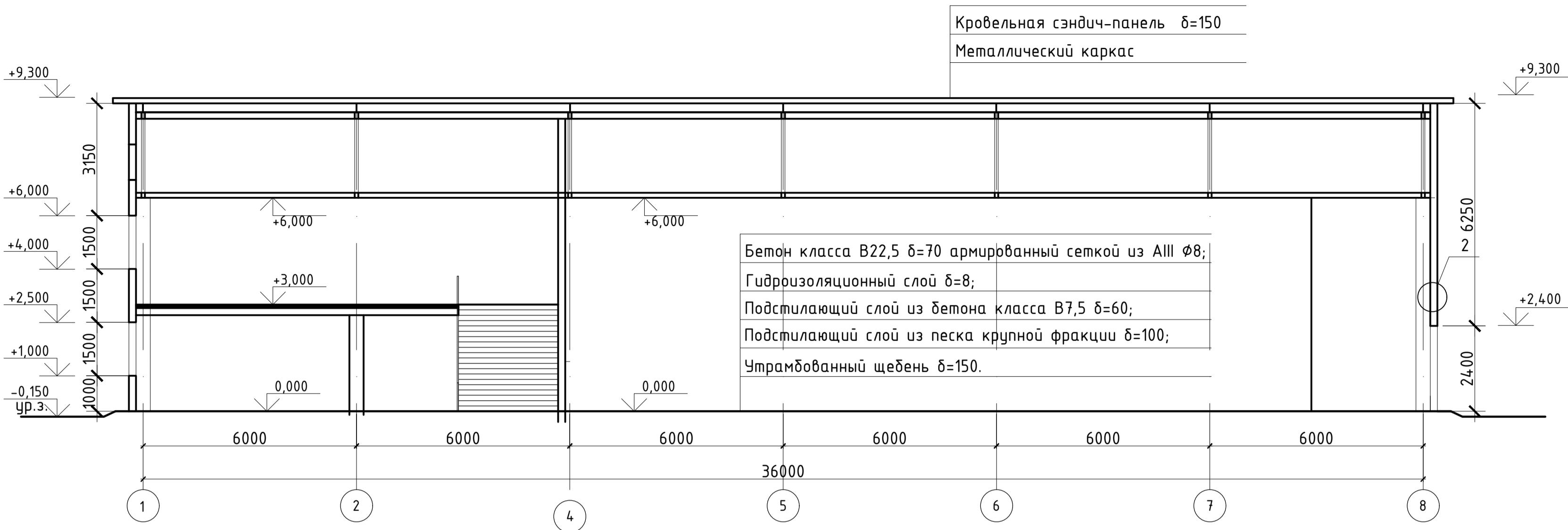
---

EB\_00\_02

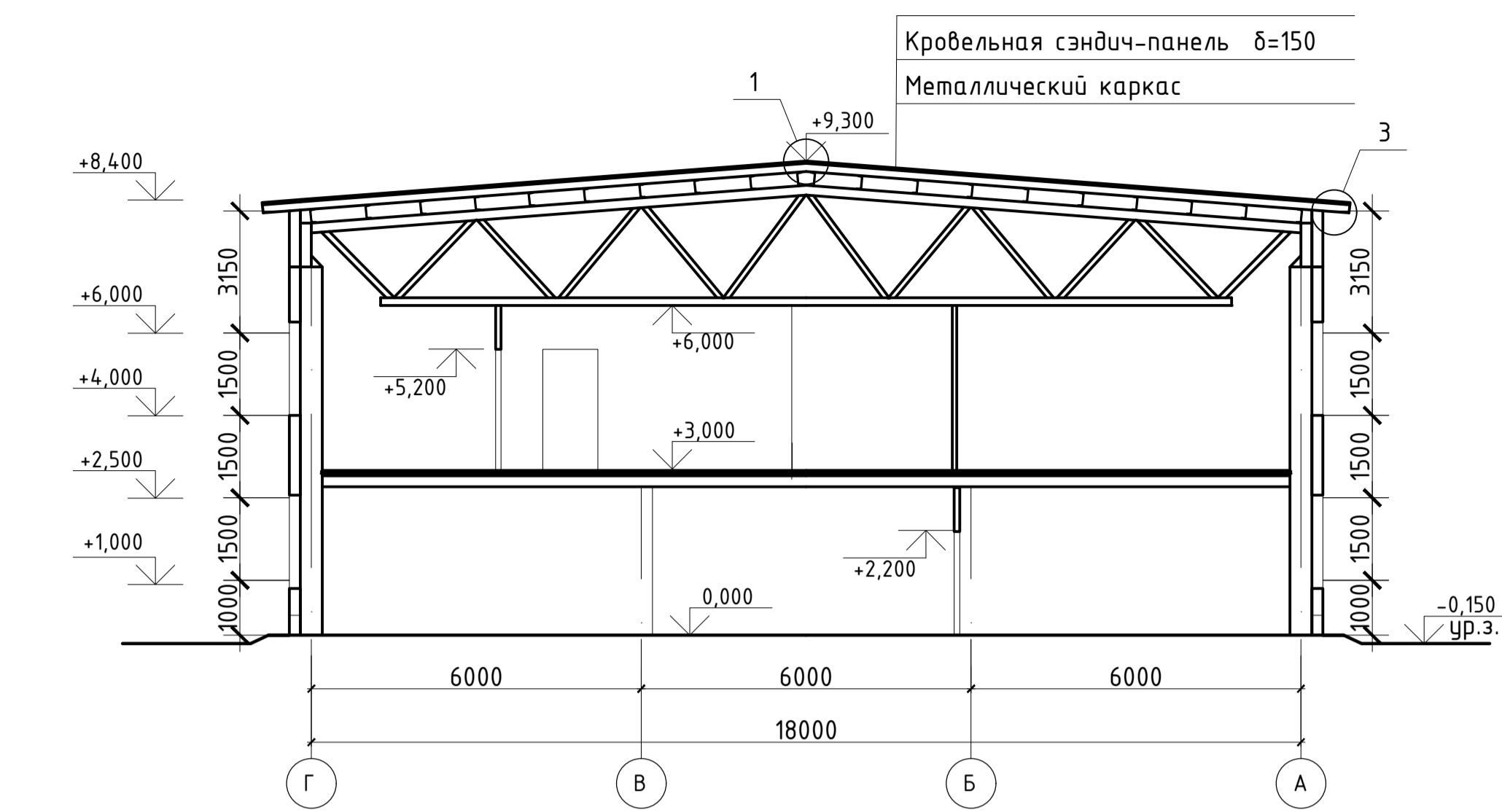
ХТИ – филиал СФЧ

						БР 08.03.01		
						ХТИ – филиал СФУ		
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата			
Разработал	Семочкин. Д.А.							
Консультант	Ибде Е.Е.							
Руководитель	Логинова Е.В.							
					Цех металлообработки в с.Тесь Красноярского края	Стадия	Лист	Листов
Н.контроль	Шибаева Г.Н.				Фасад 1-8, Фасад А-Г, План 1-го этажа, План 2-го этажа АБК, генплан, ситуационный план, экспликация зданий и сооружений, ТЭП		1	6
Зав.кафедрой	Шибаева Г.Н.					Кафедра "Строительство"		

1-1

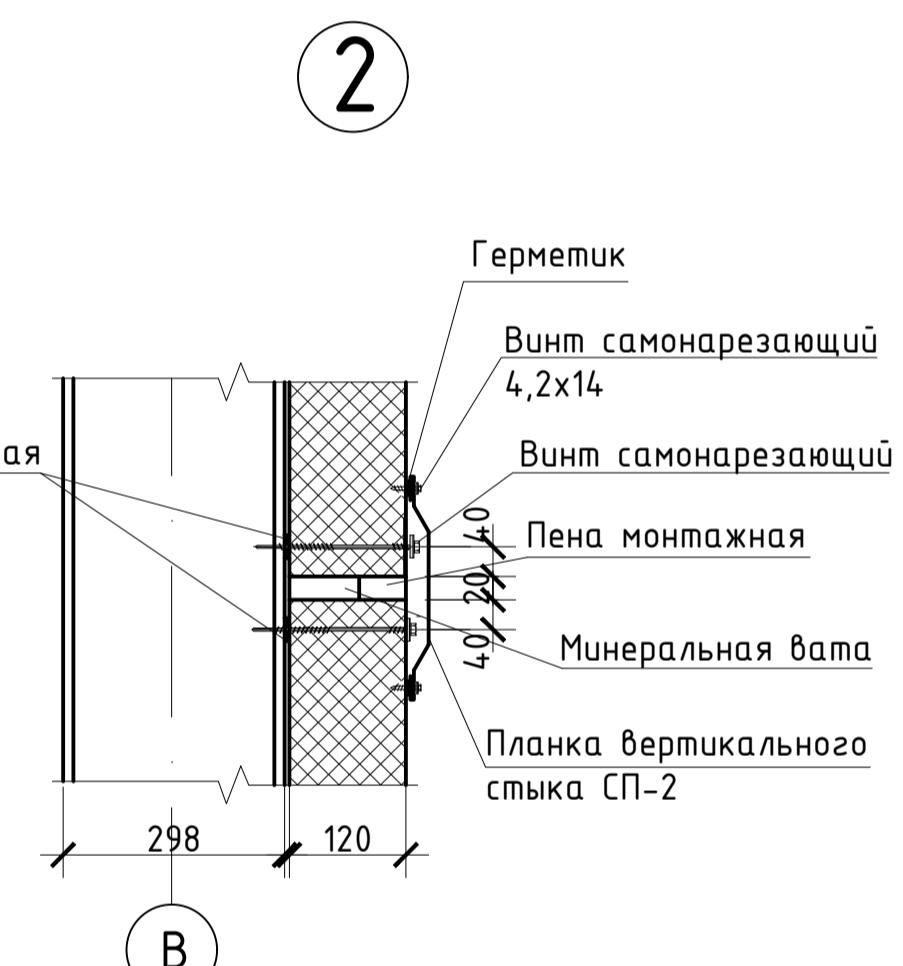
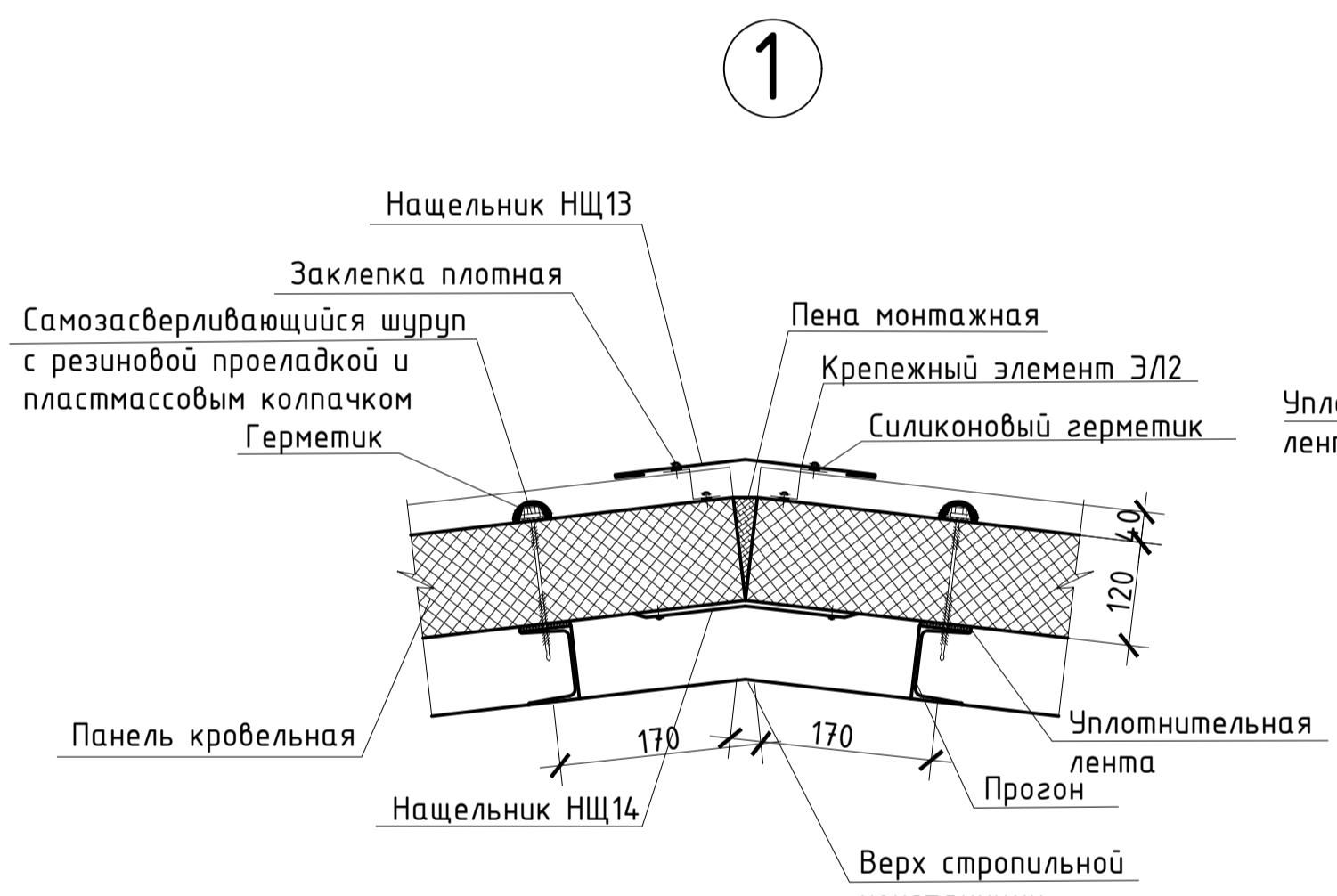
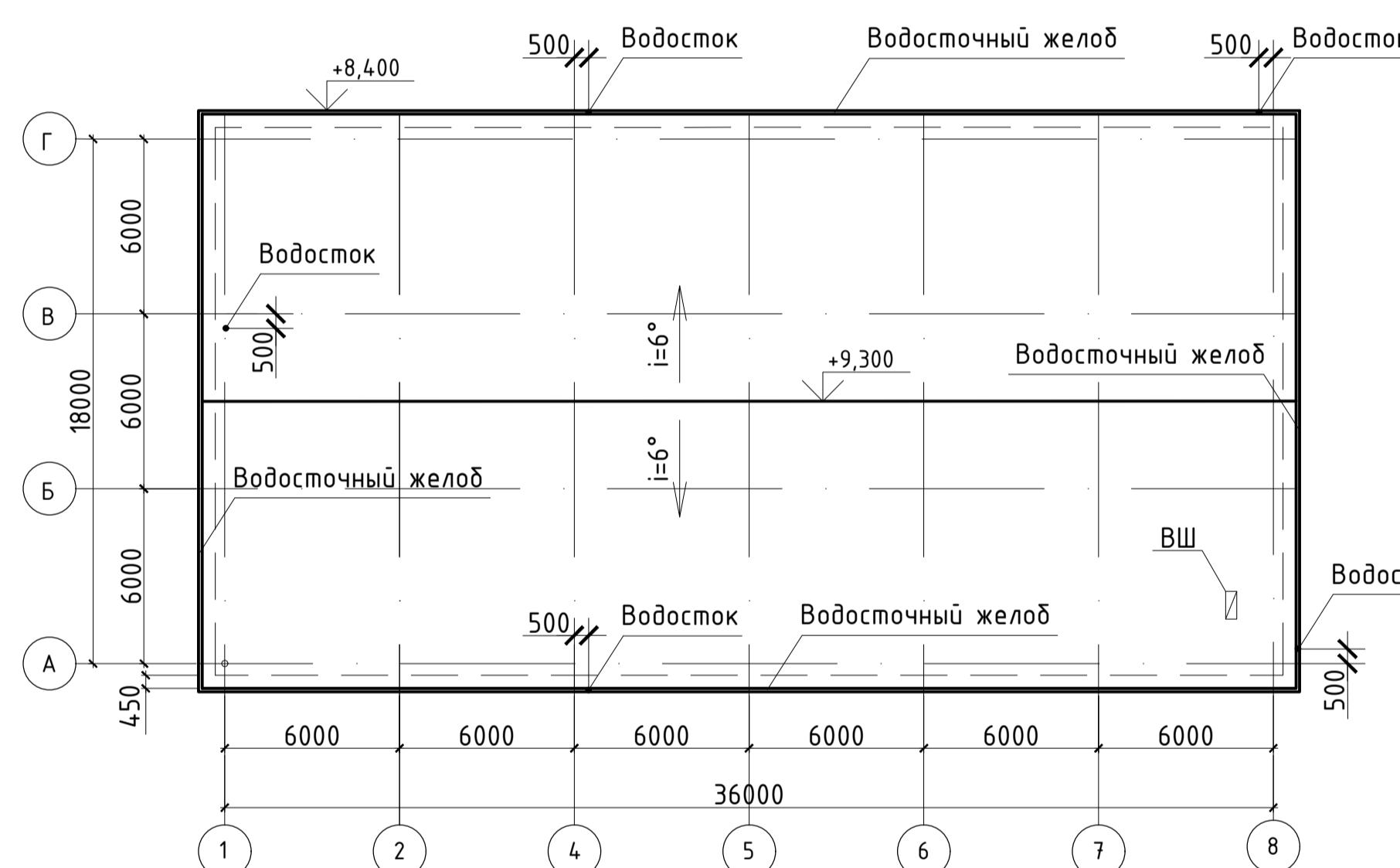


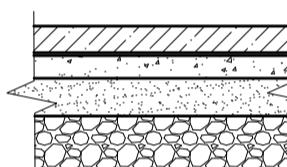
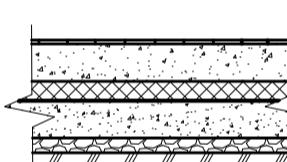
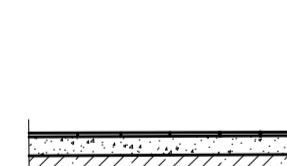
2-2



# Экспликация полов

# План кровли



Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1-9	1		1. Бетон класса В22,5 δ=70 армированый сеткой из АIII Ф8; 2. Гидроизоляционный слой δ=8; 3. Подстилающий слой из бетона класса В7,5 δ=60; 4. Подстилающий слой из песка крупной фракции δ=100; 5. Утрамбованный щебень δ=150.	432
12-15	2		1. Керамическая плитка с нескользящей поверхностью δ=10; 2. Цементно-песчаная стяжка М150 δ=100; 3. Плиты пенополистирольные δ=50; 4. Гидроизоляционный слой δ=8; 5. Подстилающий слой из бетона В10 δ=100; 6. Послойно уплотненный грунт.	4,5
10,11,16	3		1. Линолеум гомогенный на клею δ=10; 2. Цементно-песчаная стяжка М150 δ=100; 3. Плиты пенополистирольные δ=50; 4. Гидроизоляционный слой δ=8; 5. Подстилающий слой из бетона класса В7,5 δ=60; 6. Подстилающий слой из бетона В10 δ=100; 7. Послойно уплотненный грунт.	113
21, 22	4		1. Керамическая плитка с нескользящей поверхностью δ=10; 2. Цементно-песчаная стяжка М150 δ=50; 3. Ж/б плита по профилированному листу армированная сеткой Ф5 Вр-І и арматурой Ф12 А-ІІІ δ=120; 4. Политэтиленовая пленка 300 мкм 1 слой 5. Монтируемая балка дбутавр 6. Минватма/звукозоляция δ=100; 7. Политэтиленовая пленка 300 мкм 1 слой 8. Профиль стальной δ=75 9. Подшивка из ГКЛ 1 слой δ=12,5.	2,25
19,20, 24-26	5		1. Линолеум гомогенный на клею δ=10; 2. Цементно-песчаная стяжка М150 δ=50; 3. Ж/б плита по профилированному листу армированная сеткой Ф5 Вр-І и арматурой Ф12 А-ІІІ δ=120; 4. Политэтиленовая пленка 300 мкм 1 слой 5. Монтируемая балка дбутавр 6. Минватма/звукозоляция δ=100; 7. Политэтиленовая пленка 300 мкм 1 слой 8. Профиль стальной δ=75 9. Подшивка из ГКЛ 1 слой δ=12,5.	127,34

# Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
		Оконные блоки		
OK-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-5000	27	
OK-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-2000	9	
		Дверные блоки		
1	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Л 2100-700	6	
2	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Л 2400-900	8	
3	ГОСТ 30970-2002	ДСН ДПВ Г Д8 2400-2000	9	
4	ГОСТ 30970-2002	ДСН ДПН Г Д8 2400-2000	1	
		Ворота		
B-1	ГОСТ 31174-2003	ВМ ПС 4000-3000	1	

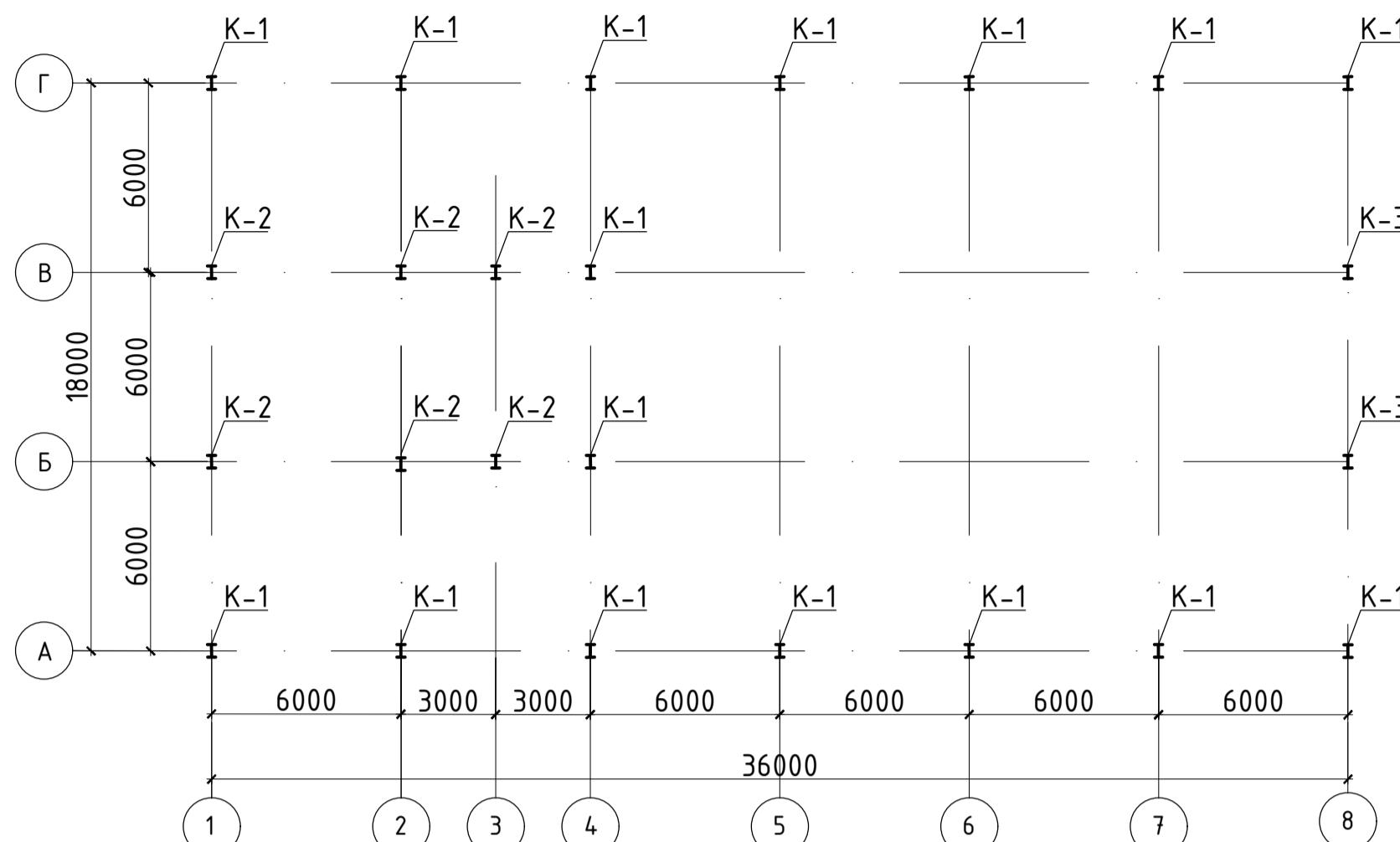
---

БР 08.03

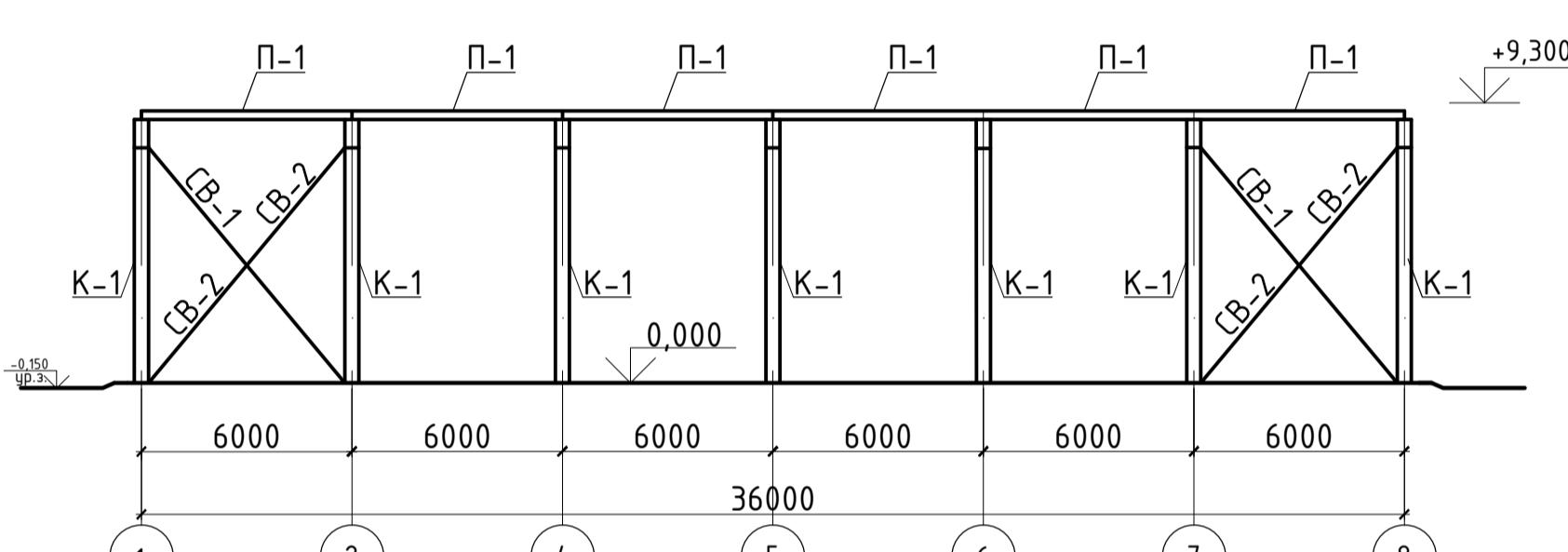
ХТИ - филиал СФУ

						БР 08.03.01		
						XТИ - филиал СФУ		
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата			
Разработал	Семочкин. Д.А.							
Консультант	Ибре Е.Е.							
Руководитель	Логинова Е.В.							
					Цех металлообработки в с.Тесь Красноярского края	Стадия	Лист	Листов
							2	6
					Разрез 1-1, Разрез 2-2, План крови, Экспликация полов, Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов, узлы			
Н.контроль	Шидаева Г.Н.							
Зав.кафедрой	Шидаева Г.Н.							
						Кафедра "Строительство"		

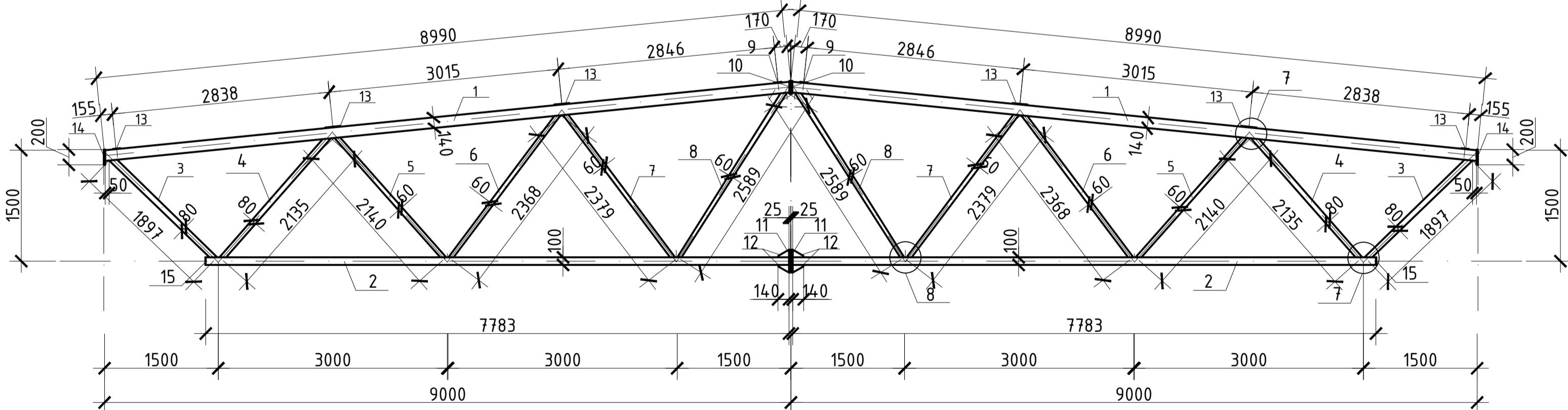
# Схема расположения колонн на отм. 0,000



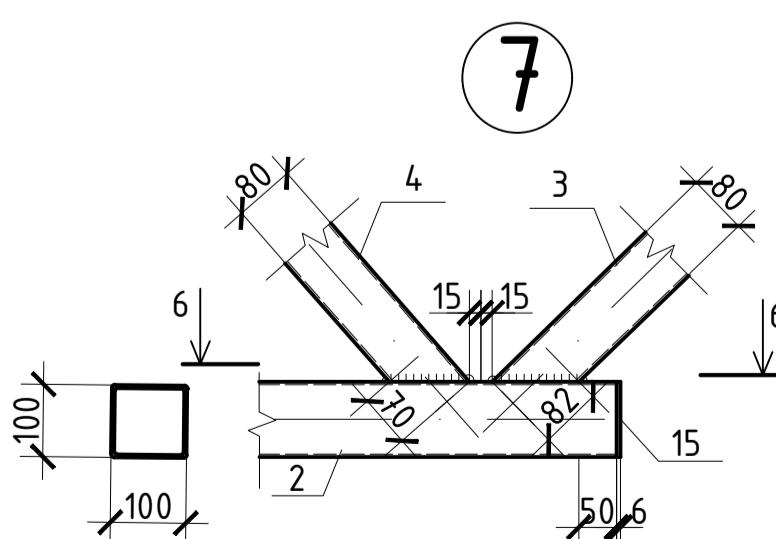
3-3



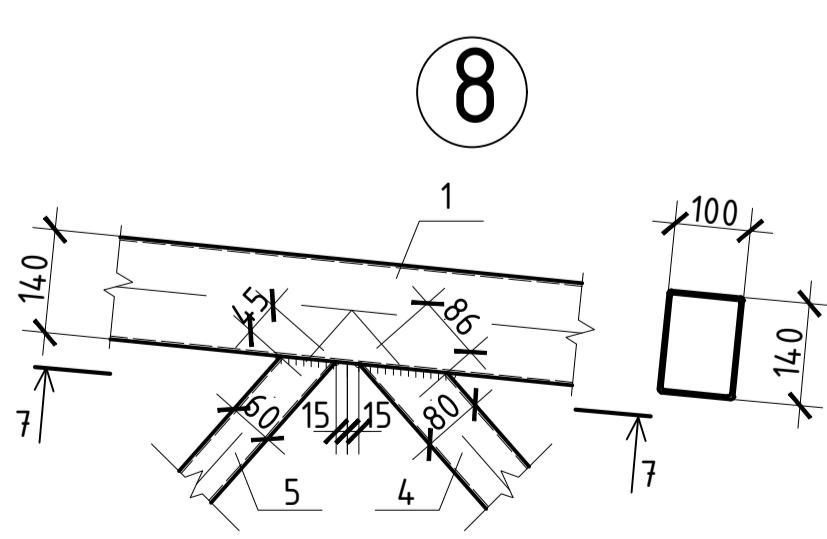
1



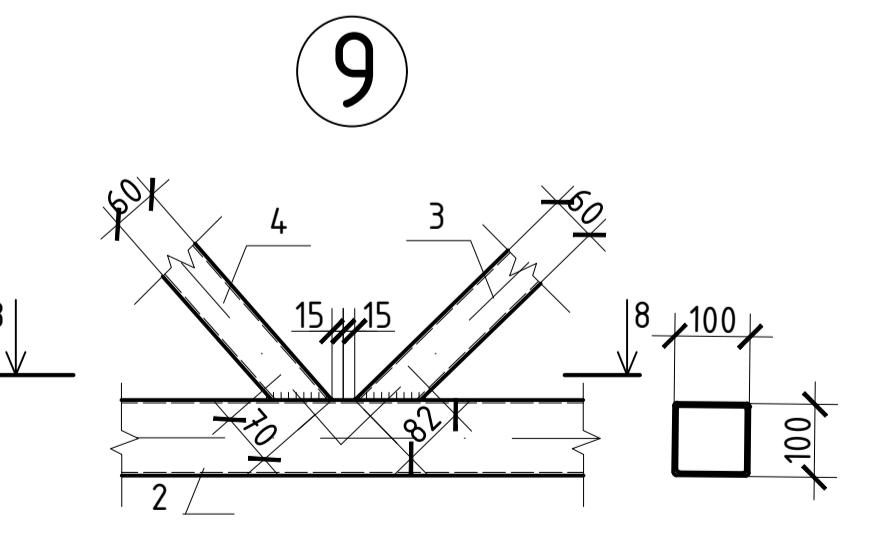
7



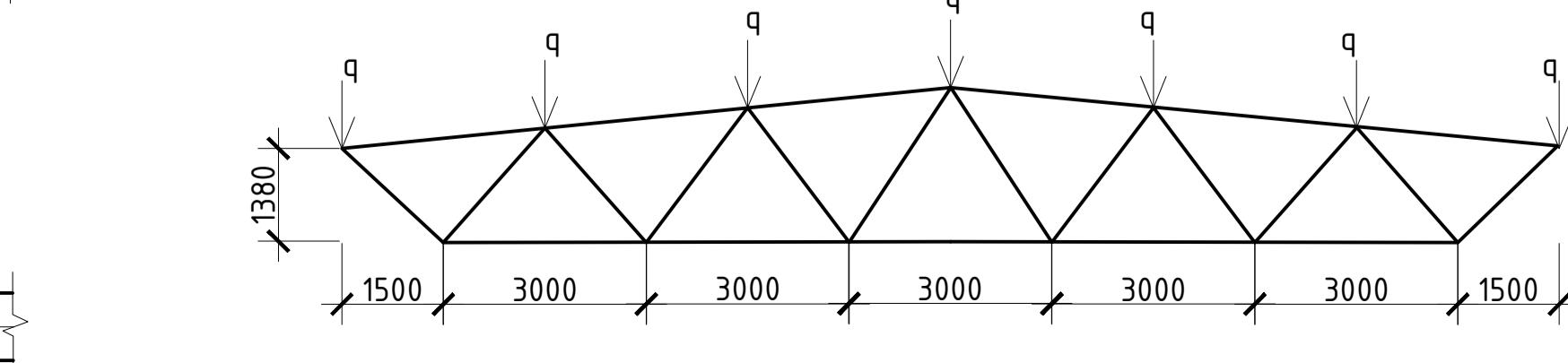
6-6



7 - 7

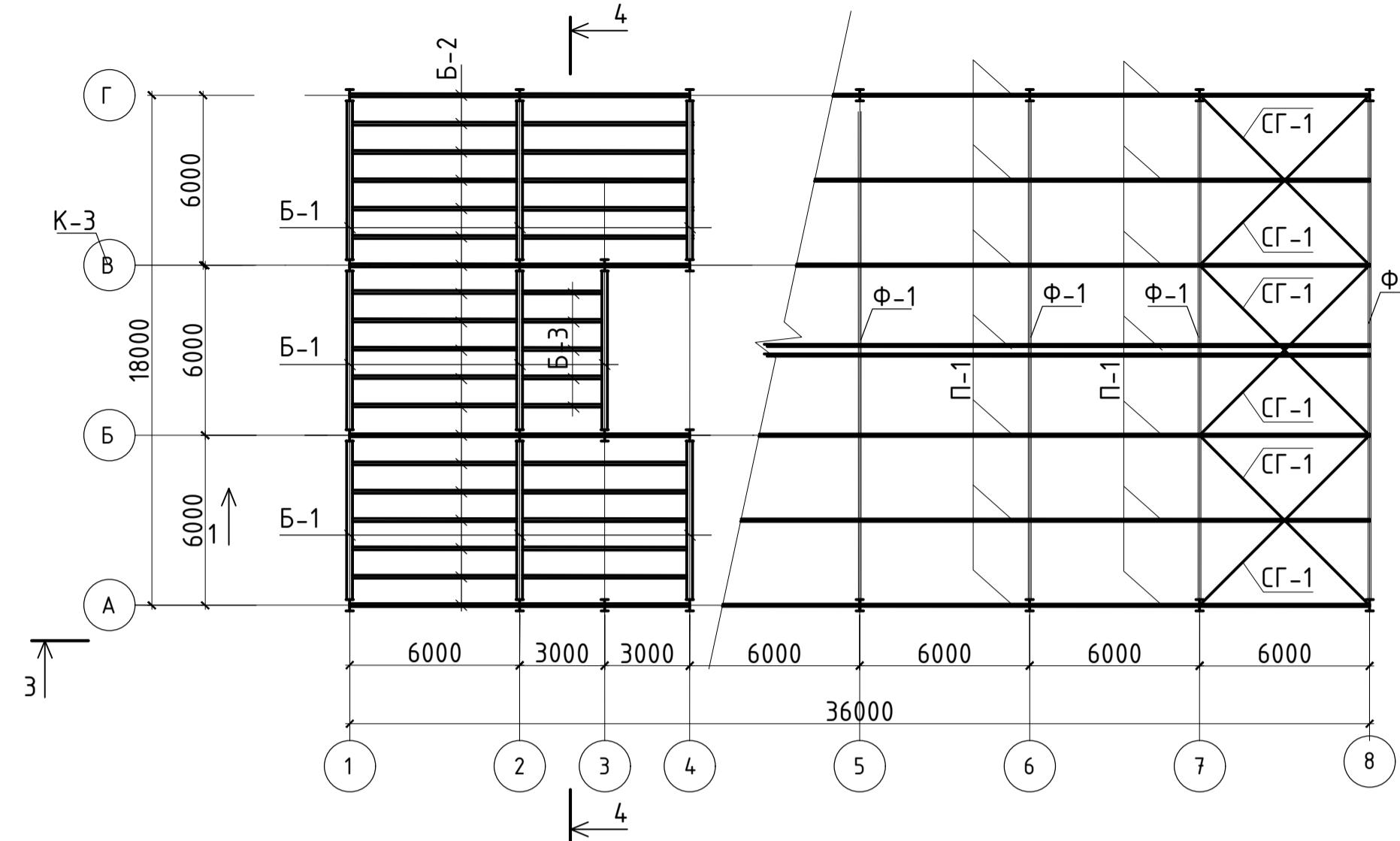


8-8



# Схема расположения ферм, балок, прогонов и связей

## Ведомость элементов



# Спецификация стали

Марка элемента	Сечение			Число для прикрепления			Наимено-вание или марка металла	Примеча-ние
	Эскиз	поз.	состав	A, кН	N, кН	M, кН		
K-1	I		30K1				C255	
K-2	I		30K1				C255	
K-2	I		25K1				C255	
B-1	I		20B1				C255	
B-2	C		C18				C255	
B-3	C		C18				C255	
Ф-1	сложн.						C255	
П-1	C		C 18У				C255	
СГ-1	□		□ 80x4				C255	
СВ-1	□		□ 140x4				C255	
СВ-2	□		□ 140x4				C255	

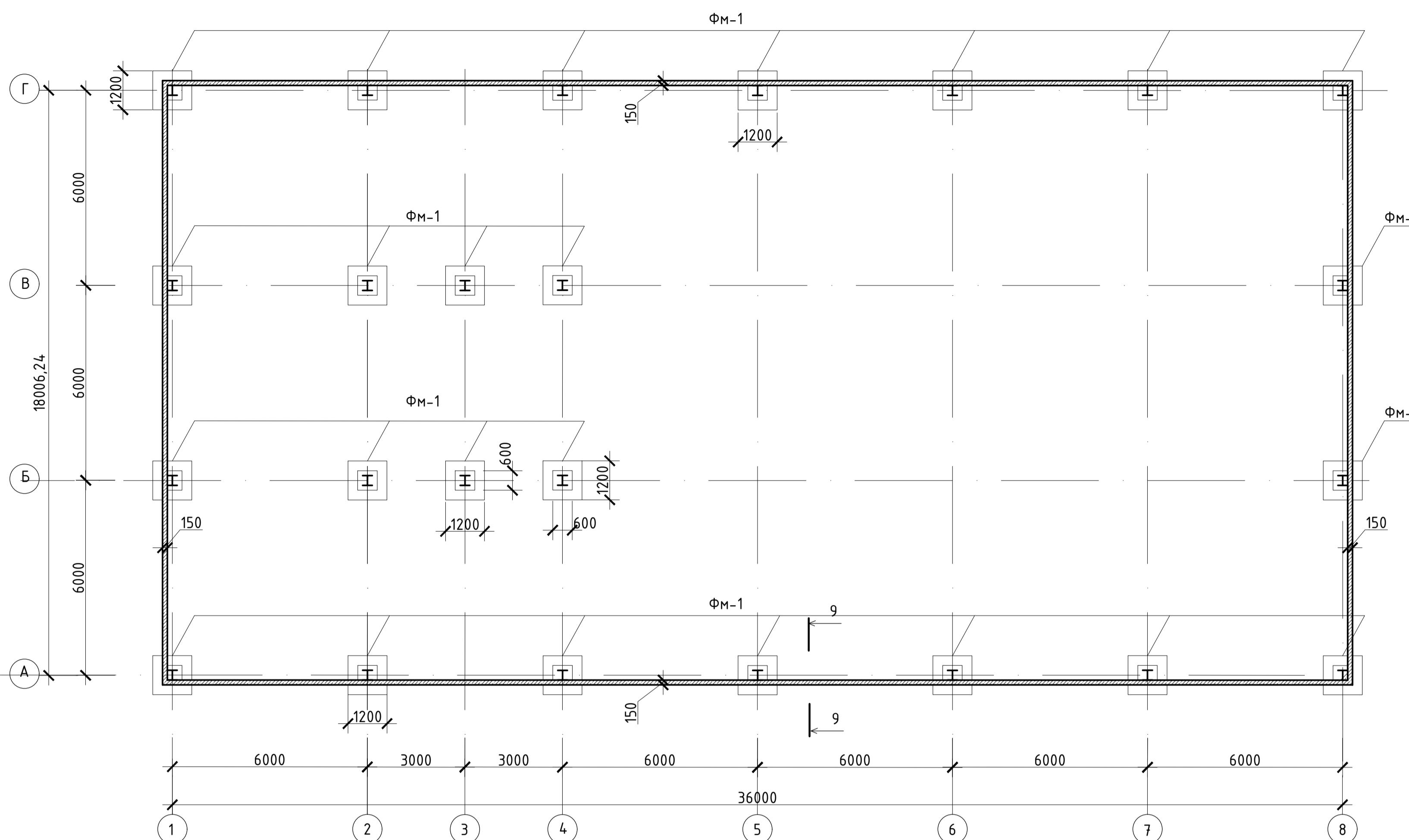
Марка	Поз.	Сечение, мм	Длина, мм	Кол-во		Масса, кг			Сталь	Общ. масса, кг	Примечани
				п.	н.	шт.	всех	марки			
Ф-1	1	□ 140x100x4	8990	2		128,11	256,22		C255		
	2	□ 100x4	7783	2		82,89	165,75		C255		
	3	□ 80x4	1897	2		22,25	44,50		C255		
	4	□ 80x4	2135	2		25,04	50,08		C255		
	5	□ 60x4	2140	2		4,84	9,68		C255		
	6	□ 60x4	2368	2		5,35	10,70		C255		
	7	□ 60x4	2379	2		5,37	10,74		C255	665,84	665,84
	8	□ 60x4	2589	2		5,85	11,70		C255		
	9	-6x100	300	2		1,41	2,82		C255		
	10	-20x170	300	2		9,89	19,78		C255		
	11	-25x300	300	2		17,66	35,32		C255		
	12	-6x110	140	2		0,33	0,66		C255		
	13	-6x200	300	6		2,83	16,98		C255		
	14	-20x240	240	2		11,30	22,60		C255		
	15	-6x100	300	2		0,86	1,72		C255		
		Сварка 1%					6,59				

1. Ферма Ф-1 разработана по серии 1.460.3-23.98 выпуск 1;
2. Заводские сварные соединения элементов стальных конструкций выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа по ГОСТ 8050-85 или в смеси с аргоном по ГОСТ 10157-97\*; сварочная проволока марки СВ08Г2С по ГОСТ 2246-70. Допускается применение порошковой проволоки ПП-АН-8. Для сварных соединений на монтаже допускается применение ручной дуговой сварки электродами типа Э50А (для сварки деталей из низкоуглеродистой стали), электродами Э42 (для сварки из углеродистой стали по ГОСТ 9467-82\*).

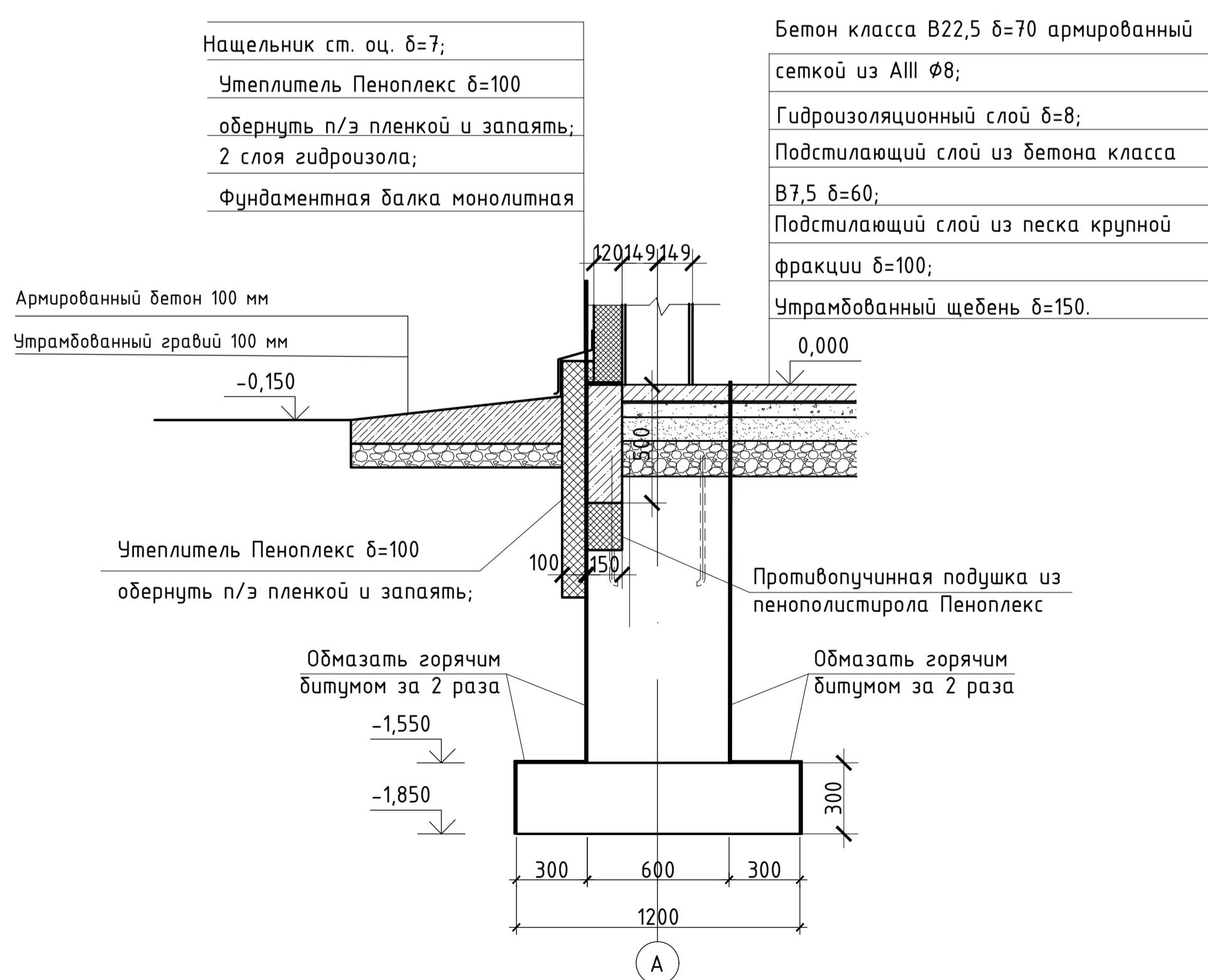
# Расчетная схема $\Phi$ -1

						БР 08.03.01		
						ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата			
Разработал	Семочкин. Д.А.							
Консультант	Шурышева Г.В.							
Руководитель	Логинова Е.В.							
					Цех металлообработки в с.Тесь Красноярского края	Стадия	Лист	Листов
							3	6
Н.контроль	Шидаева Г.Н.				Схема расположения колонн на отм. 0,000, Схема расположения ферм, балок, прогонов и связей, Узлы 5÷9, Разрезы 3-3÷8-8, Расчетная схема ф-1, Ведомость элементов, Спецификация стали			
Зав.кафедрой	Шидаева Г.Н.					Кафедра "Строительство"		

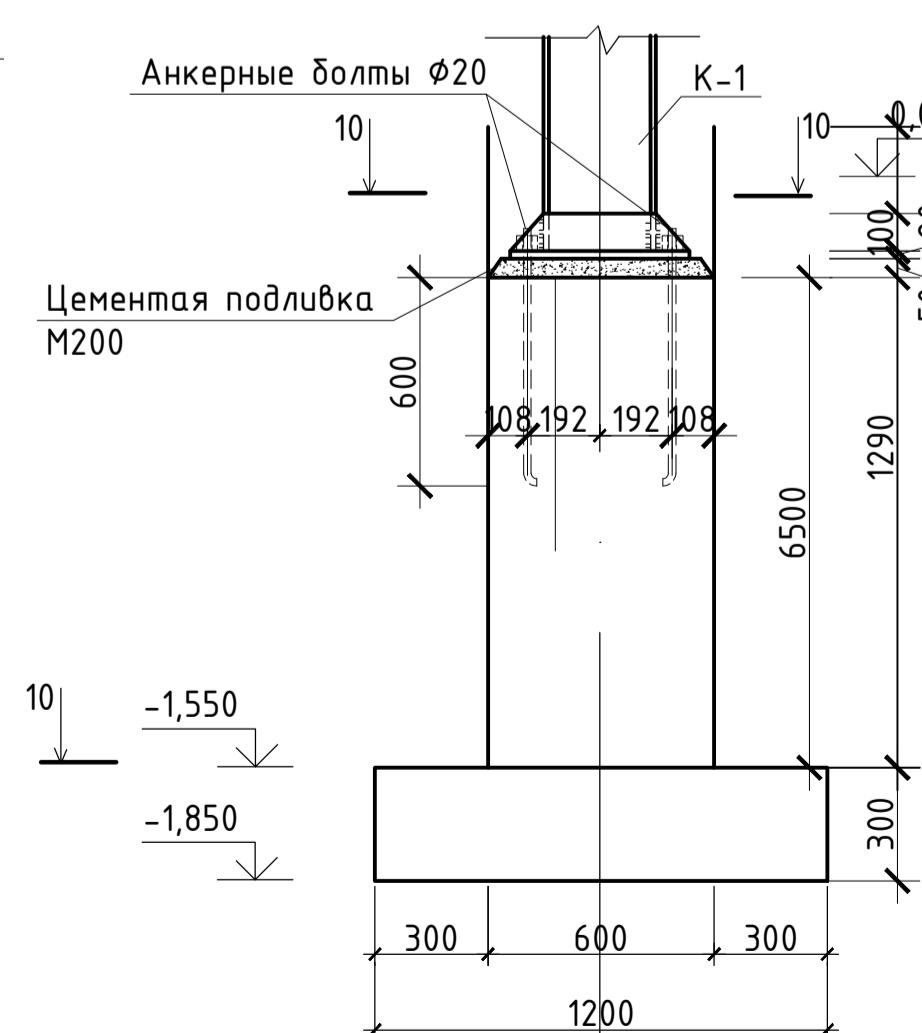
# Схема расположения элементов фундамента



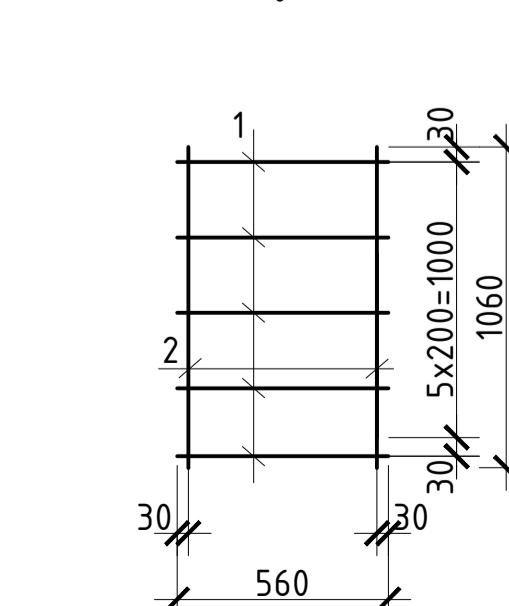
9-9



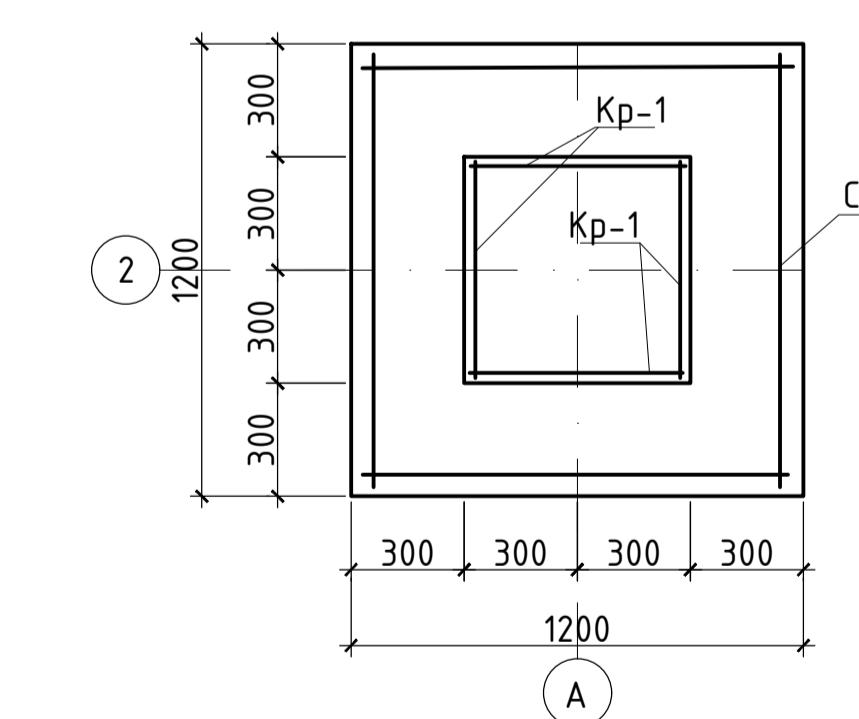
ΦΜ-1



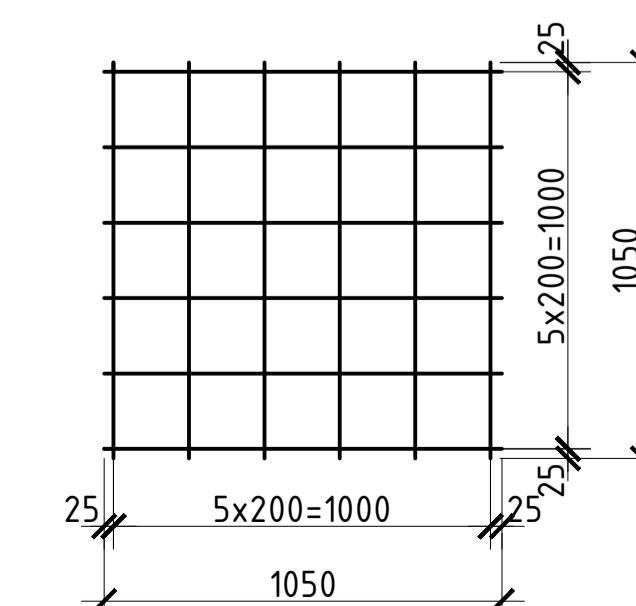
K<sub>P-1</sub>



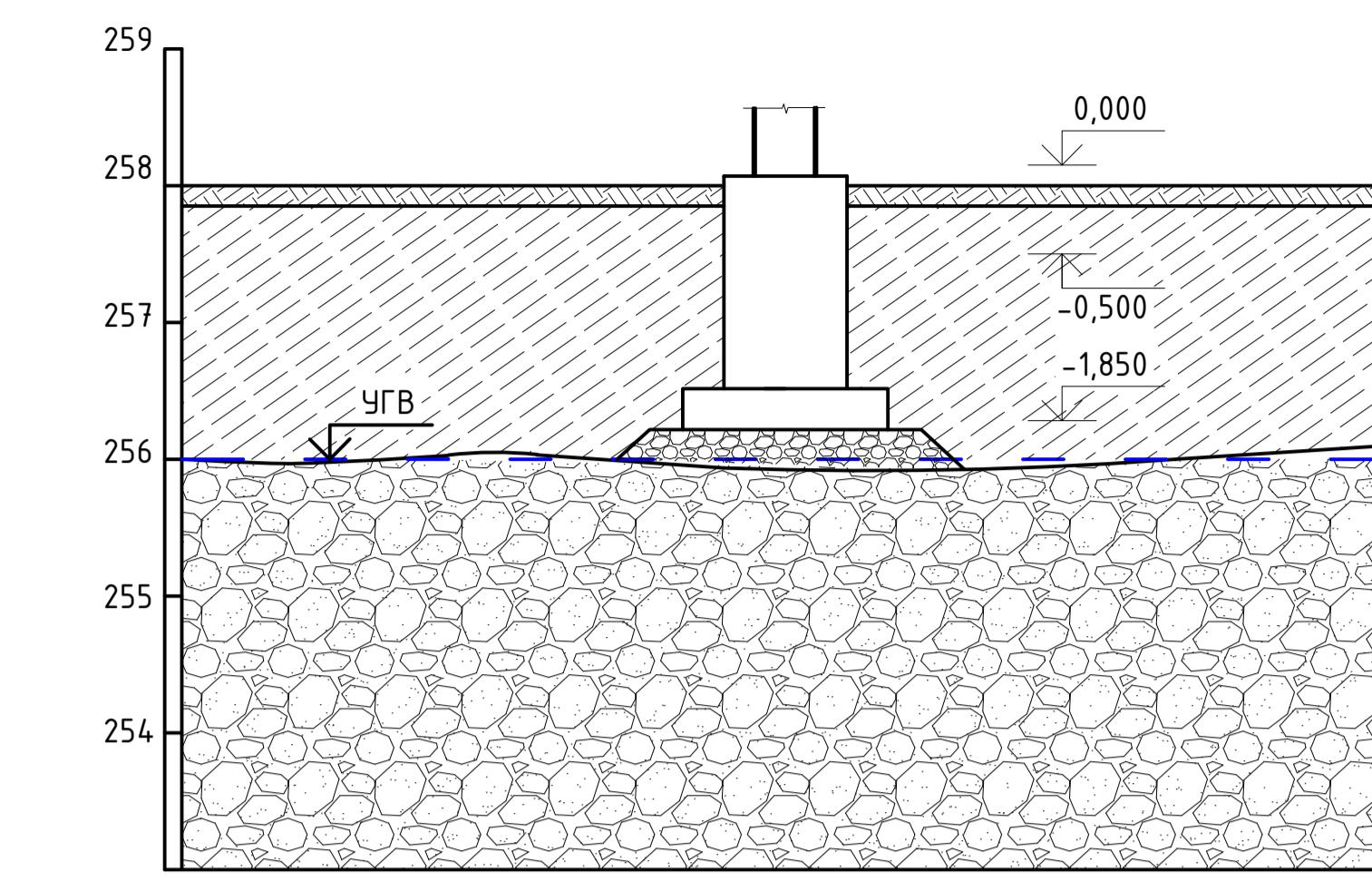
11-11



C-1

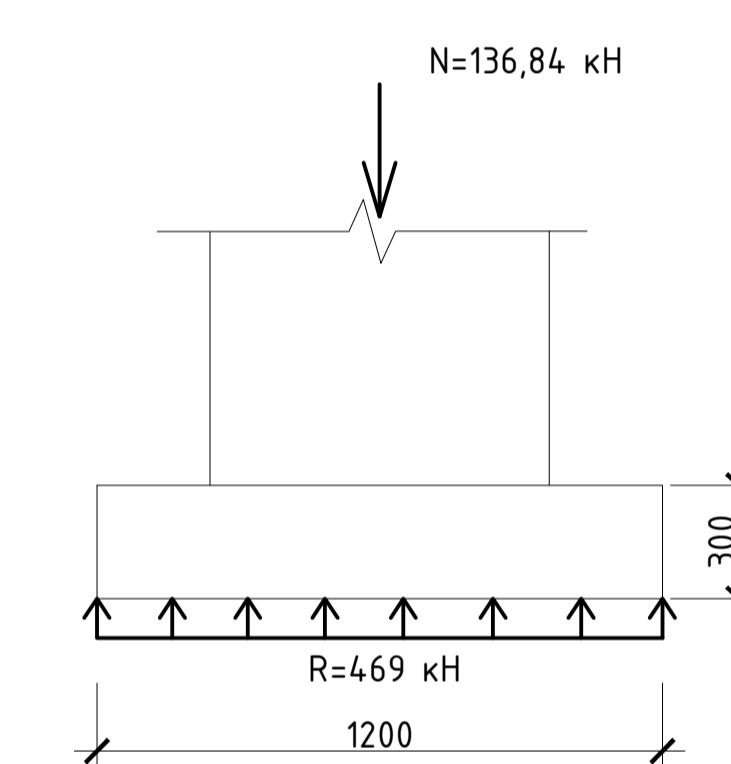


# Инженерно-геологический разрез



-  Растительный слой
-  Супесь твердая
-  Галечник с песчаным заполнителем

# Расчетная схема ФМ-1



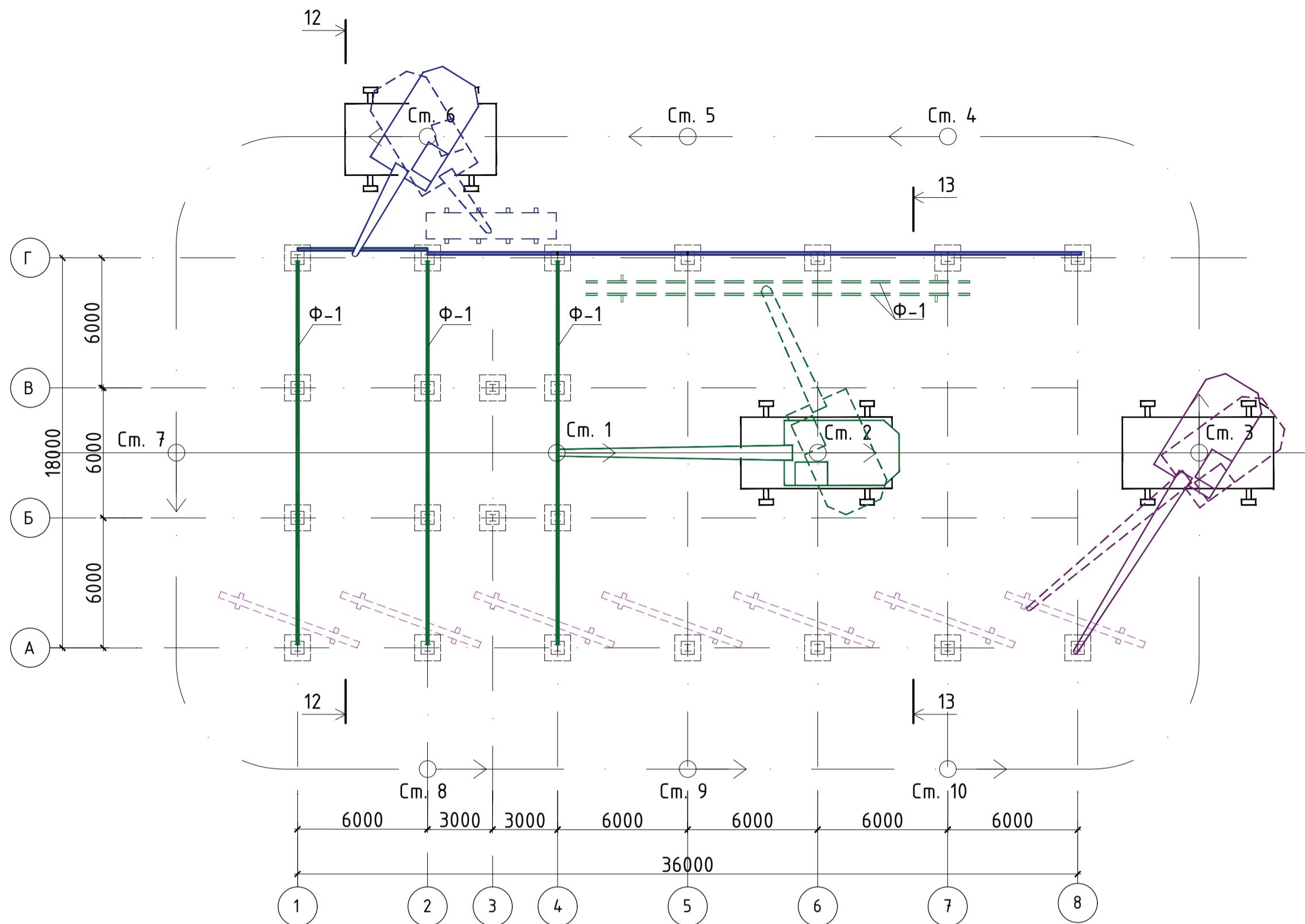
# Спецификация элементов ФМ-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Фундамент монолитный ФМ-1			
		Сборочные единицы			
		Каркас Кр-1			
1	ГОСТ 5781-82*	Ø6 А-I L=560	8	0,222	0,99
2	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А-I L=3260	68	0,888	196,85
		Сетка С-1			
С-1	ГОСТ 23279-85	2С Ø12 А-III 200 Ø12 А-III 200 105x105	1	0,888 0,888	11,19
		Материалы			
	ГОСТ 24379-80	Анкерный болт Ø20 L=1000	4	2,8	11,20
		Бетон В15			3,2м <sup>3</sup>

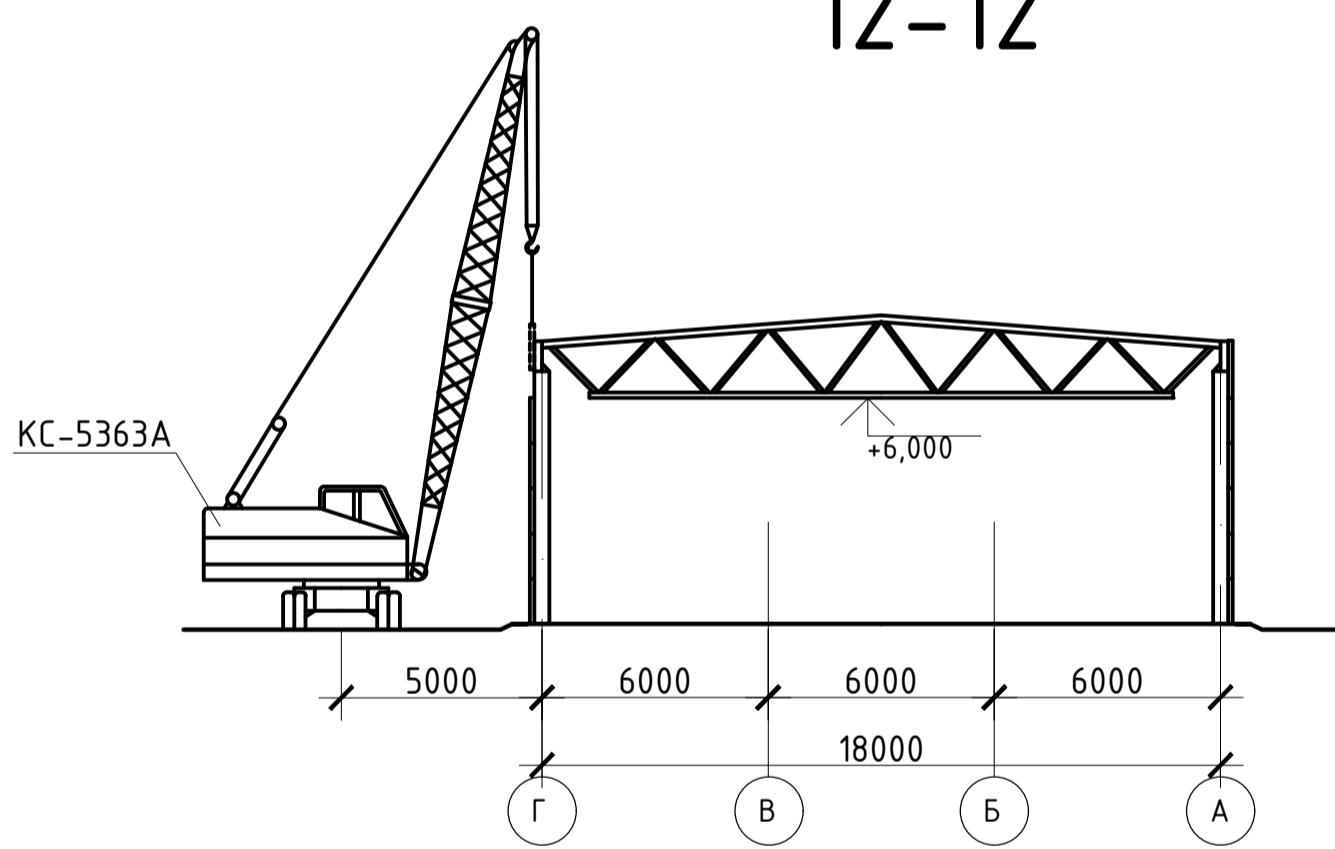
1. Отметка чистого пола 0,000 соответствует абсолютной отметке 245,15;
  2. На принятой глубине основанием служит галечниковый грунт с песчаным заполнителем;
  3. После мероприятий по водопонижению грунтовых вод, на 0,5 выше кровли природного грунта засыпается галечник с песчаным заполнителем;
  4. Засыпка местного глинистого грунта производится до планировочной отметки -0,300;
  5. Насыпной грунт в пазухах уплотнить до коэффициента уплотнения 0,98 согласно ТР 73-98;
  6. Насыпной грунт под полом здания уплотнить до коэффициента уплотнения 0,95 согласно ТР 73-98

						БР 08.03.01
						ХТИ - филиал СФУ
Изм.	Кол.	Лист	№ Док	Подпись	Дата	
Разработал	Семочкин. Д.А.					
Консультант	Халимов О.З.					
Руководитель	Логинова Е.В.					
					Цех металлообработки в с.Тесь Красноярского края	Стадия
						Лист
						Листов
					Схема расположения элементов фундамента, Инженерно-геологический разрез, Спецификация элементов ФМ-1, расчетная схема, разрезы, планы	4
						Кафедра "Строительство"

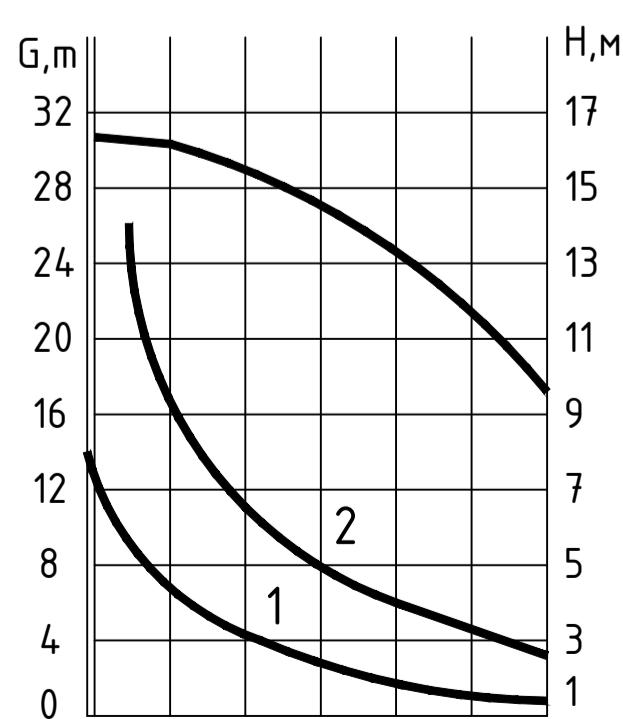
# Технологическая схема устройства колонн, ферм и стеновых-сэндвич панелей



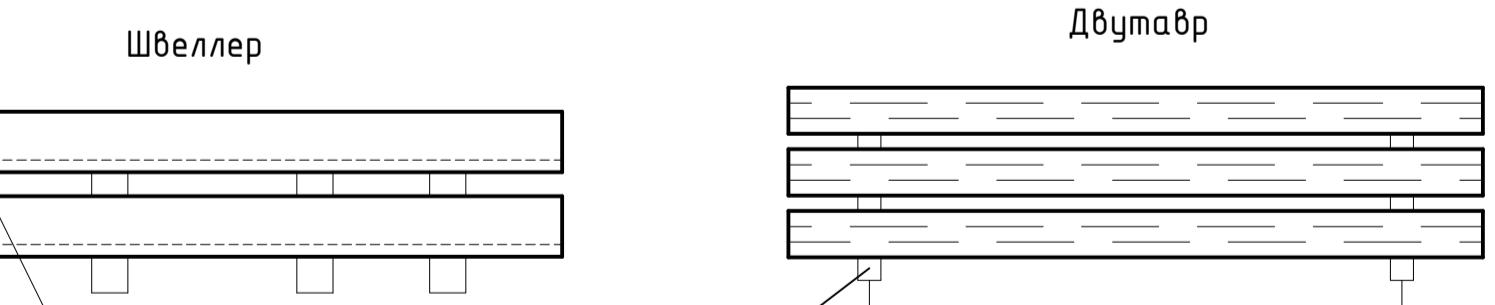
12-12



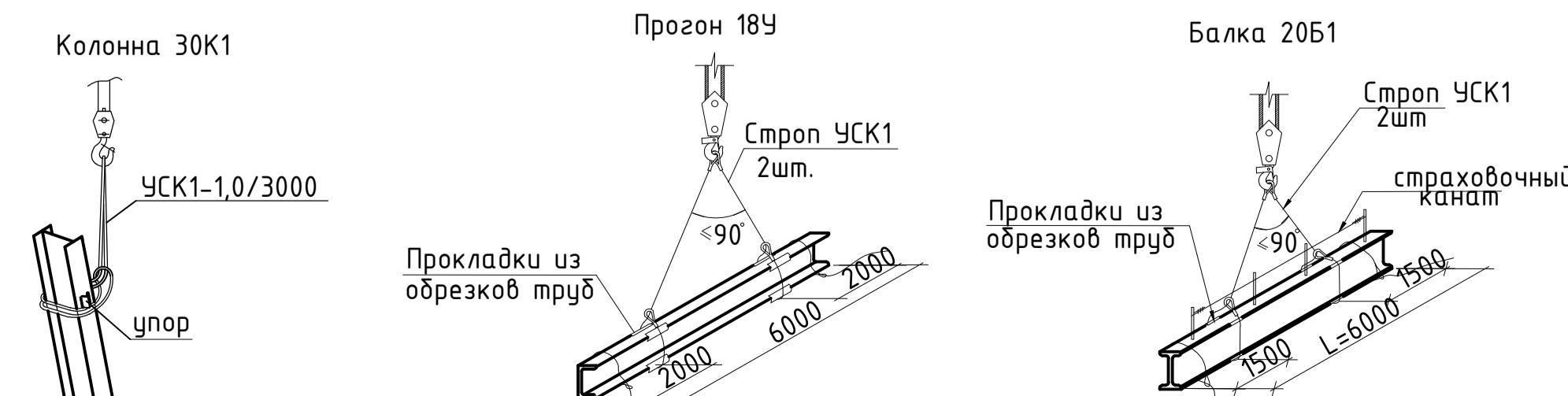
KC-5363A  
Стрела 17,5



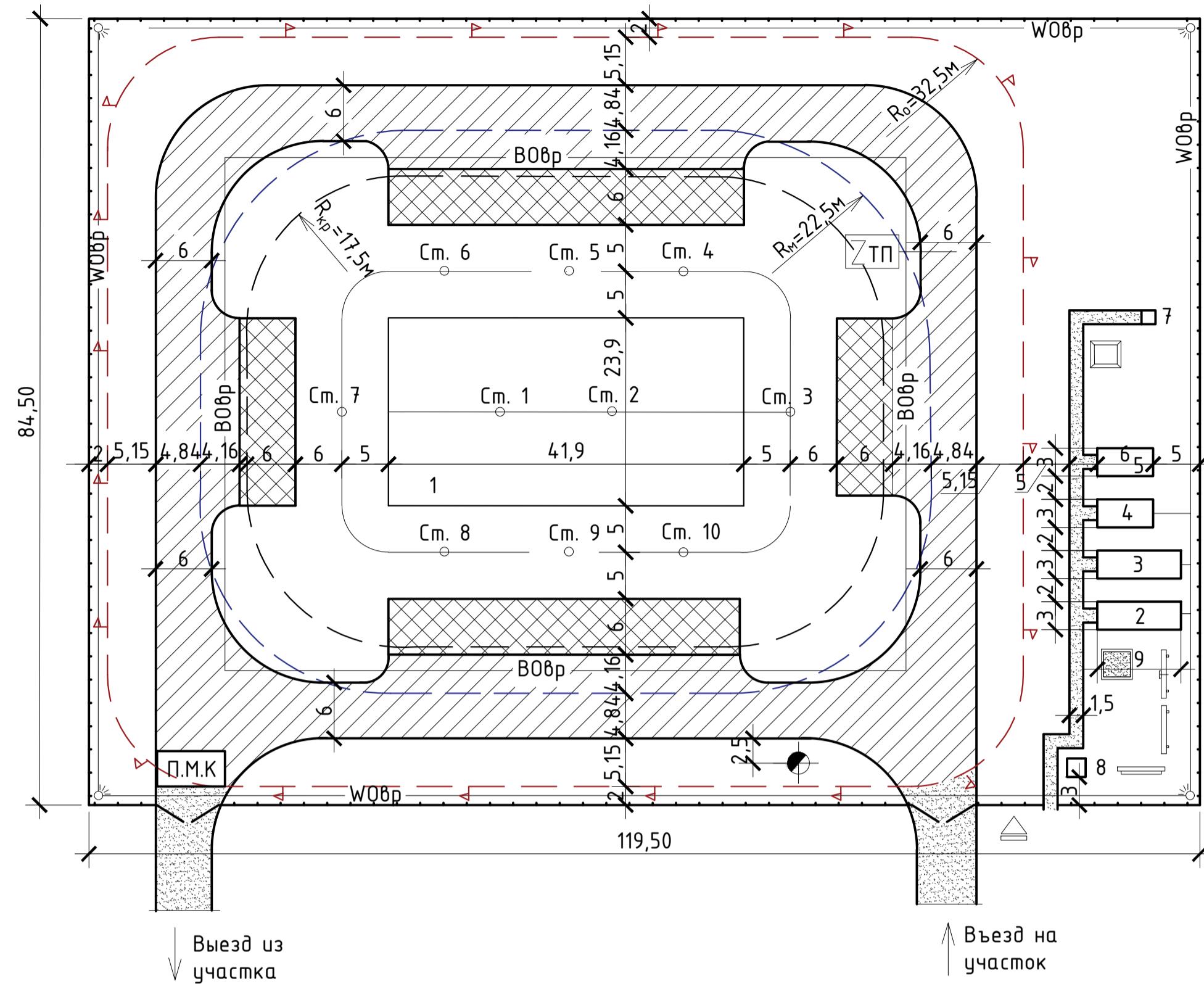
## Схемы складирования



## Схемы строповки



# Строительный генеральный план



## Условные обозначения

	Граница опасной зоны при перемещении грузов краном
	Граница монтажной зоны крана
	Рабочая зона крана
	Ограждение стропильной площадки
	Временная дорога
	Временная дорога на территории опасной зоны работы крана
	Место стоянки крана
	Проектировщик
	Знак, предупреждающий о работе крана с поясняющей надписью
	Ящик с песком
	Мусороприемный бак
	Пожарный гидрант
	Трансформаторная подстанция
	Въездной стенд с транспортной схемой
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Стенд с противопожарным инвентарем

## Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Кол-во	Площадь, м <sup>2</sup>	Тип сооружения
1	Цех металлообработки	1	688,1	Проектируемое
2	Прорабская	1	27	Временное
3	Буфет	1	27	Временное
4	Гардеробная	1	27	Временное
5	Материальный склад	1	18	Временное
6	Бытовое помещение	1	18	Временное
7	Надворная уборная	1	2,25	Временное
8	КПП	1	4	Временное

# Указания по производству работ и технике безопасности

При перевозке и временном складировании конструкций (изделий) в зоне монтажа следует соблюдать следующие требования:

- Конструкции должны находиться в положении, соответствующем проектному, а при невозможности выполнения этого условия - в положении удобном для транспортирования и передачи в монтаж при условии обеспечения их прочности;
- Конструкции опирать на инвентарные подкладки прямоугольного сечения, располагаемые в местах, указанных в проекте;
- Конструкции надежно закреплять для предохранения от опрокидывания, продольного и поперечного смещения, взаимных ударов друг о друга или о конструкции транспортных средств, крепления должны обеспечивать возможность выгрузки каждого элемента с транспортных средств без нарушения устойчивости остальных;
- Выступающие детали предохранять от повреждения, заводская маркировка должна быть доступной для осмотра;
- Крепежные изделия следует хранить закрытым помещением, рассортированными по видам и маркам, болты, болты и гайки - по классу прочности и диаметрам, а высокопрочные болты, гайки и шайбы - по партиям. Запрещается применение болтов, не имеющих на головке заводской маркировки временного сопротивления, клейма предприятия-изготовителя, условного обозначения номера плавки, а на болтах климатического ХЛ (по ГОСТ 15150-69) - также и буквы "ХЛ";
- Щуп толщиной 0,3 мм не должен входить в зазоры между деталями соединения. Конструкции при складировании сортировать по маркам и укладывать с учетом очерченности монтажа. Запрещается перемещение любых конструкций волоком;
- Зашиту стальных конструкций от коррозии произвести в соответствии с требованиями СП28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85, СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций от коррозии.

При монтаже стальных элементов конструкций предусмотрены мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных производственных факторов:

- Передвигающиеся конструкции, грузы;
- Обрушение незакрепленных элементов конструкций здания;
- Падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- Опрокидывающиеся машины, падение их частей;
- Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускаются выполнение других работ и нахождение посторонних лиц, запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке), над которыми проводятся перемещение, установка и временное закрепление элементов стальных конструкций. Перед подъемом каждого монтажного элемента необходимо проверить:

- Соответствие его проектной марке;
- Состояние закладных деталей и установочных рисок, отсутствие грязи, снега, наледи, повреждений, отдеек, грунтовки и окраски;
- Наличие на рабочем месте необходимых соединительных деталей и вспомогательных материалов;
- Правильность и надежность закрепления грузозахватных устройств.

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций.

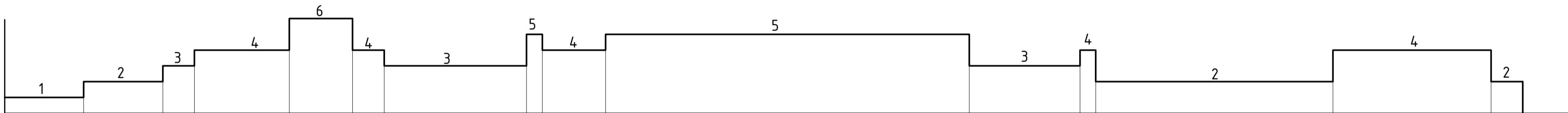
## Технико-экономические показатели стройгенплана

№ п/п	Наименование	ед. изм	Кол-во
1	Площадь стройгенплана	м <sup>2</sup>	10098
2	Площадь строящегося цеха	м <sup>2</sup>	688,1
3	Площадь временных АБК	м <sup>2</sup>	123,25
4	Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	900
5	Площадь временных дорог	м <sup>2</sup>	2511,89
6	Коэффициент использования территории		0,42

БР 08.03.01			
ХТИ - филиал СФУ			
Изм. Кол.	Лист № Док	Подпись	Дата
Разработчик Семочкин, Д.А.			Цех металлообработки в с. Тесь Красноярского края
Консультант Душевин, А.Н.			
Руководитель Логинова, Е.В.			
Н.контроль Шибаева, Г.Н.			
Зав.кафедрой Шибаева, Г.Н.			
Кафедра "Строительство"			

# Календарный план

# График движения рабочих



# График завоза материалов, конструкций и изделий

---

БР 08.03.0

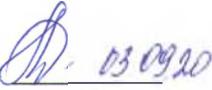
ХТИ - филиал СФУ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Хакасский технический институт – филиал СФУ**  
институт  
**Строительство**  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
 Г.Н. Шибаева  
подпись инициалы, фамилия  
« 11 » 09 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**  
**08.03.01 «Строительство»**  
код и наименование направления  
**Цех металлообработки в с. Тесь Красноярского края**  
тема

Пояснительная записка

Руководитель  13.09.20 к.т.н., доцент Е.В. Логинова  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  04.09.20 Д.А. Семочкин  
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме Цех металлообработки в с. Тесь  
Красноярского края

Консультанты по  
разделам:

Архитектурный  
наименование раздела

 01.09.20  
подпись, дата

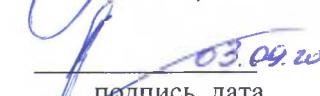
Е.Е. Ибе  
ициалы, фамилия

Конструктивный  
наименование раздела

 02.09.20  
подпись, дата

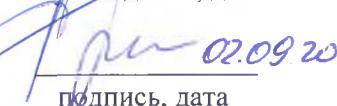
Г.В. Шурышева  
ициалы, фамилия

Основания и фундаменты  
наименование раздела

 03.09.20  
подпись, дата

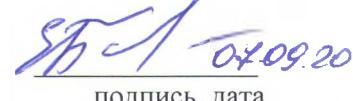
О.З. Халимов  
ициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства  
наименование раздела

 02.09.20  
подпись, дата

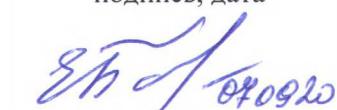
Т.Н. Плотникова  
ициалы, фамилия

ОТиТБ  
наименование раздела

 04.09.20  
подпись, дата

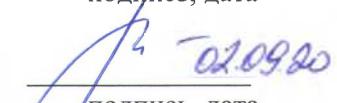
Е. А. Бабушкина  
ициалы, фамилия

Оценка воздействия на  
окружающую среду  
наименование раздела

 04.09.20  
подпись, дата

Е.А. Бабушкина  
ициалы, фамилия

Экономика  
наименование раздела

 02.09.20  
подпись, дата

Г. В. Шурышева  
ициалы, фамилия

Нормоконтролер

 11.09.20  
подпись, дата

Г.Н. Шибаева  
ициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ  
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»  
Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство  
(наименование кафедры)

Шибаева Галина Николаевна  
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 36-1  
Семочкин Дмитрий Александрович  
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Цех металлообработки в с. Тесь Красноярского края

По реальному заказу \_\_\_\_\_  
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА  
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы \_\_\_\_\_

В объеме 94 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибаева  
« 11 » 09 2020 г.

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

Хакасский технический институт-филиал СФУ  
институт  
Строительство  
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
 Г.Н. Шибаева  
подпись инициалы, фамилия  
«06 » 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
в форме бакалаврской работы  
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Семочкину Дмитрию Александровичу  
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 36-1 Направление (специальность) 08.03.01  
(код)

Строительство  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Цех металлообработки в с. Тесь Красноярского края

Утверждена приказом по университету № 213 от 06.04.2020 г

Руководитель ВКР Логинова Е.В., к.т.н., доцент кафедры «Строительство»  
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, охрана труда и техника безопасности, оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 2 листа-архитектура, 1 лист-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР

  
(подпись)

Е.В. Логинова  
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению

  
(подпись)

Д.А. Семочкин  
(инициалы и фамилия)

«06 » апреля 2020 г.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Семочкина Дмитрия Александровича  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Цех металлообработки в с. Тесь Красноярского края

### *Актуальность тематики и ее значимость:*

Актуальность строительства цеха металлообработки обусловлена отсутствием в с. Тесь и прилегающих селах специализированных организаций по обработке металла и изготовлению металлоконструкций индивидуальных форм, размеров и расширением сферы деятельности предпринимателя. Спрос на металлические конструкции огромен. Цех способен выпускать как мусорные баки, малые архитектурные формы, козырьки входных групп, поручни, лестницы и другие необходимые для строительства и ведения хозяйства элементы конструкции.

### *Расчеты, проведенные в пояснительной записке:*

В пояснительной записке проведены теплотехнический расчет, ограждающей конструкции, фундамента, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика работ;

*Использование ЭВМ:* Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записи и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета.

*Разработка экологических и природоохранных мероприятий:* Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

*Качество оформления:* Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

*Освещение результатов работы:* Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

*Степень авторства:* Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

подпись

Д.А. Семочкин

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

Е.В. Логинова

(фамилия, имя, отчество)

## ANNOTATION

The graduation project of Semochkin Dmitry Aleksandrovich  
(first name, surname)

The theme: "Metalworking Shop in the village of TES of the Krasnoyarsk territory"

*The relevance of the work and its importance:*

The urgency of building a metal working plant due to the absence in the village of TES and adjacent villages specialized organizations for processing of metals and manufacture of metal customized shapes, sizes and scope of activities of the entrepreneur. The demand for metal structures is huge. The workshop is able to produce garbage cans, small architectural forms, canopies of entrance groups, handrails, stairs, and other construction elements necessary for construction and management.

*Calculations carried out in the explanatory note:*

In the explanatory note, the heat engineering calculation, the enclosing structure, the Foundation, the calculation and selection of building materials, machines and mechanisms, and the work schedule are carried out;

*Usage of computer:* In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta.

*The development of environmental conservation activities:* The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

*Quality of execution:* The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

*Presentation of results:* The results of this work are set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

*Degree of the authorship:* The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project \_\_\_\_\_  
  
Signature

D. A. Semochkin  
(first name, surname)

Project supervisor \_\_\_\_\_  
  
Signature

E. V. Loginova  
(first name, surname)

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

На выпускную квалификационную работу студента(ки)

Семочкина Дмитрия Александровича

(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему: Цех металлообработки в с. Тесь Красноярского края

1. Актуальность выпускной квалификационной работы отсутствие в с. Тесь Красноярского края специализированного предприятия по обработке металла. Металлоизделия выполненные по индивидуальным размерам пользуется устойчивым спросом, так как применяются для различных ремонтных, строительных и других отраслях по предоставлению услуг. Анализ развития рынка специфических услуг, таких как ремонтные работы, отделочные и строительные работы, а также мебельное производство, позволяет сказать, что этот вид продукции металлообработки развивается достаточно динамично.

2. Оценка содержания ВКР Работа выполнена в полном объеме. Разработаны все разделы согласно индивидуального задания. В архитектурно-строительном разделе разработаны, объемно-планировочные решения здания и тепличного комплекса, выполнен теплотехнический расчет стеновых ограждающих конструкций, предусмотрены противопожарные мероприятия. В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет стальной фермы. В разделе «Основания и фундаменты» выполнен расчет и запроектирован столбчатый монолитный фундамент. В разделе «Технология и организация строительства» произведен выбор грузозахватных и монтажных элементов, разработан стройгенплан, календарный график производства работ, график работ автомашин и механизмов, подобран кран. В разделе «Экономика» выполнен локальный сметный расчет стоимости объекта. Рассмотрены вопросы ОТиТБ, выполнена оценка воздействия на окружающую среду.

3. Положительные стороны ВКР Проработаны расчетно-конструктивный раздел, вопросы технологии и организации строительства.

4. Замечания к ВКР качество оформления чертежей удовлетворительное, используются разные стилистики, имеются отклонения от ГОСТа. На чертежах отсутствуют водосточные трубы, компоновка не предусматривает работу с длинномерным металлопрокатом, при расчете конструкций не учтена нагрузка от механизмов перемещающих тяжелые металлоизделия по зонам обработки и доработки заготовок.

5. Рекомендации по внедрению ВКР Материалы бакалаврской работы могут быть рекомендованы, как основа для дальнейшего вариантового проектирования.

6. Рекомендуемая оценка ВКР удовлетворительно

7. Дополнительная информация для ГЭК Работа велась с отставанием от графика дипломного проектирования

РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР \_\_\_\_\_ Е.В. Логинова

(подпись) (фамилия, имя, отчество)

канд. техн. наук, доцент кафедры Строительства

(ученая степень, звание, должность, место работы)

«03 » сентября 2020 г.  
(дата выдачи)