

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(национальный исследовательский университет)

Филиал ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) в г. Снежинске  
Кафедра «Гражданское и промышленное строительство»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

« 08 »

июль

2016 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

« 06 »

/В.Ф. Сабуров/

2016 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
бакалавра по направлению «Строительство»  
профиль "Промышленное и гражданское строительство"

ЮУрГУ-270800.2016.ПЗ ВКР

тема:

**Здание автотехцентра в г.Перми**

Консультанты:

Архитектура, доцент

Т.А. Кравченко /Т.А. Кравченко/

« 21 »

06

2016 г.

Конструкции, преподаватель

Ж.А. Янголь / Ж.А. Янголь /

« 20 »

июль

2016 г.

Технология строительного  
производства, доцент

М.В. Молодцов

«     »

2016 г.

Организация строительства, доцент

М.Д. Бутакова /М.Д. Бутакова/

« 17 »

06

2016 г.

Руководитель проекта,  
преподаватель

Ж.А. Янголь /Ж.А. Янголь/

« 20 »

июль

2016 г.

Автор работы  
Студент группы СШ-402

А.И. Низамов /А.И. Низамов /

« 20 »

июль

2016 г.

Нормоконтролёр, преподаватель

Ж.А. Янголь / Ж.А. Янголь /

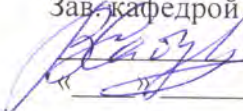
« 20 »

июль

2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
(национальный исследовательский университет)

Факультет	<i>Филиал в г. Снежинске</i>
Кафедра	<i>Гражданского и промышленного строительства</i>
Направление	<i>Строительство</i>
Степень (квалификация)	<i>Бакалавр</i>
Профиль	<i>Промышленное и гражданское строительство</i>

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой ГПС  
 В.Ф. Сабуров  
«    »      2016 г.

**ЗАДАНИЕ**  
на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) студента

**Низамов Артем Ильдарович**

(Ф. И.О. полностью)

Группа СШ-402

1. Тема проекта (работы) «Здание автотехцентра в г. Перми»

утверждена приказом по университету от 15 апреля 20 16 г. № 661

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к проекту (работе):

материалы преддипломной практики, рабочие чертежи типовых проектов,

нормативно-техническая литература

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)
- Архитектурно-строительный раздел (общая характеристика здания, объемно-планировочное решение, конструктивные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций, решения по генплану)
  - Расчетно-конструктивный раздел (исходные данные для расчета металлической фермы, сбор нагрузок, подбор сечения металлической фермы)
  - Технологический раздел (технологическая карта на возведение надземной части здания, описание производства работ, выбор основных машин и механизмов, разработка графика производства работ)
  - Организационно-строительный раздел (проектирование календарного графика и строительного генерального плана, составление ведомостей объемов работ, расчет складов, временного водопровода, электроснабжения и освещения строительной площадки)

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

- Фасад здания
- План первого этажа
- Разрез 1-1
- Генеральный план
- Чертеж стропильной фермы, узлы
- Схема производства работ, график производства работ, технические характеристики крана
- Схемы монтажа основных конструкций
- Стройгенплан

6. Дата выдачи задания 20.05.2016  
Руководитель Проф (Якимов М.А.)  
Задание принял к исполнению Я (Низамов АИ)

Заведующий кафедрой Сабуров Валерий Федорович | В. Сабуров |  
Руководитель ВКР Якимов М.А. | Проф |  
Консультанты: Бутыкова И.Д. | И.Д. Бутыкова |  
Кравченко Т.А. | Т.А. Кравченко |  
\_\_\_\_\_| \_\_\_\_\_ |  
Студент-дипломник Низамов АИ | Я |

Контроль за ходом выполнения ВКР:

Первая процентовка \_\_\_\_\_

Вторая процентовка \_\_\_\_\_

Решение о дате защиты работы \_\_\_\_\_

## Аннотация

Низамов А.И. Пояснительная записка к дипломному проекту на тему «Здание автотехцентра в г.Перми». – Снежинск: ЮУрГУ, 2016 – 99 с. Библиография – 19 наименования, листов чертежей – 7, рис. – 7, табл. – 15.

Разработан проект строительства здания автотехцентра в г.Перми. Рассмотрены объемно – планировочные и архитектурно – конструктивные решения.

Проведены расчеты при помощи программного комплекса SCAD.

Разработан генеральный план участка строительства.

Разработан строительный генеральный план участка строительства на период возведения здания, рассчитан календарный план производства работ.

Разработаны мероприятия по технике безопасности.

СШ-402.005.270800.2016								
					Здание автотехцентра в г.Перми Пояснительная записка			
<i>Изм</i>	<i>Долж</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Зав.каф.		Сабуров. В.Ф	<i>[Подпись]</i>	07.07		У	6	100
Н.контр.		Янголь.Ж.А	<i>[Подпись]</i>	07.07		ЮУрГУ Кафедра ГПС		
Руковод.		Янголь.Ж.А	<i>[Подпись]</i>	07.07				
Выполнил		Низамов.А.И	<i>[Подпись]</i>	07.07				

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	6
1.1 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	6
1.2 КРАТКИЕ ХААКТЕРИСТИКИ И НАЗНАЧЕНИЕ СООРУЖЕНИЯ.....	7
1.3 ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	10
1.4 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	13
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	21
2.1 ВАРИАНТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	21
2.2 РАСЧЕТ ТРАПЕЦЕВИДНОЙ ФЕРМЫ.....	36
2.3 РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА.....	72
2.4 РАЗДЕЛ САПР.....	87
3. ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА.....	100
3.1 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.....	100
3.2 ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ СТРОИТЕЛЬНО – МОНТАЖНЫХ РАБОТ.....	101
3.3 ПОДБОР МОНТАЖНОЙ ОСНАСТКИ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.....	102
3.4 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ.....	102
3.5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА.....	108
3.6 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	109
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	114
4.1 ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМА РАБОТ.....	114
4.2 ВЕДОМОСТЬ ПОДСЧЕТА ТРУДОЕМКОСТИ РАБОТ.....	117
4.3 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	119

						<b>СШ-402.005.270800.2016.</b>					
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<b>Содержание</b>					
Разраб.	Низамов								Стадия	Лист	Листов
Консульт	Янголь								Р		
Рук. пр.	Янголь								<b>Филиал ЮУрГУ в г.Снежинске</b>		
Н. контр.	Янголь										
Заф.каф.	Сабуров										

4.5 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ВОДЫ ДЛЯ НУЖД СТРОИТЕЛЬ-	
СТВА.....	123
4.6 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНР-	
ГИИ.....	123
5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ	
ЧАСТЬ.....	125
6. РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАЩИТЫ ОТ РАДИОАКТИВНОГО	
ИЗЛУЧЕНИЯ ЗДАНИЯ АВТОЦЕН-	
ТРА.....	142
7. БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЯ ДИЛЛЕРСКОГО	
АВТОЦЕН-	
ТРА.....	145
7.1. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО – МОНТАЖ-	
НЫХ РА-	
БОТ.....	145
7.2 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАС-	
НОСТЬ.....	148
7.3. РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ САНИТАРНО – ГИГИЕНИЧЕСКИХ И БЫТО-	
ВЫХ ПОМЕЩЕ-	
НИЙ.....	150
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИ-	
СОК.....	152

						<b>СШ-402.005.270800.2016.</b>			
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Низамов					Содержание	Стадия	Лист	Листов
Консульт	Янголь						Р		
Рук. пр.	Янголь						<b>Филиал ЮУрГУ в г.Снежинске</b>		
Н. контр.	Янголь								
Заф.каф.	Сабуров								

## ВВЕДЕНИЕ

В связи с высокой потребностью и возможностью приобретения автомобиля населением нашего города возникла необходимость в проектировании и возведении принципиально новых автосалонов и автоцентров.

В данном дипломном проекте представлена разработка дилерского центра по продаже и техническому обслуживанию, а так же ремонту легковых автомобилей. Проектом предусматривается разработка III –й категории (минимального) набора услуг по техническому обслуживанию автомобилей. Однако предусмотрена и трансформация дилерского центра в I –ю категорию путем постепенного расширения производственного корпуса и модернизацией демонстрационного зала без прекращения функционирования предприятия.

В проекте предусматривается применение металлического каркаса с легкими навесными фасадными панелями и витражными конструкциями остекления.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно – гигиенических, противопожарных и других норм действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренными рабочими чертежами мероприятиями.

						<b>СШ-402.005.270800.2016.</b>			
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Низамов					Введение	Стадия	Лист	Листов
Консульт	Янголь						Р		
Рук. пр.	Янголь						<b>Филиал ЮУрГУ в г.Снежинске</b>		
Н. контр.	Янголь								
Заф.каф.	Сабуров								



# 1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Участок для строительства автосалона и станции технического обслуживания автомобилей расположен в районе Октябрьского моста города Липецка. Здание расположено на свободном участке.

Основной подъезд и вход в автосалон и станцию технического обслуживания автомобилей предусмотрен с юго-восточной стороны.

Проектом предусмотрена стоянка товарных автомобилей на 250 машин с площадкой разгрузки автомобилей с трейлера. Парковка для клиентов и персонала.

Участок благоустраивается проездами, набивными дорожками и травяными газонами.

Травяной газон из многолетних трав:

- овсяница красная – 40%;
- мятлик луговой – 30%;
- райграс пастбищный – 30%.

Высев семян на 1 м<sup>2</sup> 40 грамм. Растительный слой грунта до 70%. Проектом предусмотрено ограждение прилегающей к автосалону и станции технического обслуживания автомобилей территории.

						<b>СШ-402.005.270800.2016.</b>		
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб.	Низамов					Стадия	Лист	Листов
Консульт	Янголь					Р		
Рук. пр.	Янголь					<b>Филиал ЮУрГУ в г.Снежинске</b>		
Н. контр.	Янголь							
Заф.каф.	Сабуров							
						Архитектурно-строительная часть		

## Баланс территории

Наименование	В границах участка количество	
	м <sup>2</sup>	%
Площадь участка, в том числе	10620,0	100
площадь застройки	1009,55	9,51
площадь покрытий	4794,0	45,14
площадь озеленения	4816,45	45,35

## 1.2. КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И НАЗНАЧЕНИЕ СООРУЖЕНИЯ

Автосалона и станции технического обслуживания автомобилей представляет собой 2–этажное прямоугольное в плане здание с размерами 30х37 м.

Несущие конструкции – стальной каркас.

Кровля запроектирована скатной с наружным водостоком.

### 1.2.1 Наружная и внутренняя отделка

Наружные стены запроектированы однослойными из стеновых сэндвич–панелей ТЕРМОПАНЕЛЬ ПСБ 150.

Во внутренней отделке стен применяется: штукатурка, шпатлевка, керамическая плитка, алкидная и водоэмульсионная краска. В качестве покрытий полов применяются: самонивелирующие (наливные) полиуретановые бесшовное покрытие, гранитокерамическая плитка, гомогенное покрытие, гранит термообработанный.

Заполнение оконных и дверных проемов из алюминиевого профиля. Остекление – тройное.

Помещение предпродажной подготовки, технического обслуживания и ремонта автомобилей оснащены металлическими воротами.

Витражи демонстрационного зала выполнены из алюминиевого профиля индивидуального изготовления.

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СИ-402.005.270800.2016.

Лист

На 1–м этаже расположены: участок предпродажной подготовки технического обслуживания и ремонта автомобилей; шиномонтажный участок; компрессорная; комната сушки спецодежды; участок уборочно – моечных работ; участок зарядки аккумуляторов; пост прямой приемки автомобилей; инженер по приемки и гарантии; комната мастеров; место выдачи автомобилей клиенту; пожарный пост и комната охраны; склад запчастей; демонстрационный зал.

На 2–м этаже расположены: кабинет директора; кабинет секретаря; кабинет главного бухгалтера; бухгалтерия; комната приема пищи; антресоль с местом для отдыха и баром; гардеробная персонала; кабинет заведующего складом.

### 1.2.2. Противопожарные мероприятия

Помещение автосалона и станции технического обслуживания автомобилей обеспечено эвакуационными выходами, наружной незадымляемой лестницей. Все двери имеют приборы для самозакрывания и уплотнение в притворах.

Входные двери выполняются трудносгораемыми. Двери открываются по ходу эвакуации. Отделка тамбуров и лестничных клеток не горючая. Вокруг здания запроектированы пожарные проезды.

Таблица 2

#### Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Д1	Дверь противопожарная, металл. Заводского изготовления	Д21-10	8	2100x1010
Д2	Дверь противопожарная, металл. Заводского изготовления	Д21-10л	8	2100x1010
Д3	Дверь глухая Заводского изготовления	ДГ21-9	9	2100x910
Д4	Дверь глухая Заводского изготовления	ДГ21-9л	10	2100x910
Д5	Дверь глухая, с прогоном Заводского изготовления	ДГ21-8	2	2100x810
Д6	Дверь глухая, с прогоном Заводского изготовления	ДГ21-8л	4	2100x810
Д7	Дверь глухая Заводского изготовления	ДГ21-7	2	2100x710

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СШ-402.005.270800.2016.

Лист

Д8	Дверь глухая Заводского изготовления	ДГ21-7л	3	2100x710
Д9	Дверь наружная, металлич. противопожарная Заводского изготовления	ДН21-10	3	2100x1010
Д10	Дверь наружная, металлич. противопожарная Заводского изготовления	ДН21-10л	1	2100x1010
Д11	Дверь противопожарная, металлич. Заводского изготовления	Д21-17	-	2100x1710
Д12	Дверь противопожарная, металлич. Заводского изготовления	Д21-20	1	2100x2010
Д13	Дверь витражная, остекленная Заводского изготовления	ДВ23-20	2	2100x910
Д14	Дверь противопожарная, металлич. Заводского изготовления.	Д21-12	-	2100x1210
Д15	Дверь наружная, остекленная с фрамугой. Заводского изготовления	ДН21-10	2	2100x1010
Д16	Дверь витражная, остекленная Заводского изготовления	ДВ21-9л	1	2100x910
ВР1	Ворота противопожарные металлические Заводского изготовления	ВР30-30	3	3000*х3000*
ВР2	Ворота противопожарные металлические Заводского изготовления	ВР30-30	-	3000*х3000*
ВР3	Ворота противопожарные металлические Заводского изготовления	ВР23-20	-	2300*х2000*
ВР4	Секционные гаражные ворота Заводского изготовления	ВР24-30	2	2400*х3000*

\* все противопожарные двери должны иметь степень огнестойкости 1,5 часа.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	СШ-402.005.270800.2016.			

### Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
	Витражи			
В-1	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	В 6550x2550(h)	1	
В-2	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	В 2790x2550(h)	1	
В-3	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	В 5000x4000(h)	3	
В-4	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	В 5000x4000(h)	1	
В-5	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	В 12060x6060(h)	1	
В-6	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	В 19100x7520(h)	1	
В-7	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	В 12060x6060(h)	1	
	Окна			
ОК-1	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	ОК 1000x1000(h)	3	
ОК-2	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	ОК 2000x1000(h)	5	
ОК-3	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	ОК 4000x1000(h)	1	
ОК-4	Индивидуального изготовления из алюминиевого профиля	ОК 5000x1000(h)	1	

## 1.3. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### 1.3.1 Исходные данные

#### Местоположение здания

Здание автосалона и станции технического обслуживания автомобилей расположено в районе Красавинского моста г. Пермь. Здание 2 – этажное, прямоугольное.

#### Инженерно-геологические условия

Для участка строительства имеются изыскания выполненные ОАО «Верхнекамский трест инженерно-строительных изысканий» в мае 2004 года.

1 слой: почвенно-растительный слой – пески слабогумусированные. Плотность  $\rho = 1,45$ ;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

# СШ-402.005.270800.2016.

Лист

2 слой: пески мелкие (масса частиц  $d > 0,1$  мм 95,7%), однородные, средней плотности, в кровле рыхлые, влажные, желтые, серые. Коэффициент пористости  $e = 0,68$ . Удельное сцепление  $c = 2 \text{ КПа}$ . Угол внутреннего трения  $\varphi = 30^\circ$ . Модуль деформации  $E = 10 \text{ МПа}$ . Плотность  $\rho = 1,68$ .

3 слой: пески мелкие (масса частиц  $d > 0,1$  мм 94,3%), однородные, средней плотности, в подошве плотные, насыщенные водой, коричневато-желтые, серовато-желтые, серые, глинистые. Коэффициент пористости  $e = 0,75$ . Удельное сцепление  $c = 2 \text{ КПа}$ . Угол внутреннего трения  $\varphi = 35^\circ$ . Модуль деформации  $E = 18 \text{ МПа}$ . Плотность  $\rho = 1,95$ .

3А слой: пески мелкие (масса частиц  $d > 0,1$  мм 81,6%), однородные, рыхлые, насыщенные водой, коричневато-желтые, светло-коричневые, серые с прослойками и гнездами супеси. Коэффициент пористости  $e = 0,82$ . Удельное сцепление  $c = 1 \text{ КПа}$ . Угол внутреннего трения  $\varphi = 29^\circ$ . Модуль деформации  $E = 8 \text{ МПа}$ . Плотность  $\rho = 1,93$ .

4 слой: пески мелкие, однородные, плотные (по данным статического зондирования), насыщенные водой, серовато-желтые. Коэффициент пористости  $e = 0,60$ . Удельное сцепление  $c = 3 \text{ КПа}$ . Угол внутреннего трения  $\varphi = 34^\circ$ . Модуль деформации  $E = 33 \text{ МПа}$ . Плотность  $\rho = 1,75$ .

4А слой: супеси пластичные, желтовато – коричневые, светло – коричневые, с гнездами и прослойками песков. Коэффициент пористости  $e = 0,54$ . Плотность  $\rho = 2,04$ .

4Б слой: пески мелкие (масса частиц  $d > 0,1$  мм 88,9%), однородные, средней плотности, влажные, желтые. Коэффициент пористости  $e = 0,64$ . Удельное сцепление  $c = 2 \text{ КПа}$ . Угол внутреннего трения  $\varphi = 32^\circ$ . Модуль деформации  $E = 28 \text{ МПа}$ . Плотность  $\rho = 1,76$ .

5 слой: пески мелкие, однородные, плотные, насыщенные водой, желтые, серые, с линзами и прослойками. Коэффициент пористости  $e = 0,54$ . Удельное сцепление  $c = 4 \text{ КПа}$ . Угол внутреннего трения  $\varphi = 36^\circ$ . Модуль деформации  $E = 38 \text{ МПа}$ . Плотность  $\rho = 1,94$ .

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СИ-402.005.270800.2016.

## Естественные условия района строительства

В соответствии с указаниями, приведенными в СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», участок отнесен:

- по нормативному значению ветрового давления ко II району, тип местности В,  $W_0=30 \text{ кг/м}^2$ ;
- полное расчетное значение снеговой нагрузки покрова III района  $S=180 \text{ кг/м}^2$ .

## Нагрузки и воздействия

Значения расчетных нагрузок, включающих нагрузки от собственного веса несущих и ограждающих конструкций, приняты в соответствии с указаниями главы СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Нормативные равномерно распределенные временные нагрузки, приняты по таблице 3 главы СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», составляют:

- служебные, бытовые помещения –  $p=200 \text{ кг/м}^2$ ;
- торгово – выставочные залы –  $p=400 \text{ кг/м}^2$ ;
- тамбуры и лестничные клетки –  $p=300 \text{ кг/м}^2$ .

### 1.3.2 Основные конструктивные решения

#### Фундаменты

Фундаменты запроектированы на естественном основании в виде отдельностоящих, стаканного типа под металлические колонны.

#### Гидроизоляция

На вертикальные поверхности фундаментов соприкасающихся с грунтом, нанести обмазочную гидроизоляцию из резино–битумной мастики по грунтовке из битума БН 70/30, разжиженного бензином или керосином.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

## Ограждающие конструкции

Ограждающие конструкции автосалона и станции технического обслуживания автомобилей выполнены из стеновых сэндвич-панелей ТЕРМОПАНЕЛЬ ПСБ 150.

Внутренние стены выполнены из силикатного кирпича толщиной 120 мм.

## Перекрытия

Перекрытия выполнены из сборных железобетонных плит.

## Кровля

Профнастил Н75-750-0,8, пароизоляция, плита «Роквул» «РуфБаттсН» б=160 мм, изопласт П (ЭПП-4.0) ТУ 5774-005-05766480-2002.

## 1.4 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций  $R_0$  следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений,  $R_{0}^{тp}$ , определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле (1) и условий энергосбережения — по СНиП II-3-79\*.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяют по формуле

$$R_0^{тp} = \frac{n(t_e - t_n)}{\Delta t^n \alpha_e}, \quad (1)$$

Взам. Инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	СШ-402.005.270800.2016.	Лист



где  $n$  - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху ;

$t_{в}$  - расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{н}$  - расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 2.01.01-82:

$\Delta t^H$  - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_{в}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций.

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) определяют по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{\text{от.пер.}}) Z_{\text{от.пер.}},$$

где  $t_{в}$  - то же, что в формуле (1);

$t_{\text{от.пер.}}$ ,

$Z_{\text{от.пер.}}$  - средняя температура, °С, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С по СНиП 2.01.01-82.

Сопротивление теплопередаче  $R_o$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , ограждающей конструкции определяют по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{н}},$$

где  $\alpha_{в}$  — то же, что в формуле (1);

$R_k$  — термическое сопротивление ограждающей конструкции,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ;

$\alpha_{н}$  — коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции.  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ .

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СШ-402.005.270800.2016.

Лист

Термическое сопротивление  $R_k$ ,  $\text{м} \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями определяют как сумму термических сопротивлений отдельных слоев:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.п.},$$

где  $R_1, R_2, \dots, R_n$  — термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ;

$R_{в.п.}$  — термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки

Термическое сопротивление  $R$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , слоя многослойной ограждающей конструкции, а также однородной (однослойной) ограждающей конструкции определяют по формуле

$$R = \frac{\delta}{\lambda},$$

где  $\delta$  — толщина слоя, м;

$\lambda$  — расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ .

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

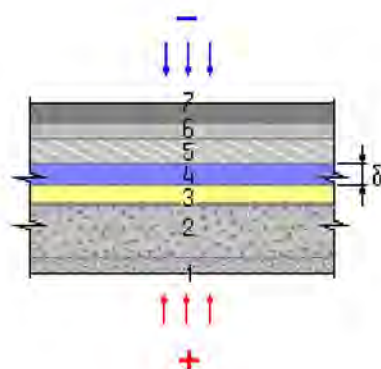
СИ-402.005.270800.2016.

Лист

# Результаты расчёта

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

## 1. - Исходные данные:



Тип здания - Общественные, административные, бытовые  
 Тип конструкции - ПОКРЫТИЕ

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -27 град.

Температура внутреннего воздуха 18 град.

Средняя температура отопительного периода -3 град.

Продолжительность отопительного периода 207 дней

Характеристика ограждения:

Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой:	Нулевой				
2 слой:	Нулевой				
3 слой:	Нулевой				
4 слой:	0.003	Теплопроводность	1.05	Вт/(м*град)	- Рубероид
5 слой:	0.16	Теплопроводность	0.05	Вт/(м*град)	- Рулонный утеплитель URSA Isover
6 слой:	0.005	Теплопроводность	0.05	Вт/(м*град)	- Пенополиуретан G=80кг/м3
7 слой:	0.001	Теплопроводность	221	Вт/(м*град)	- Алюминий

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8.7 Вт/(м2\*град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м2\*град)

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 0.74 м2\*град/Вт

Режим работы ограждающей конструкции:

Эксплуатация; режим помещений - Влажный, мокрый; зона влажности - Влажный

Требуется: Проверить ограждение на сопротивление теплопередаче.

## 2. - Выводы:

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СШ-402.005.270800.2016.

Лист



Сопротивление ограждения теплопередаче ДОСТАТОЧНО

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 0.74 м<sup>2</sup>\*град/Вт  
 Фактическое сопротивление ограждения теплопередаче 3.46 м<sup>2</sup>\*град/Вт

Температура на контакте слоев ограждения:

Точка измерения температуры	Величина	Ед. измерения
На внутренней поверхности стены	16.5	град.
Между 1 и 2 слоями	16.5	град.
Между 2 и 3 слоями	16.5	град.
Между 3 и 4 слоями	16.5	град.
Между 4 и 5 слоями	15.0	град.
Между 5 и 6 слоями	-25.3	град.
Между 6 и 7 слоями	-27.0	град.
На наружной поверхности стены	-27.0	град.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

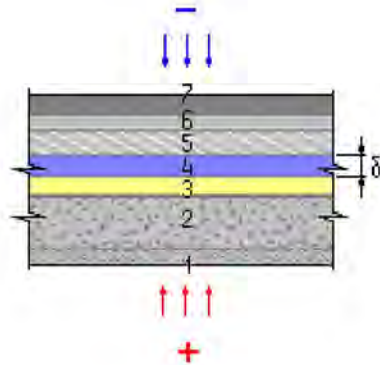
СИ-402.005.270800.2016.

Лист

## Результаты расчёта

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1. - Исходные данные:



Тип здания - Общественные, административные, бытовые  
 Тип конструкции - СТЕНА

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -27 град.  
 Температура внутреннего воздуха 18 град.  
 Средняя температура отопительного периода -3 град.  
 Продолжительность отопительного периода 207 дней

Характеристика ограждения:

Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой:	Нулевой				
2 слой:	Нулевой				
3 слой:	Нулевой				
4 слой:	Нулевой				
5 слой:	0.1	Теплопроводность	0.23	Вт/(м*град)	- Газосиликат G=800 кг/м3
6 слой:	0.05	Теплопроводность	0.07	Вт/(м*град)	- Маты мин-ватн. G=125кг/м3
7 слой:	0.001	Теплопроводность	221	Вт/(м*град)	- Алюминий

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8.7 Вт/(м2\*град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м2\*град)

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 0.74 м2\*град/Вт

Режим работы ограждающей конструкции:

Эксплуатация; режим помещений - Влажный, мокрый; зона влажности - Влажный

Требуется: Проверить ограждение на сопротивление теплопередаче.

Взам. Инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СИ-402.005.270800.2016.

Лист

## 2. - Выводы:



Сопротивление ограждения теплопередаче ДОСТАТОЧНО

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 0.74 м<sup>2</sup>\*град/Вт  
 Фактическое сопротивление ограждения теплопередаче 1.31 м<sup>2</sup>\*град/Вт

Температура на контакте слоев ограждения:

Точка измерения температуры	Величина	Ед. измерения
На внутренней поверхности стены	14.0	град.
Между 1 и 2 слоями	14.0	град.
Между 2 и 3 слоями	14.0	град.
Между 3 и 4 слоями	14.0	град.
Между 4 и 5 слоями	14.0	град.
Между 5 и 6 слоями	-3.2	град.
Между 6 и 7 слоями	-26.2	град.
На наружной поверхности стены	-27.0	град.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СИ-402.005.270800.2016.

Лист

Плиты минераловатные на битумной связке при $\rho=300 \text{ кг/м}^3$ толщиной 70 мм	0,021	---	---	1,2
Полиэтиленовая пленка толщиной 0.2 мм	1,е-004	---	---	1,2
Полиэтиленовая пленка толщиной 0.2 мм	1,е-004	---	---	1,2
H75-750-0,8	0,011	---	---	1,05

Нормативная нагрузка	0,073 Т/м <sup>2</sup>
Расчетная нагрузка	0,087 Т/м <sup>2</sup>

Отчет сформирован программой ВеСТ, версия: 2.5.1.1 от 17.08.2004

## СНЕГ

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

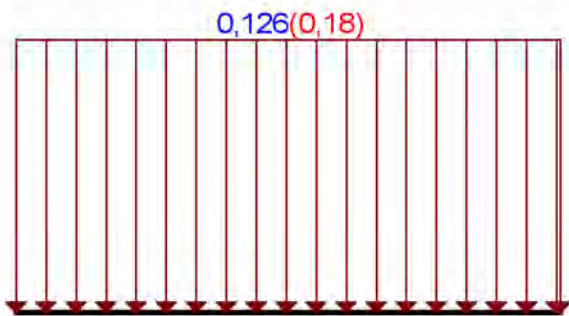
Параметр	Значение	Единицы измерения
<b>Местность</b>		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	A - Открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	5	°С
<b>Здание</b>		
Высота здания H	9,7	м
Ширина здания B	24	м
h	3,395	м
α	15,797	град
L	24	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,429	

Изм. № подл.	Изм. № инв. №
Изм. № подл.	Изм. № инв. №
Изм. № подл.	Изм. № инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

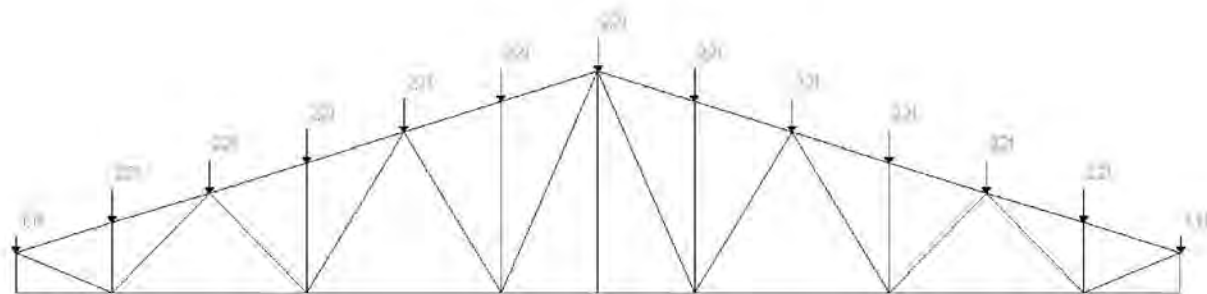
Здание автотехцентра в г. Перми

Лист



Единицы измерения : Т/м<sup>2</sup>  
— Нормативное значение  
— Расчетное значение

Отчет сформирован программой ВеСТ, версия: 2.5.1.1 от 17.08.2004



### 2.1.1.2. Усилия в элементах фермы

Расчет произведен при помощи программного комплекса SCAD

Расчетные сочетания усилий, т, м										
Номер эл-та	УНГ	Номер сечен.	КРТ	СТ	КС	Тип	Усилия и напряжения			Номера загруженных
							N	M	Q	
1		1	2	1		A	.739553	-.131669	.111578	1 2
1		2	2	1		A	.739553	-.020091	.111578	1 2
1		3	1	1		A	.739553	.091487	.111578	1 2
2		1	1	1		A	43.5363	.07539	-.010202	1 2
2		2	1	1		A	43.5363	.054984	-.010202	1 2
2		3	1	1		A	43.5363	.034579	-.010202	1 2
3		1	1	1		A	43.366	.038384	-.005921	1 2
3		2	1	1		A	43.366	.02654	-.005921	1 2

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист



3		3	1	1		A	43.366	.014696	-.005921	1 2
4		1	1	1		A	35.4276	.028204	-.019392	1 2
4		2	1	1		A	35.4276	.008811	-.019392	1 2
4		3	1	1		A	35.4276	-.01058	-.019392	1 2
5		1	1	1		A	35.4276	-.010565	.019331	1 2
5		2	1	1		A	35.4276	.008766	.019331	1 2
5		3	1	1		A	35.4276	.028097	.019331	1 2
6		1	1	1		A	43.3659	.014364	.006214	1 2
6		2	1	1		A	43.3659	.026794	.006214	1 2
6		3	1	1		A	43.3659	.039223	.006214	1 2
7		1	1	1		A	43.5343	.03634	.008533	1 2
7		2	1	1		A	43.5343	.053407	.008533	1 2
7		3	1	1		A	43.5343	.070474	.008533	1 2
8		1	1	1		A	.68718	.09736	-.115298	1 2
8		2	2	1		A	.68718	-.017937	-.115298	1 2
8		3	2	1		A	.68718	-.133235	-.115298	1 2
9		1	2	1		A	-35.1212	-.225189	.190894	1 2
9		2	2	1		A	-35.1212	-.029185	.190894	1 2
9		3	2	1		A	-35.1212	.166819	.190894	1 2
10		1	2	1		A	-35.1644	.116354	-.036531	1 2
10		2	2	1		A	-35.1644	.078844	-.036531	1 2
10		3	2	1		A	-35.1644	.041335	-.036531	1 2
11		1	2	1		A	-46.2884	.045554	.019636	1 2
11		2	2	1		A	-46.2884	.065716	.019636	1 2
11		3	2	1		A	-46.2884	.085879	.019636	1 2
12		1	2	1		A	-46.2718	.087757	-.043259	1 2
12		2	2	1		A	-46.2718	.04334	-.043259	1 2
12		3	2	1		A	-46.2718	-.001077	-.043259	1 2
13		1	2	1		A	-40.9477	.011454	.021875	1 2
13		2	2	1		A	-40.9477	.033915	.021875	1 2
13		3	2	1		A	-40.9477	.056376	.021875	1 2
14		1	2	1		A	-40.9189	.072267	-.060527	1 2
14		2	2	1		A	-40.9189	.010119	-.060527	1 2
14		3	2	1		A	-40.9189	-.052028	-.060527	1 2
15		1	2	1		A	-40.919	-.052061	.060539	1 2
15		2	2	1		A	-40.919	.010098	.060539	1 2
15		3	2	1		A	-40.919	.072259	.060539	1 2
16		1	2	1		A	-40.9478	.056334	-.021791	1 2
16		2	2	1		A	-40.9478	.033959	-.021791	1 2
16		3	2	1		A	-40.9478	.011584	-.021791	1 2
17		1	2	1		A	-46.2718	-.00072	.042609	1 2
17		2	2	1		A	-46.2718	.04303	.042609	1 2
17		3	2	1		A	-46.2718	.08678	.042609	1 2
18		1	2	1		A	-46.2876	.084903	-.017195	1 2
18		2	2	1		A	-46.2876	.067247	-.017195	1 2
18		3	2	1		A	-46.2876	.049592	-.017195	1 2
19		1	2	1		A	-35.1853	.045199	.02874	1 2
19		2	2	1		A	-35.1853	.074709	.02874	1 2
19		3	2	1		A	-35.1853	.104219	.02874	1 2
20		1	2	1		A	-35.1088	.170023	-.181158	1 2
20		2	2	1		A	-35.1088	-.015984	-.181158	1 2
20		3	2	1		A	-35.1088	-.201991	-.181158	1 2
21		1	2	1		A	-19.9596	-.131669	.739553	1 2
21		2	2	1		A	-19.9596	.090196	.739553	1 2
21		3	2	1		A	-19.9596	.312062	.739553	1 2
22		1	2	1		A	-3.12779	-.049322	.093624	1 2
22		2	2	1		A	-3.12779	.000571	.093624	1 2
22		3	1	1		A	-3.12779	.050465	.093624	1 2
23		1	2	1		A	-3.27449	.00179	-.001836	1 2
23		2	2	1		A	-3.27449	-.000043	-.001836	1 2
23		3	2	1		A	-3.27449	-.001878	-.001836	1 2

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №					
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись

Здание автотехцентра в г. Перми

24		1	2	1		A	-3.25271	.011424	-.009325	1 2
24		2	2	1		A	-3.25271	-.002233	-.009325	1 2
24		3	2	1		A	-3.25271	-.01589	-.009325	1 2
25		1	1	1		A	.038723	.000014	-.000007	1 2
25		2	1	1		A	.038723	.000002	-.000007	1 2
25		3	1	1		A	.038723	-.00001	-.000007	1 2
26		1	2	1		A	-3.25278	-.011485	.009357	1 2
26		2	2	1		A	-3.25278	.002219	.009357	1 2
26		3	2	1		A	-3.25278	.015925	.009357	1 2
27		1	2	1		A	-3.27767	-.001705	.001793	1 2
27		2	2	1		A	-3.27767	.000085	.001793	1 2
27		3	2	1		A	-3.27767	.001876	.001793	1 2
28		1	1	1		A	-3.15242	.064334	-.122099	1 2
28		2	2	1		A	-3.15242	-.000734	-.122099	1 2
28		3	2	1		A	-3.15242	-.065803	-.122099	1 2
29		1	2	1		A	-19.9559	.133235	-.68718	1 2
29		2	2	1		A	-19.9559	-.072918	-.68718	1 2
29		3	2	1		A	-19.9559	-.279072	-.68718	1 2
30		1	1	1		A	34.9162	-.086873	.072639	1 2
30		2	1	1		A	34.9162	-.011035	.072639	1 2
30		3	1	1		A	34.9162	.064801	.072639	1 2
31		1	1	1		A	34.9594	-.07708	.068618	1 2
31		2	1	1		A	34.9594	-.005441	.068618	1 2
31		3	1	1		A	34.9594	.066198	.068618	1 2
32		1	2	1		A	-11.6827	.031575	-.008332	1 2
32		2	2	1		A	-11.6827	.02108	-.008332	1 2
32		3	2	1		A	-11.6827	.010584	-.008332	1 2
33		1	2	1		A	-11.6578	.02875	-.006942	1 2
33		2	2	1		A	-11.6578	.020006	-.006942	1 2
33		3	2	1		A	-11.6578	.011261	-.006942	1 2
34		1	1	1		A	1.94029	.006365	-.000857	1 2
34		2	1	1		A	1.94029	.005285	-.000857	1 2
34		3	1	1		A	1.94029	.004204	-.000857	1 2
35		1	1	1		A	1.94221	.006869	-.001225	1 2
35		2	1	1		A	1.94221	.005325	-.001225	1 2
35		3	1	1		A	1.94221	.003782	-.001225	1 2
36		1	1	1		A	2.70754	.00219	.003556	1 2
36		2	1	1		A	2.70754	.007832	.003556	1 2
36		3	1	1		A	2.70754	.013475	.003556	1 2
37		1	1	1		A	2.70781	.002604	.003354	1 2
37		2	1	1		A	2.70781	.007926	.003354	1 2
37		3	1	1		A	2.70781	.013248	.003354	1 2
38		1	2	1		A	-5.53457	.000944	.002838	1 2
38		2	2	1		A	-5.53457	.005447	.002838	1 2
38		3	2	1		A	-5.53457	.00995	.002838	1 2
39		1	2	1		A	-5.53413	.000943	.002855	1 2
39		2	2	1		A	-5.53413	.005473	.002855	1 2
39		3	2	1		A	-5.53413	.010003	.002855	1 2
40		1	1	1		A	8.74431	.007866	.000007	1 2
40		2	1	1		A	8.74431	.007881	.000007	1 2
40		3	1	1		A	8.74431	.007896	.000007	1 2
41		1	1	1		A	8.74441	.007755	.000046	1 2
41		2	1	1		A	8.74441	.007847	.000046	1 2
41		3	1	1		A	8.74441	.007939	.000046	1 2

### 2.1.1.3. Подбор сечений элементов

Расчет произведен при помощи программного комплекса SCAD. Смотри приложение 1.

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

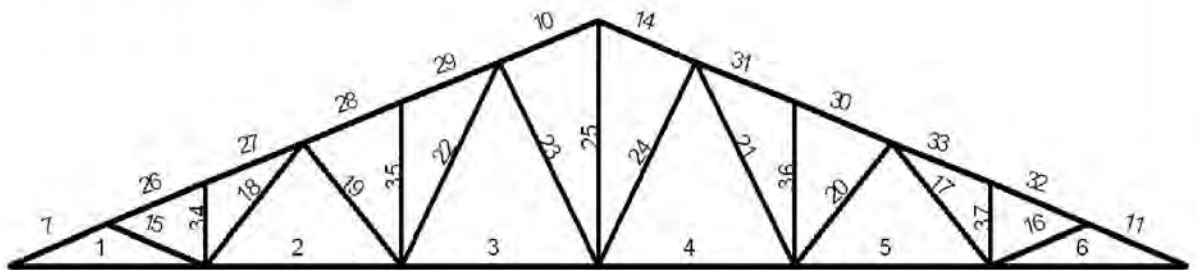
Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

Подбор сечений элементов фермы производим по наибольшим усилиям в них. Для снижения трудоемкости изготовления пояса принимаем постоянного сечения. Для упрощения заказа металла принимаем пять типоразмеров элементов фермы.

Верхний пояс	2 L 100x8
Нижний пояс	2 L 90x6
Опорные стойки	2 L 90x8
Стойки	2 L 75x5
Опорные раскосы	2 L 80x7
Раскосы	2 L 90x6

### 2.1.2. Вариант №2.



#### 2.1.2.1. Сбор нагрузок на ферму

Расчет произведен при помощи программного комплекса SCAD

### СОБСТВЕННЫЙ ВЕС

Материал	Распределенная нагрузка (Т/м <sup>2</sup> )	Объемный вес (Т/м <sup>3</sup> )	Толщина (м)	$\gamma_f$
Изол	0,001	---	---	1,2
Плиты полужесткие минераловатные на битумной связке при $g=400$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 100 мм	0,04	---	---	1,2

Изн. № подл.	Изн. № инв.	Взам. Инв. №	Подпись и дата							Лист
				Здание автотехцентра в г. Перми						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Полиэтиленовая пленка толщиной 0.2 мм	1,е-004	---	---	1,2
Полиэтиленовая пленка толщиной 0.2 мм	1,е-004	---	---	1,2
H75-750-0,8	0,011	---	---	1,05
<b>Нормативная нагрузка</b>	0,073 Т/м <sup>2</sup>			
<b>Расчетная нагрузка</b>	0,087 Т/м <sup>2</sup>			

Отчет сформирован программой **BeCT**, версия: **2.5.1.1** от **17.08.2004**

## СНЕГ

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

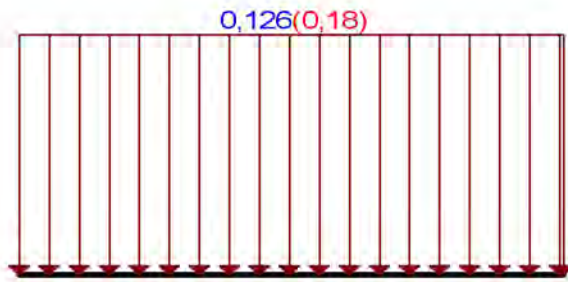
Параметр	Значение	Единицы измерения
<b>Местность</b>		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	A - Открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	5	°С
<b>Здание</b>		
		
Высота здания Н	9,7	м
Ширина здания В	24	м
h	3,395	м
α	15,797	град
L	24	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ <sub>f</sub>	1,429	

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	----------	------	--------	---------	------

Здание автотехцентра в г. Перми

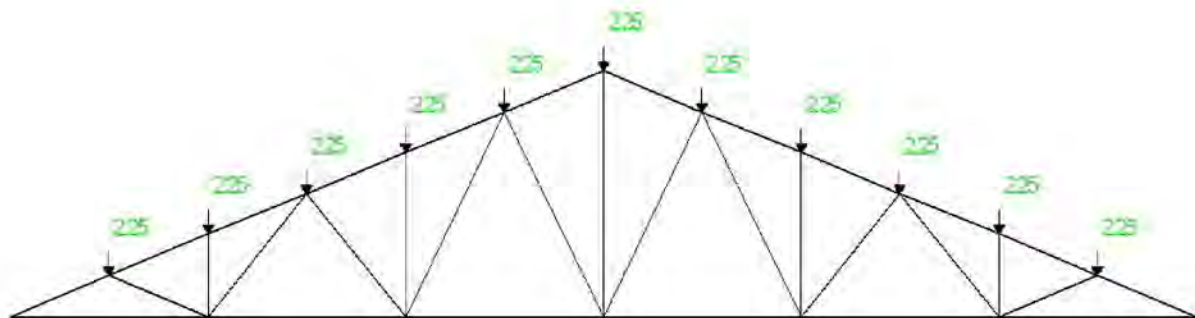
Лист



Единицы измерения : Т/м<sup>2</sup>

— Нормативное значение  
 — Расчетное значение

Отчет сформирован программой ВеСТ, версия: 2.5.1.1 от 17.08.2004



### 2.1.2.2. Усилия в элементах фермы

Расчет произведен при помощи программного комплекса SCAD

Расчетные сочетания усилий, т, м													
Номер эл-та	УНГ	Номер сечен.	КРТ	СТ	КС	Тип	Усилия и напряжения						Номера загружений
							N	Mk	My	Qz	Mz	Qy	
1		1	1	1		A	62.4057	0.	.20019	-.011268	0.	0.	1 2
1		2	1	1		A	62.4057	0.	.177654	-.011268	0.	0.	1 2
1		3	1	1		A	62.4057	0.	.155118	-.011268	0.	0.	1 2
2		1	1	1		A	52.9017	0.	.114574	-.027615	0.	0.	1 2
2		2	1	1		A	52.9017	0.	.059343	-.027615	0.	0.	1 2
2		3	1	1		A	52.9017	0.	.004112	-.027615	0.	0.	1 2

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подпись Дата

3		1	1	1	A	41.1584	0.	.033405	-0.00919	0.	0.	12
3		2	1	1	A	41.1584	0.	.015024	-0.00919	0.	0.	12
3		3	1	1	A	41.1584	0.	-.003356	-0.00919	0.	0.	12
4		1	1	1	A	41.1584	0.	-.003356	.00919	0.	0.	12
4		2	1	1	A	41.1584	0.	.015024	.00919	0.	0.	12
4		3	1	1	A	41.1584	0.	.033405	.00919	0.	0.	12
5		1	1	1	A	52.9017	0.	.004112	.027615	0.	0.	12
5		2	1	1	A	52.9017	0.	.059343	.027615	0.	0.	12
5		3	1	1	A	52.9017	0.	.114574	.027615	0.	0.	12
6		1	1	1	A	62.4057	0.	.155118	.011268	0.	0.	12
6		2	1	1	A	62.4057	0.	.177654	.011268	0.	0.	12
6		3	1	1	A	62.4057	0.	.20019	.011268	0.	0.	12
7		1	2	1	A	-65.0378	0.	-.20019	.6453	0.	0.	12
7		2	2	1	A	-65.0378	0.	.470437	.6453	0.	0.	12
7		3	2	1	A	-65.0378	0.	1.14106	.6453	0.	0.	12
10		1	2	1	A	-36.6969	0.	.113436	-.113366	0.	0.	12
10		2	2	1	A	-36.6969	0.	-.004379	-.113366	0.	0.	12
10		3	2	1	A	-36.6969	0.	-.122194	-.113366	0.	0.	12
11		1	2	1	A	-65.0378	0.	-.20019	.6453	0.	0.	12
11		2	2	1	A	-65.0378	0.	.470437	.6453	0.	0.	12
11		3	2	1	A	-65.0378	0.	1.14106	.6453	0.	0.	12
14		1	2	1	A	-36.6969	0.	.113436	-.113366	0.	0.	12
14		2	2	1	A	-36.6969	0.	-.004379	-.113366	0.	0.	12
14		3	2	1	A	-36.6969	0.	-.122194	-.113366	0.	0.	12
15		1	1	1	A	-3.92399	0.	.075196	-.049337	0.	0.	12
15		2	2	1	A	-3.92399	0.	.023923	-.049337	0.	0.	12
15		3	2	1	A	-3.92399	0.	-.02735	-.049337	0.	0.	12
16		1	1	1	A	-3.92399	0.	.075196	-.049337	0.	0.	12
16		2	2	1	A	-3.92399	0.	.023923	-.049337	0.	0.	12
16		3	2	1	A	-3.92399	0.	-.02735	-.049337	0.	0.	12
17		1	1	1	A	7.52197	0.	.017112	-.004951	0.	0.	12
17		2	1	1	A	7.52197	0.	.010617	-.004951	0.	0.	12
17		3	1	1	A	7.52197	0.	.004123	-.004951	0.	0.	12
18		1	1	1	A	7.52197	0.	.017112	-.004951	0.	0.	12
18		2	1	1	A	7.52197	0.	.010617	-.004951	0.	0.	12
18		3	1	1	A	7.52197	0.	.004123	-.004951	0.	0.	12
19		1	2	1	A	-7.67712	0.	.001459	.003482	0.	0.	12
19		2	2	1	A	-7.67712	0.	.006027	.003482	0.	0.	12
19		3	2	1	A	-7.67712	0.	.010595	.003482	0.	0.	12
20		1	2	1	A	-7.67712	0.	.001459	.003482	0.	0.	12
20		2	2	1	A	-7.67712	0.	.006027	.003482	0.	0.	12
20		3	2	1	A	-7.67712	0.	.010595	.003482	0.	0.	12
21		1	1	1	A	10.1659	0.	-.008227	.012261	0.	0.	12
21		2	1	1	A	10.1659	0.	.013014	.012261	0.	0.	12
21		3	1	1	A	10.1659	0.	.034256	.012261	0.	0.	12
22		1	1	1	A	10.1659	0.	-.008227	.012261	0.	0.	12
22		2	1	1	A	10.1659	0.	.013014	.012261	0.	0.	12
22		3	1	1	A	10.1659	0.	.034256	.012261	0.	0.	12
23		1	2	1	A	-10.059	0.	-.022489	.012229	0.	0.	12
23		2	2	1	A	-10.059	0.	-.001304	.012229	0.	0.	12
23		3	2	1	A	-10.059	0.	.019881	.012229	0.	0.	12
24		1	2	1	A	-10.059	0.	-.022489	.012229	0.	0.	12
24		2	2	1	A	-10.059	0.	-.001304	.012229	0.	0.	12
24		3	2	1	A	-10.059	0.	.019881	.012229	0.	0.	12
25		1	1	1	A	16.4319	0.	0.	0.	0.	0.	12
25		2	1	1	A	16.4319	0.	0.	0.	0.	0.	12
25		3	1	1	A	16.4319	0.	0.	0.	0.	0.	12
26		1	2	1	A	-60.8147	0.	1.06586	-.461126	0.	0.	12
26		2	2	1	A	-60.8147	0.	.586643	-.461126	0.	0.	12
26		3	2	1	A	-60.8147	0.	.107417	-.461126	0.	0.	12
27		1	2	1	A	-60.9254	0.	.114835	-.033242	0.	0.	12
27		2	2	1	A	-60.9254	0.	.080288	-.033242	0.	0.	12
27		3	2	1	A	-60.9254	0.	.045741	-.033242	0.	0.	12
28		1	2	1	A	-48.895	0.	.048405	.007286	0.	0.	12
28		2	2	1	A	-48.895	0.	.055977	.007286	0.	0.	12
28		3	2	1	A	-48.895	0.	.06355	.007286	0.	0.	12
29		1	2	1	A	-48.8804	0.	.075085	-.00885	0.	0.	12

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	----------	------	--------	---------	------

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

29		2	2	1	A	-48.8804	0.	.065887	-.00885	0.	0.	12
29		3	2	1	A	-48.8804	0.	.05669	-.00885	0.	0.	12
30		1	2	1	A	-48.895	0.	.048405	.007286	0.	0.	12
30		2	2	1	A	-48.895	0.	.055977	.007286	0.	0.	12
30		3	2	1	A	-48.895	0.	.06355	.007286	0.	0.	12
31		1	2	1	A	-48.8804	0.	.075085	-.00885	0.	0.	12
31		2	2	1	A	-48.8804	0.	.065887	-.00885	0.	0.	12
31		3	2	1	A	-48.8804	0.	.05669	-.00885	0.	0.	12
32		1	2	1	A	-60.8147	0.	1.06586	-.461126	0.	0.	12
32		2	2	1	A	-60.8147	0.	.586643	-.461126	0.	0.	12
32		3	2	1	A	-60.8147	0.	.107417	-.461126	0.	0.	12
33		1	2	1	A	-60.9254	0.	.114835	-.033242	0.	0.	12
33		2	2	1	A	-60.9254	0.	.080288	-.033242	0.	0.	12
33		3	2	1	A	-60.9254	0.	.045741	-.033242	0.	0.	12
34		1	2	1	A	-3.77184	0.	.003918	-.010018	0.	0.	12
34		2	2	1	A	-3.77184	0.	-.001749	-.010018	0.	0.	12
34		3	2	1	A	-3.77184	0.	-.007418	-.010018	0.	0.	12
35		1	2	1	A	-3.31047	0.	.01047	-.009722	0.	0.	12
35		2	2	1	A	-3.31047	0.	-.000532	-.009722	0.	0.	12
35		3	2	1	A	-3.31047	0.	-.011535	-.009722	0.	0.	12
36		1	2	1	A	-3.31047	0.	-.01047	.009722	0.	0.	12
36		2	2	1	A	-3.31047	0.	.000532	.009722	0.	0.	12
36		3	2	1	A	-3.31047	0.	.011535	.009722	0.	0.	12
37		1	2	1	A	-3.77184	0.	-.003918	.010018	0.	0.	12
37		2	2	1	A	-3.77184	0.	.001749	.010018	0.	0.	12
37		3	2	1	A	-3.77184	0.	.007418	.010018	0.	0.	12

### 2.1.2.3 Подбор сечений элементов

Расчет произведен при помощи программного комплекса SCAD. Смотри приложение 2.

Подбор сечений элементов фермы производим по наибольшим усилиям в них. Для снижения трудоемкости изготовления пояса принимаем постоянного сечения. Для упрощения заказа металла принимаем пять типоразмеров элементов фермы.

Верхний пояс	2 L 125x12
Нижний пояс	2 L 100x8
Стойки	2 L 75x5
Опорные раскосы	2 L 50x4
Раскосы	2 L 80x5

### 2.1.2. Выбор варианта фермы

В данном проекте за наиболее экономичный вариант принимаем вариант фермы, в котором масса конструкции будет наименьшая. По трудоемкости изготовления и затратам на монтаж данные конструкции не сравнивались, так как стоимости данных работ отличаются незначительно.

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

Таблица 4

## Трапециидальная ферма (вариант 1)

	Сечение	масса 1 п.м.	длинна	
Верхний пояс	100x8	0.012	12.32	0.14784
Нижний пояс	90x6	0.008	12	0.096
Опорная стойка	90x8	0.011	0.6	0.0066
Стойки	75x5	0.006	5.98	0.03588
Опроный раскос	80x7	0.009	2.08	0.01872
Раскосы	90x6	0.008	15.32	0.12256

0.4276

0.87554

Таблица 5

## Треугольная ферма (вариант 2)

	Сечение	масса 1 п.м.	длинна	
Верхний пояс	125x12	0.022	12.47	0.27434
Нижний пояс	100x8	0.012	12	0.144
Стойки	75x5	0.006	3.39	0.02034
Опроный раскос	50x4	0.003	2.07	0.00621
Раскосы	80x5	0.007	12.16	0.08512

0.53001

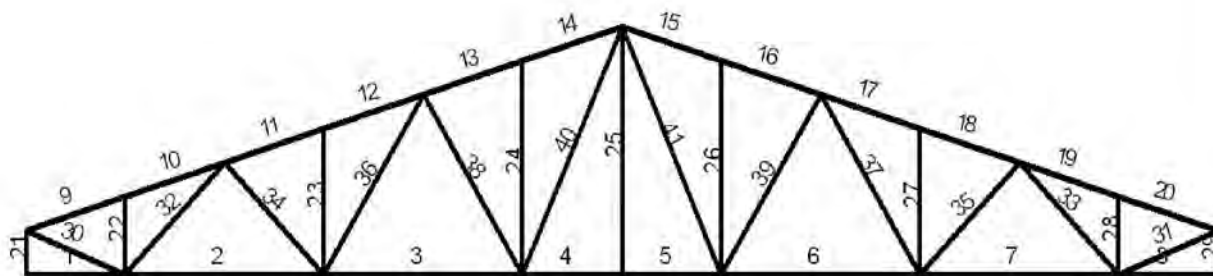
1.08036

Из приведенных выше таблиц 4 и 5 видно, что вариант №1 (трапецевидная ферма) получился наиболее экономичным.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Здание автотехцентра в г. Перми			



## 2.2 РАСЧЕТ ТРАПЕЦЕВИДНОЙ ФЕРМЫ



### 2.2.1. Сбор нагрузок на ферму

Расчет произведен при помощи программного комплекса SCAD

### СОБСТВЕННЫЙ ВЕС

Материал	Распределенная нагрузка (Т/м <sup>2</sup> )	Объемный вес (Т/м <sup>3</sup> )	Толщина (м)	$\gamma_f$
Изол	0,001	---	---	1,2
Плиты полужесткие минераловатные на битумной связке при $g=400$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 100 мм	0,04	---	---	1,2
Плиты минераловатные на битумной связке при $g=300$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 70 мм	0,021	---	---	1,2
Полиэтиленовая пленка толщиной 0.2 мм	1,е-004	---	---	1,2
Полиэтиленовая пленка толщиной 0.2 мм	1,е-004	---	---	1,2
H75-750-0,8	0,011	---	---	1,05

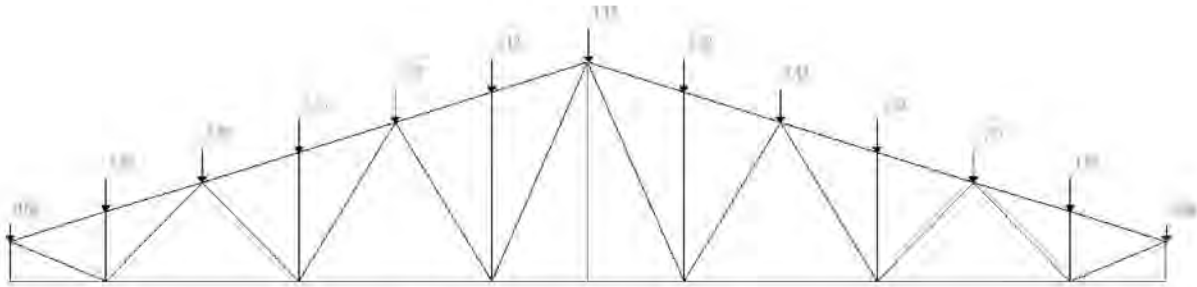
Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

Нормативная нагрузка	0,073 Т/м <sup>2</sup>
Расчетная нагрузка	0,087 Т/м <sup>2</sup>



Отчет сформирован программой ВеСТ, версия: 2.5.1.1 от 17.08.2004.

## СНЕГ

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

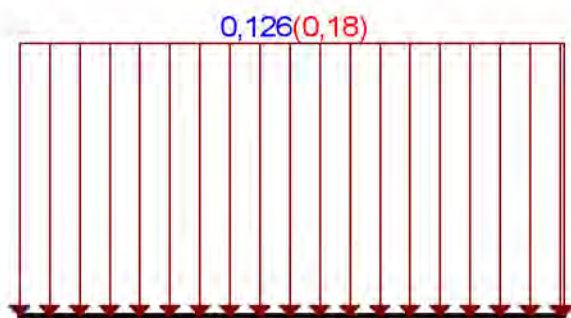
Параметр	Значение	Единицы измерения
<b>Местность</b>		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	A - Открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	5	°С
<b>Здание</b>		
Высота здания Н	9,7	м
Ширина здания В	24	м
h	3,395	м
α	15,797	град
L	24	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ <sub>ф</sub>	1,429	

Инов. № подл.	Взам. Инов. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

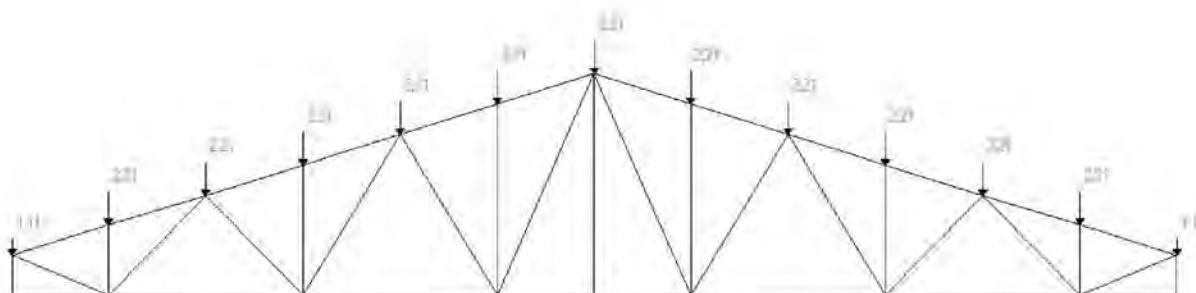
Здание автотехцентра в г. Перми

Лист



Единицы измерения : Т/м<sup>2</sup>  
— Нормативное значение  
— Расчетное значение

Отчет сформирован программой **BeCT**, версия: **2.5.1.1** от **17.08.2004**



## 2.2.2 Усилия в элементах фермы

Расчет произведен при помощи программного комплекса SCAD

Таблица 6

Номер эл-та	УНГ	Номер сечен.	КРТ	СТ	КС	Тип	Усилия и напряжения			Номера загрузки
							N	M	Q	
1		1	2	1		A	.739553	-.131669	.111578	1 2
1		2	2	1		A	.739553	-.020091	.111578	1 2
1		3	1	1		A	.739553	.091487	.111578	1 2
2		1	1	1		A	43.5363	.07539	-.010202	1 2
2		2	1	1		A	43.5363	.054984	-.010202	1 2
2		3	1	1		A	43.5363	.034579	-.010202	1 2
3		1	1	1		A	43.366	.038384	-.005921	1 2
3		2	1	1		A	43.366	.02654	-.005921	1 2
3		3	1	1		A	43.366	.014696	-.005921	1 2

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

4		1	1	1	A	35.4276	.028204	-.019392	1 2
4		2	1	1	A	35.4276	.008811	-.019392	1 2
4		3	1	1	A	35.4276	-.01058	-.019392	1 2
5		1	1	1	A	35.4276	-.010565	.019331	1 2
5		2	1	1	A	35.4276	.008766	.019331	1 2
5		3	1	1	A	35.4276	.028097	.019331	1 2
6		1	1	1	A	43.3659	.014364	.006214	1 2
6		2	1	1	A	43.3659	.026794	.006214	1 2
6		3	1	1	A	43.3659	.039223	.006214	1 2
7		1	1	1	A	43.5343	.03634	.008533	1 2
7		2	1	1	A	43.5343	.053407	.008533	1 2
7		3	1	1	A	43.5343	.070474	.008533	1 2
8		1	1	1	A	.68718	.09736	-.115298	1 2
8		2	2	1	A	.68718	-.017937	-.115298	1 2
8		3	2	1	A	.68718	-.133235	-.115298	1 2
9		1	2	1	A	-35.1212	-.225189	.190894	1 2
9		2	2	1	A	-35.1212	-.029185	.190894	1 2
9		3	2	1	A	-35.1212	.166819	.190894	1 2
10		1	2	1	A	-35.1644	.116354	-.036531	1 2
10		2	2	1	A	-35.1644	.078844	-.036531	1 2
10		3	2	1	A	-35.1644	.041335	-.036531	1 2
11		1	2	1	A	-46.2884	.045554	.019636	1 2
11		2	2	1	A	-46.2884	.065716	.019636	1 2
11		3	2	1	A	-46.2884	.085879	.019636	1 2
12		1	2	1	A	-46.2718	.087757	-.043259	1 2
12		2	2	1	A	-46.2718	.04334	-.043259	1 2
12		3	2	1	A	-46.2718	-.001077	-.043259	1 2
13		1	2	1	A	-40.9477	.011454	.021875	1 2
13		2	2	1	A	-40.9477	.033915	.021875	1 2
13		3	2	1	A	-40.9477	.056376	.021875	1 2
14		1	2	1	A	-40.9189	.072267	-.060527	1 2
14		2	2	1	A	-40.9189	.010119	-.060527	1 2
14		3	2	1	A	-40.9189	-.052028	-.060527	1 2
15		1	2	1	A	-40.919	-.052061	.060539	1 2
15		2	2	1	A	-40.919	.010098	.060539	1 2
15		3	2	1	A	-40.919	.072259	.060539	1 2
16		1	2	1	A	-40.9478	.056334	-.021791	1 2
16		2	2	1	A	-40.9478	.033959	-.021791	1 2
16		3	2	1	A	-40.9478	.011584	-.021791	1 2
17		1	2	1	A	-46.2718	-.00072	.042609	1 2
17		2	2	1	A	-46.2718	.04303	.042609	1 2
17		3	2	1	A	-46.2718	.08678	.042609	1 2
18		1	2	1	A	-46.2876	.084903	-.017195	1 2
18		2	2	1	A	-46.2876	.067247	-.017195	1 2
18		3	2	1	A	-46.2876	.049592	-.017195	1 2
19		1	2	1	A	-35.1853	.045199	.02874	1 2
19		2	2	1	A	-35.1853	.074709	.02874	1 2
19		3	2	1	A	-35.1853	.104219	.02874	1 2
20		1	2	1	A	-35.1088	.170023	-.181158	1 2
20		2	2	1	A	-35.1088	-.015984	-.181158	1 2
20		3	2	1	A	-35.1088	-.201991	-.181158	1 2
21		1	2	1	A	-19.9596	-.131669	.739553	1 2
21		2	2	1	A	-19.9596	.090196	.739553	1 2
21		3	2	1	A	-19.9596	.312062	.739553	1 2
22		1	2	1	A	-3.12779	-.049322	.093624	1 2
22		2	2	1	A	-3.12779	.000571	.093624	1 2
22		3	1	1	A	-3.12779	.050465	.093624	1 2
23		1	2	1	A	-3.27449	.00179	-.001836	1 2
23		2	2	1	A	-3.27449	-.000043	-.001836	1 2
23		3	2	1	A	-3.27449	-.001878	-.001836	1 2

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изв. №	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

24		1	2	1	A	-3.25271	.011424	-.009325	1 2
24		2	2	1	A	-3.25271	-.002233	-.009325	1 2
24		3	2	1	A	-3.25271	-.01589	-.009325	1 2
25		1	1	1	A	.038723	.000014	-.000007	1 2
25		2	1	1	A	.038723	.000002	-.000007	1 2
25		3	1	1	A	.038723	-.00001	-.000007	1 2
26		1	2	1	A	-3.25278	-.011485	.009357	1 2
26		2	2	1	A	-3.25278	.002219	.009357	1 2
26		3	2	1	A	-3.25278	.015925	.009357	1 2
27		1	2	1	A	-3.27767	-.001705	.001793	1 2
27		2	2	1	A	-3.27767	.000085	.001793	1 2
27		3	2	1	A	-3.27767	.001876	.001793	1 2
28		1	1	1	A	-3.15242	.064334	-.122099	1 2
28		2	2	1	A	-3.15242	-.000734	-.122099	1 2
28		3	2	1	A	-3.15242	-.065803	-.122099	1 2
29		1	2	1	A	-19.9559	.133235	-.68718	1 2
29		2	2	1	A	-19.9559	-.072918	-.68718	1 2
29		3	2	1	A	-19.9559	-.279072	-.68718	1 2
30		1	1	1	A	34.9162	-.086873	.072639	1 2
30		2	1	1	A	34.9162	-.011035	.072639	1 2
30		3	1	1	A	34.9162	.064801	.072639	1 2
31		1	1	1	A	34.9594	-.07708	.068618	1 2
31		2	1	1	A	34.9594	-.005441	.068618	1 2
31		3	1	1	A	34.9594	.066198	.068618	1 2
32		1	2	1	A	-11.6827	.031575	-.008332	1 2
32		2	2	1	A	-11.6827	.02108	-.008332	1 2
32		3	2	1	A	-11.6827	.010584	-.008332	1 2
33		1	2	1	A	-11.6578	.02875	-.006942	1 2
33		2	2	1	A	-11.6578	.020006	-.006942	1 2
33		3	2	1	A	-11.6578	.011261	-.006942	1 2
34		1	1	1	A	1.94029	.006365	-.000857	1 2
34		2	1	1	A	1.94029	.005285	-.000857	1 2
34		3	1	1	A	1.94029	.004204	-.000857	1 2
35		1	1	1	A	1.94221	.006869	-.001225	1 2
35		2	1	1	A	1.94221	.005325	-.001225	1 2
35		3	1	1	A	1.94221	.003782	-.001225	1 2
36		1	1	1	A	2.70754	.00219	.003556	1 2
36		2	1	1	A	2.70754	.007832	.003556	1 2
36		3	1	1	A	2.70754	.013475	.003556	1 2
37		1	1	1	A	2.70781	.002604	.003354	1 2
37		2	1	1	A	2.70781	.007926	.003354	1 2
37		3	1	1	A	2.70781	.013248	.003354	1 2
38		1	2	1	A	-5.53457	.000944	.002838	1 2
38		2	2	1	A	-5.53457	.005447	.002838	1 2
38		3	2	1	A	-5.53457	.00995	.002838	1 2
39		1	2	1	A	-5.53413	.000943	.002855	1 2
39		2	2	1	A	-5.53413	.005473	.002855	1 2
39		3	2	1	A	-5.53413	.010003	.002855	1 2
40		1	1	1	A	8.74431	.007866	.000007	1 2
40		2	1	1	A	8.74431	.007881	.000007	1 2
40		3	1	1	A	8.74431	.007896	.000007	1 2
41		1	1	1	A	8.74441	.007755	.000046	1 2
41		2	1	1	A	8.74441	.007847	.000046	1 2
41		3	1	1	A	8.74441	.007939	.000046	1 2

Изн. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. Изн. №	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

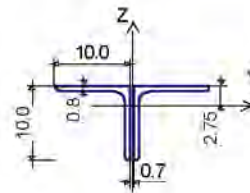
Здание автотехцентра в г. Перми

## 2.2.3 Подбор сечений элементов

Расчет произведен при помощи программного комплекса SCAD

### Проверка элементов стальных конструкций

Группа Верхний пояс. Элемент №9



**Сечение**  
Уголок равнополочный  
по ГОСТ 8509-93  
L100x8

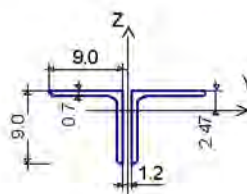
Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты исполь- зова- ния :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.23
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0.01
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.63
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Y1$ ( $X1, O, U1$ )	0.53
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Z1$ ( $X1, O, V1$ )	0.6
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.78
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.31
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.45

**Коэффициент использования 0.78 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при вне-  
центричном сжатии**

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Здание автотехцентра в г. Перми			Лист

**Группа Верхний пояс. Элемент №10**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



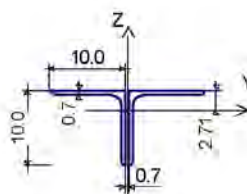
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x7

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.16
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.75
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Y1$ ( $X1, O, U1$ )	0.69
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Z1$ ( $X1, O, V1$ )	0.8
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.84
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.33
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.49

**Коэффициент использования 0.84 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

**Группа Верхний пояс. Элемент №11**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L100x7

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

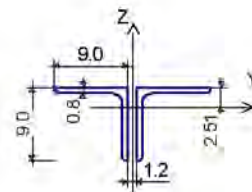
**Здание автотехцентра в г. Перми**

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.1
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.79
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1,O,Y1$ ( $X1,O,U1$ )	0.8
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1,O,Z1$ ( $X1,O,V1$ )	0.89
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.93
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.32
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.44

**Коэффициент использования 0.93 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

### Группа Верхний пояс. Элемент №12

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x8

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.11
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.79
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1,O,Y1$ ( $X1,O,U1$ )	0.79
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1,O,Z1$ ( $X1,O,V1$ )	0.93
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.97
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.33
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.5

**Коэффициент использования 0.97 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

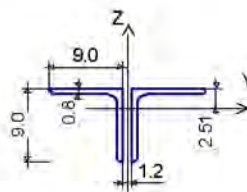
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми



**Группа Верхний пояс. Элемент №13**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



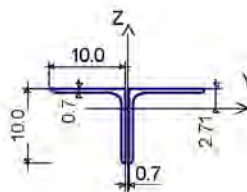
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x8

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.07
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.67
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Y1$ ( $X1, O, U1$ )	0.7
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Z1$ ( $X1, O, V1$ )	0.82
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.86
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.33
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.5

**Коэффициент использования 0.86 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

**Группа Верхний пояс. Элемент №14**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L100x7

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

**Здание автотехцентра в г. Перми**

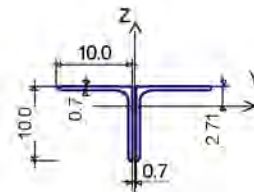
Лист

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.08
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.69
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.7
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.79
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.83
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.32
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.44

**Коэффициент использования 0.83 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

### Группа Верхний пояс. Элемент №15

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Y_1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Z_1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



### Сечение

Уголок равнополочный  
по ГОСТ 8509-93  
L100x7

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.08
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.69
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.7
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.79
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.83
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.32
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.44

**Коэффициент использования 0.83 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

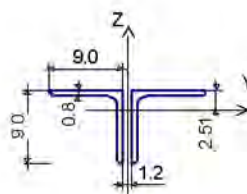
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

**Группа Верхний пояс. Элемент №16**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



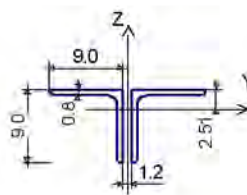
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x8

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п. 5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.07
пп. 5.12, 5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп. 5.24, 5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.67
п. 5.3	устойчивость при сжатии в плоскости X1,O,Y1 (X1,O,U1)	0.7
п. 5.3	устойчивость при сжатии в плоскости X1,O,Z1 (X1,O,V1)	0.82
п. 5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.86
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.33
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.5

**Коэффициент использования 0.86 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

**Группа Верхний пояс. Элемент №17**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x8

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

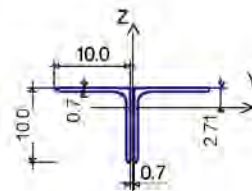
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.11
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.79
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.79
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.93
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.97
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.33
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.5

**Коэффициент использования 0.97 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

### Группа Верхний пояс. Элемент №18

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Y_1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Z_1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L100x7

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.1
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.78
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.8
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.89
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.93
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.32
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.44

**Коэффициент использования 0.93 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

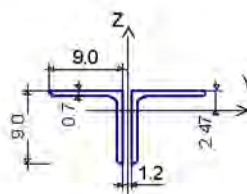
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

### Группа Верхний пояс. Элемент №19

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



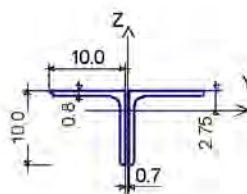
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x7

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.15
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.73
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Y1$ ( $X1, O, U1$ )	0.69
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Z1$ ( $X1, O, V1$ )	0.8
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.84
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.33
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.49

**Коэффициент использования 0.84 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

### Группа Верхний пояс. Элемент №20

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.05 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L100x8

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

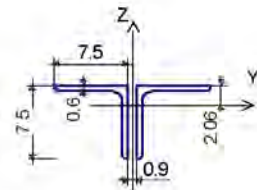
Лист

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.2
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0.01
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.63
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.53
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.6
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.76
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.31
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.45

**Коэффициент использования 0.76 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

#### Группа Нижний пояс. Элемент №1

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Y_1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Z_1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.0 м



#### Сечение

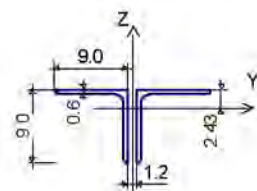
Уголок равнополочный  
по ГОСТ 8509-93  
L75x6

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.31
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0.01
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.33
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.39
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.58

**Коэффициент использования 0.58 - предельная гибкость в плоскости  $X_1,O,Z_1$**

#### Группа Нижний пояс. Элемент №2

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Y_1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Z_1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 4.0 м



#### Сечение

Уголок равнополочный  
по ГОСТ 8509-93  
L90x6

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

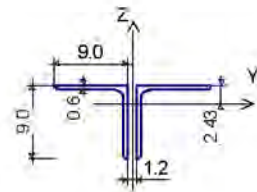
**Проверено по  
СНиП**

Проверено по СНиП	Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.12
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.88
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.65
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.96

**Коэффициент использования 0.96 - предельная гибкость в плоскости  $X1,O,Z1$**

**Группа Нижний пояс. Элемент №3**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 4.0 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x6

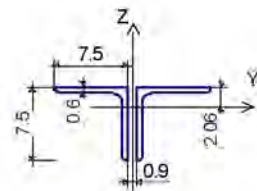
**Проверено по  
СНиП**

Проверено по СНиП	Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.06
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.86
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.65
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.96

**Коэффициент использования 0.96 - предельная гибкость в плоскости  $X1,O,Z1$**

**Группа Нижний пояс. Элемент №4**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.0 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L75x6

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

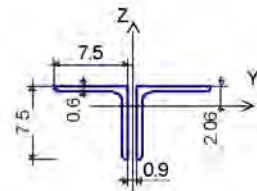
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.07
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.85
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.39
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.58

**Коэффициент использования 0.85 - прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики**

#### Группа Нижний пояс. Элемент №5

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.0 м



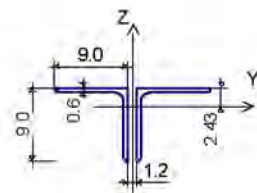
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L75x6

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.07
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.85
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.39
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.58

**Коэффициент использования 0.85 - прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики**

#### Группа Нижний пояс. Элемент №6

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 4.0 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x6

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

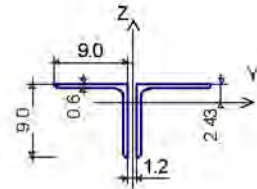


Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.06
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.86
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.65
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.96

Коэффициент использования 0.96 - предельная гибкость в плоскости  $X1,O,Z1$

#### Группа Нижний пояс. Элемент №7

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 4.0 м



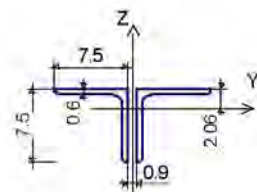
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x6

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.12
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.88
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.65
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.96

Коэффициент использования 0.96 - предельная гибкость в плоскости  $X1,O,Z1$

#### Группа Нижний пояс. Элемент №8

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.0 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L75x6

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

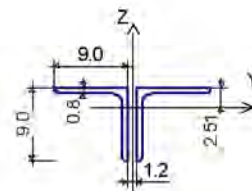
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.32
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0.01
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.33
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.39
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.58

**Коэффициент использования 0.58 - предельная гибкость в плоскости  $X1,O,Z1$**

### Группа Стойки. Элемент №21

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1,Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 0.6 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x8

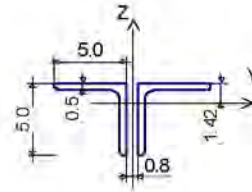
Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.39
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0.05
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.68
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1,O,Y1$ ( $X1,O,U1$ )	0.3
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1,O,Z1$ ( $X1,O,V1$ )	0.31
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.42
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Y1$	0.1
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X1,O,Z1$	0.14

**Коэффициент использования 0.68 - прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики**

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изв. №							Лист
			<b>Здание автотехцентра в г. Перми</b>						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

**Группа Стойки. Элемент №22**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 1.07 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L50x5

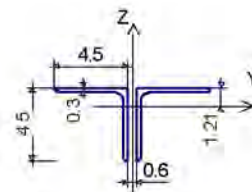
**Результаты расчета  
 Фактор**

Проверено по СНиП	Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.33
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0.02
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.46
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости X1,O,Y1 (X1,O,U1)	0.15
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости X1,O,Z1 (X1,O,V1)	0.18
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.43
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.3
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.47

**Коэффициент использования 0.47 - предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1**

**Группа Стойки. Элемент №23**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.0 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L45x3

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

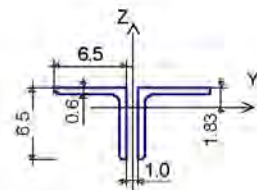
**Здание автотехцентра в г. Перми**

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.02
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.28
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.45
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.84
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.72
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.65
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.96

Коэффициент использования 0.96 - предельная гибкость в плоскости  $X_1,O,Z_1$

#### Группа Стойки. Элемент №24

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Y_1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Z_1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.93 м



#### Сечение

Уголок равнополочный  
по ГОСТ 8509-93  
L65x6

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.05
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.12
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.15
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.31
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.31
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.64
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.98

Коэффициент использования 0.98 - предельная гибкость в плоскости  $X_1,O,Z_1$

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №

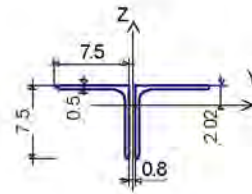
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

**Группа Стойки. Элемент №25**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 3.39 м



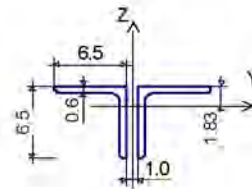
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L75x5

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п. 5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0
пп. 5.12, 5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп. 5.24, 5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.68
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.98

**Коэффициент использования 0.98 - предельная гибкость в плоскости  $X1, O, Z1$**

**Группа Стойки. Элемент №26**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.93 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L65x6

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п. 5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.05
пп. 5.12, 5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп. 5.24, 5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.14
п. 5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Y1$ ( $X1, O, U1$ )	0.15
п. 5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X1, O, Z1$ ( $X1, O, V1$ )	0.31
п. 5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентричном сжатии	0.29
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.64
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.98

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изв. №

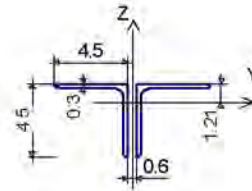
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

**Здание автотехцентра в г. Перми**

Коэффициент использования 0.98 - предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1

Группа Стойки. Элемент №27

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.0 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L45x3

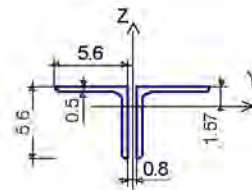
Результаты расчета  
 Фактор

Проверено по СНиП	Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.02
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.28
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости X1,O,Y1 (X1,O,U1)	0.45
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости X1,O,Z1 (X1,O,V1)	0.84
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.72
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.65
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.96

Коэффициент использования 0.96 - предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1

Группа Стойки. Элемент №28

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 1.07 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L56x5

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

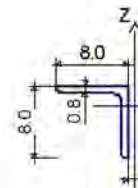
Лист

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.34
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0.02
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.45
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1, O, Y_1$ ( $X_1, O, U_1$ )	0.13
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1, O, Z_1$ ( $X_1, O, V_1$ )	0.15
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.4
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1, O, Y_1$	0.27
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1, O, Z_1$	0.41

Коэффициент использования 0.45 - прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики

### Группа Стойки. Элемент №29

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1, Y_1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1, Z_1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 0.6 м



Сечение  
Уголок  
равнопо-  
лочный по  
ГОСТ  
8509-93  
L80x8

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.45
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0.05
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.54
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1, O, Y_1$ ( $X_1, O, U_1$ )	0.34
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1, O, Z_1$ ( $X_1, O, V_1$ )	0.35
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.62
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1, O, Y_1$	0.11
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1, O, Z_1$	0.16

Коэффициент использования 0.62 - устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

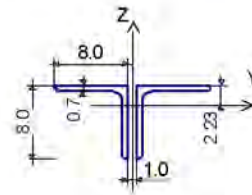
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

**Группа опорные раскосы. Элемент №30**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.09 м



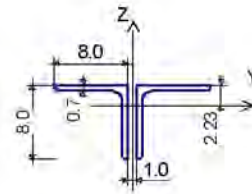
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L80x7

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.16
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.81
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.38
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.57

**Коэффициент использования 0.81 - прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики**

**Группа опорные раскосы. Элемент №31**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.09 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L80x7

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.14
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.8
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.38
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.57

**Коэффициент использования 0.8 - прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики**

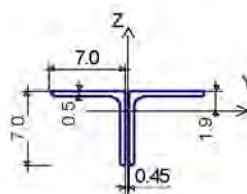
Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



### Группа раскосы. Элемент №32

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.52 м



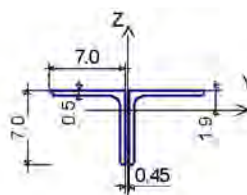
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L70x5

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.1
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.45
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости X1,O,Y1 (X1,O,U1)	0.53
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости X1,O,Z1 (X1,O,V1)	0.8
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.74
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.55
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.78

**Коэффициент использования 0.8 - устойчивость при сжатии в плоскости X1,O,Z1 (X1,O,V1)**

### Группа раскосы. Элемент №33

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.52 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L70x5

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

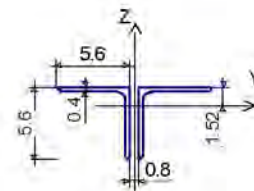
Лист

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.09
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.44
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.52
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.79
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.73
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.55
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.78

**Коэффициент использования 0.79 - устойчивость при сжатии в плоскости  $X_1,O,Z_1$  ( $X_1,O,V_1$ )**

#### Группа раскосы. Элемент №34

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Y_1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Z_1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.52 м



#### Сечение

Уголок равнополочный  
по ГОСТ 8509-93  
L56x4

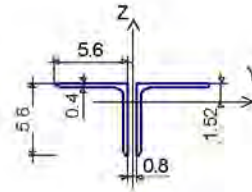
Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.04
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.11
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.65
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.97

**Коэффициент использования 0.97 - предельная гибкость в плоскости  $X_1,O,Z_1$**

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Здание автотехцентра в г. Перми			

**Группа раскосы. Элемент №35**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 2.52 м



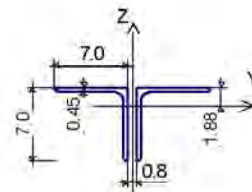
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L56x4

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п. 5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.04
пп. 5.12, 5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп. 5.24, 5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.11
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.65
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.97

**Коэффициент использования 0.97 - предельная гибкость в плоскости  $X1, O, Z1$**

**Группа раскосы. Элемент №36**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 3.17 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L70x4

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п. 5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.05
пп. 5.12, 5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп. 5.24, 5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.11
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.67
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.98

**Коэффициент использования 0.98 - предельная гибкость в плоскости  $X1, O, Z1$**

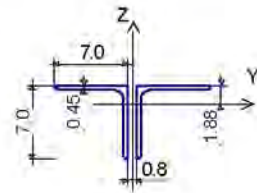
Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

**Здание автотехцентра в г. Перми**

**Группа раскосы. Элемент №37**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 3.17 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L70x4

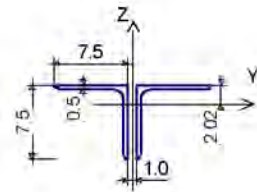
**Результаты расчета  
 Фактор**

Проверено по СНиП	Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.05
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.11
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Y1	0.67
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1	0.98

**Коэффициент использования 0.98 - предельная гибкость в плоскости X1,O,Z1**

**Группа раскосы. Элемент №38**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Y1 -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X1,Z1 -- 1.0  
 Длина элемента -- 3.17 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L75x5

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

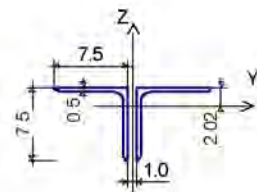
**Здание автотехцентра в г. Перми**

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.03
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.18
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.26
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.47
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.41
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.62
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.92

Коэффициент использования 0.92 - предельная гибкость в плоскости  $X_1,O,Z_1$

#### Группа раскосы. Элемент №39

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Y_1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1,Z_1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 3.17 м



#### Сечение

Уголок равнополочный  
по ГОСТ 8509-93  
L75x5

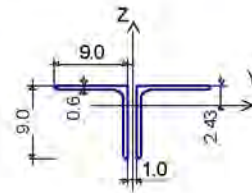
Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п.5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.03
пп.5.12,5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп.5.24,5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.18
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Y_1$ ( $X_1,O,U_1$ )	0.26
п.5.3	устойчивость при сжатии в плоскости $X_1,O,Z_1$ ( $X_1,O,V_1$ )	0.47
п.5.27	устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0.41
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Y_1$	0.62
пп.6.15,6.16	предельная гибкость в плоскости $X_1,O,Z_1$	0.92

Коэффициент использования 0.92 - предельная гибкость в плоскости  $X_1,O,Z_1$

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №	Здание автотехцентра в г. Перми			

**Группа раскосы. Элемент №40**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 3.94 м



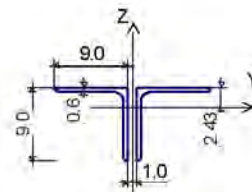
**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x6

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п. 5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.01
пп. 5.12, 5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп. 5.24, 5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.17
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.65
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.94

**Коэффициент использования 0.94 - предельная гибкость в плоскости  $X1, O, Z1$**

**Группа раскосы. Элемент №41**

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 24500.0 \text{ Т/м}^2$   
 Коэффициент условий работы -- 1.0  
 Предельная гибкость -- 150.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Y1$  -- 1.0  
 Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X1, Z1$  -- 1.0  
 Длина элемента -- 3.94 м



**Сечение**  
 Уголок равнополочный  
 по ГОСТ 8509-93  
 L90x6

Проверено по СНиП	Результаты расчета Фактор	Коэффициенты использования :
п. 5.12	прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0.01
пп. 5.12, 5.18	прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0
пп. 5.24, 5.25	прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.17
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Y1$	0.65
пп. 6.15, 6.16	предельная гибкость в плоскости $X1, O, Z1$	0.94

**Коэффициент использования 0.94 - предельная гибкость в плоскости  $X1, O, Z1$**

Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

**Здание автотехцентра в г. Перми**

Подбор сечений элементов фермы производим по наибольшим усилиям в них. Для снижения трудоемкости изготовления пояса принимаем постоянного сечения. Для упрощения заказа металла принимаем пять типоразмеров элементов фермы.

Верхний пояс	2 L 100x8
Нижний пояс	2 L 90x6
Опорные стойки	2 L 90x8
Стойки	2 L 75x5
Опорные раскосы	2 L 80x7
Раскосы	2 L 90x6

Для обеспечения совместной работы уголков устанавливаем соединительные прокладки. Для сжатого элемента расстояние между ними не более  $40 i$ , для растянутого –  $80 i$ , где  $I$  – радиус инерции одного уголка относительно оси параллельной прокладке.

Конструктивно принимаем по 2 прокладки на элементах.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание автотехцентра в г. Перми

Лист

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА

#### 3.1 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

В данном дипломном проекте применяется поэлементный метод монтажа. Поэлементный метод монтажа – установка в проектное положение основных конструктивных элементов, колонн и балок и их крупных частей, ферм. Данный метод широко применяется в настоящее время при возведении торговых площадей маленькой площади, из металлических конструкций.

Монтаж колонн осуществляется с транспортных средств. Так как он является более экономичным и не требует четкой организации и согласованности монтажного и транспортного процессов.

#### Спецификация

№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во	Объём м <sup>3</sup>		Вес т	
				ед.	всего	ед.	всего
1	Колонна	К1	6			0,6	3,6
2	Колонна	К2	10			0,34	3,4
3	Колонна	К3	5			0,15	0,75
4	Колонна	К4	6			0,27	1,62
5	Колонна	К5	6			0,5	3
6	Балка	Б1	5			0,28	1,4
7	Балка	Б2	3			0,1	0,3
8	Ферма	Ф1	5			2	10
10	Ферма	Ф2	3			1,5	4,5

						<b>СШ-402.005.270800.2016.</b>		
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб.	Низамов					Стадия	Лист	Листов
Консульт	Янголь					Р		
Рук. пр.	Янголь					<b>Филиал ЮУрГУ в г.Снежинске</b>		
Н. контр.	Янголь							
Заф.каф.	Сабуров							
Технология монтажа								



## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### 4.1 ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во
<b>1. Земляные работы</b>			
1	Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.)	<i>1000 м2</i>	5.19
2	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1,25 (1,25-1,5) м3, группа грунтов 1	<i>1000 м3</i>	0.5
3	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1,25 (1,4-1,5) м3, группа грунтов 1	<i>1000 м3</i>	7.365
4	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов 1	<i>100 м3</i>	6.365
5	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.), 1 группа грунтов	<i>1000 м3</i>	7.365
6	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1, 2	<i>100 м3</i>	14.73
<b>2. Фундаменты</b>			
1	Устройство бетонной подготовки	<i>100 м3</i>	0.288
2	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения с подколонниками при высоте подколонника от 4 до 10 м, периметром до 10 м	<i>100 м3</i>	1.67
3	Установка анкерных болтов в готовые гнезда с заделкой длиной до 1 м	<i>т</i>	1.9

							<b>СШ-402.005.270800.2016.</b>				
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Разраб.	Низамов					<b>Организация строительного процесса</b>	Стадия	Лист	Листов		
Консульт	Янголь						Р				
Рук. пр.	Янголь						<b>Филиал ЮУрГУ в г.Снежинске</b>				
Н. контр.	Янголь										
Заф.каф.	Сабуров										

3. Монтажные работы			
1	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой до 3,0 т	<i>t</i>	37.2
2	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов до 24 м при высоте здания до 25 м	<i>t</i>	9.856
3	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания до 25 м	<i>t</i>	36.5
4	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа при высоте здания до 25 м	<i>100 м2</i>	28.88
5	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания	<i>t</i>	5.2
6	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	<i>100 м2</i>	9.48
7	Устройство перегородок с заделкой стыков водостойкой шпатлевкой для жилых и общественных зданий с обшивкой гипсокартонными листами в два слоя с изоляционной прокладкой, толщиной перегородки 106 мм	<i>100 м2</i>	25.6

#### 4. Лестницы

1	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	<i>100 шт.</i>	0.07
---	--	----------------	------

#### 5. Кровля

1	Устройство пароизоляции оклеенной в один слой	<i>100 м2</i>	28.88
2	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	<i>100 м2</i>	28.88
3	Устройство кровель скатных из наплавливаемых материалов: в два слоя	<i>100 м2</i>	28.88

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СШ-402.005.270800.2016.

Лист

6. Полы			
1	Уплотнение грунта щебнем	100 м2	42.984
2	Устройство подстилающих слоев бетонных	1 м3	214.92
3	Устройство полов бетонных толщиной 250 мм	100 м2	42.984
4	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100 м2	42.984
5	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике "Битуминоль" первый слой	100 м2	42.984
6	Устройство тепло- и звукоизоляции засыпной керамзитовой	1 м3	644.76
7. Окна и ворота			
1	Установка ворот с коробками стальными, с раздвижными или распахивающимися неутепленными полотнами и калитками	100 м2	1.1
2	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2	100 м2	1.21
8. Отделочные работы			
1	Остекление оконным стеклом окон со спаренным переплетом	100 м2	4.32

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СИ-402.005.270800.2016.

Лист

## 4.2 ВЕДОМОСТЬ ПОДСЧЕТА ТРУДОЕМКОСТИ РАБОТ

№	Нормативный документ	Наименование работ	Единица измерения	количество	Трудоёмкость работ		Затраты маш. времени		Состав бригады рабочих	Наименование машин
					На един. изм. чел./час	На весь объем чел./дн.	На един. изм. маш./час	На весь объем маш./дн.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	СНиП IV-2-82 Гл. 2 Т.1-32	Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.)	1000м <sup>2</sup>	5,9	-	-	0,15	0,16	Маш. 6 р – 1	Бульдозер
2	Т. 1-22	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1,25 (1,25-1,5) м <sup>3</sup> , группа грунтов 1	1000м <sup>2</sup>	0,5	7,25	0,42	16,2	0,93	Маш. 6 р – 1	экскаватор
3	Т. 1-22	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1,25 (1,4-1,5) м <sup>3</sup> , группа грунтов 1	1000м <sup>3</sup>	7,365	7,25	0,42	16,2	0,93	Маш. 6 р – 1	экскаватор
4	Т. 1-85	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов 1	100м <sup>3</sup>	6,365	154	73,9 2	-	-	Земл. 2р – 5	-
5	Т. 1-31	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.), 1 группа грунтов	1000м <sup>3</sup>	7,365	-	-	1,84	1,16	Маш. 6 р – 1	Бульдозер
6	Т. 1-118	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1, 2	100м <sup>3</sup>	14,73	-	-	0,75	2,46	Маш. 6 р – 1	Прицепной самоход. 5т
7	Т. 11-1	Устройство бетонной подготовки	100м <sup>3</sup>	0,288	137	8,44	28,3	1,74	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1 Маш. 6 р – 1	Кран

Изн. № подл.	Взам. Изм. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СШ-402.005.270800.2016.

Лист

8	Т. 6-1	Устройство фундаментов под колонны (монолитных)	100 м <sup>2</sup>	1,67	410	235,75	112	64,4	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1 Маш. 6 р – 1	Кран
9	Т. 7-1	Укладка фундаментных балок	100 шт	0,07	86,5	4,76	24	1,32	Монт-ик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран
10	Т. 8-4	Гидроизоляция фундаментов	100м <sup>2</sup>	3,14	19,7	32,35	4,37	7,18	Монт-ик 4р-1 3р-1	-
11	Т. 7-3	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой до 3,0 т	т	12,4	969	50,87	123	6,46	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран
12	Т. 9-11	Устройство связей по	т	1,39	24,6	4,27	1,22	0,21	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран
13	Т. 9-11	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания до 25 м	т	7,1	24,6	4,27	1,22	0,21	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран
14	Т. 7-6	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м2	28,88	701	18,4	37,9	0,99	Монт-ик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран
15	Т. 7-6	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2	9,48	701	18,4	37,9	0,99	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран
16	Т. 12-9	Устройство пароизоляции	100 м2	28,88	14	37,8	0,26	0,7	Кровельщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	Кран
17	Т. 12-9	Устройство утеплителя (δ=200)	100 м2	28,88	42,5	114,75	2,08	5,62	Кровельщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	Кран
18	Т. 12-2	Устройство кровель скатных из наплавленных материалов: в два слоя	100 м2	28,8	32,8	88,56	2,63	7,1	Кровельщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	Кран

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СИ-402.005.270800.2016.

Лист

19	Т. 9-5	Монтаж оконных переплетов	100 м <sup>2</sup>	1,1	112	290,4	15,1	39,1 5	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р - 1	Кран
20	Т. 10-20	Заполнение дверных проемов	100 м <sup>2</sup>	1,21	82,7	2,48	29	0,87	Монтажник 4р-1, 2р-1	-
21	Т. 7-18	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,07	286	5,72	58,9	1,18	Монт-ик 4р-1 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р - 1	Кран
22	Т. 1-118	Уплотнение грунта щебнем	100 м <sup>2</sup>	42,9	-	-	0,75	2,03	Бет-щик 3р -1, 2р-1, машинист катка 6р-1	Катки
23	Т. 11-1	Устройство бетонного подстилающего слоя из бетона М100 (δ=100)	1 м <sup>3</sup>	214,3	2,9	78,3	-	-	Бет-щики 4р-1, 3р-2, 2р-1, машинист раств.-насоса 6р -1	Растворонасос
24	Т. 11-4	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	42,9	64	172,8	1,9	5,13	Изолировщик 3р-1, 2р-1	-
25	Т. 11-8	Устройство цементной стяжки (δ=20)	100 м <sup>2</sup>	42,9	18,8	50,76	0,95	2,57	Бетонщики 4р-1, 3р-2, 2р-1	Вакуумная установка

#### 4.3 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Для доставки металлических конструкций на площадку принимаем автомобиль КаМАЗ. Для монтажа металлических конструкций автокран КС-5473 «Днепр». Для укрупнительной сборки ферм автокран МТА-200. И для последующей перевозки ферм внутривозовой площадочный транспорт.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СШ-402.005.270800.2016.

Лист

#### 4.4. РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА СТРОИТЕЛЬСТВА

Основой для расчета численности персонала строительства является максимальное количество рабочих, занятых на производстве, определяемое эпюрой движения рабочей силы.

$$N_{MAX} = 34 \text{ человека}$$

$$ИТР = 6 - 8\% \cdot N_{MAX} = 3 \text{ человека}$$

$$МОП = 4\% \cdot N_{MAX} = 1 \text{ человека}$$

Общее расчетное количество персонала, занятого на производстве:

$$N_{ОБЩ} = 1,06 \cdot (N_{MAX} + ИТР + МОП) = 1,06 \cdot (34 + 3 + 1) = 40 \text{ человека}$$

где 1,06 – коэффициент, учитывающий 4% рабочих в отпуске и 2% вышедших по болезни.

#### 4.5. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ВОДЫ ДЛЯ НУЖД СТРОИТЕЛЬСТВА

Потребный секундный расход воды для нужд строительства:

$$Q = Q_{пож} + 0,5 \cdot (Q_{б} + Q_{пр})$$

где  $Q_{пож}$  – расход воды на пожаротушение

$Q_{б}$  – расход воды на бытовые нужды, который получается из:

1.  $P_{б}^I$  – расход воды на умывание, принятие пищи и другие бытовые нужды;
2.  $P_{б}^{II}$  – Расход воды на душ.

$Q_{пр}$  – расход воды на производственные нужды

$$P_{б}^I = \frac{N \cdot b \cdot k}{n \cdot 3600}; \quad P_{б}^{II} = \frac{N \cdot a \cdot k_2}{t \cdot 3600}$$

где N – расчетное число персонала в смену, при наличии канализации принимается равной 20 – 25 л.

a – норма водопотребления на 1 человека, пользующегося душем, при наличии канализации – 80 л.

$k_1$  – коэффициент неравномерности водопотребления = 1,2

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изн. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СШ-402.005.270800.2016.

Лист

$k_2$  – коэффициент, учитывающий число моющихся от наибольшего числа работающих в смену = 0,3 – 0,4.

$n$  – число часов работы в смену = 8,2.

$t$  – время работы душевой установки = 0,75 часа.

$$P_B^I = \frac{40 \cdot 25 \cdot 1,2}{8,2 \cdot 3600} = 0,04 \text{ л/с}; \quad P_B^{II} = \frac{40 \cdot 80 \cdot 0,4}{0,75 \cdot 3600} = 0,47 \text{ л/с}.$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \frac{k_3 \cdot \Sigma q}{n_1 \cdot 3600};$$

где  $\Sigma q$  – суммарный расход воды в смену в литрах на все производственные нужды по нормам см. табл. 8

$n_1$  – число часов работы в смену

$k_3$  – коэффициент неравномерности водопотребления = 1,3 – 1,5.

#### 4.6. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Потребная электроэнергия и мощность трансформатора определяется по формулам:

$$P_{TP} = 1,1 \cdot \left( \frac{k_1 \cdot \Sigma P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot \Sigma P_{TEX}}{\cos \varphi_2} + k_3 \cdot \Sigma P_{OB} + k_4 \cdot \Sigma P_{OH} \right);$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети

$\Sigma P_{TEX}$  – сумма номинальных мощностей аппаратов, участвующих в механических процессах [кВт].

$\Sigma P_c$  – сумма номинальных мощностей всех силовых установок [кВт].

$\Sigma P_{OB}$  – общая мощность внутренних осветительных приборов [кВт].

$\Sigma P_{OH}$  – общая мощность наружных осветительных приборов [кВт].

$\cos \varphi_1$  и  $\cos \varphi_2$  – коэффициенты мощности, зависящие от загрузки силовых потребителей.

$k_1$  и  $k_2$  – коэффициенты спроса, учитывающие несовпадение нагрузки.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. Изв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СШ-402.005.270800.2016.

Лист



**5. Ведомость подсчета трудоемкости работ, затрат машинного времени,  
потребности в конструкциях, изделиях и машинах**

Таблица 3

№	Нормативный документ	Наименование работ	Единица измерения	количество	Трудоем- кость работ		Затраты маш. времени		Состав бригады рабочих	Наименова- ние машин	Конструкции, изделия, материалы			
					На един. изм. чел/час	На весь объем чел/дн.	На един. изм. маш./час	На весь объем маш./дн.			Наименование	Единица измерения	Норма на ед. изм.	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	СНиП IV 2-82 Гл. 2 Т.1-32	Срезка растительного слоя	1000м <sup>2</sup>	1,064	-	-	0,15	0,16	Маш. 6 р – 1	Бульдозер	-	-	-	-
2	Т. 1-11	Разработка грунта экскаватором	1000м <sup>2</sup>	5,485	6,17	4,2	13,8	9,5	Маш. 6 р – 1	экскаватор	-	-	-	-
3	Т. 1-22	Разработка котлована с погрузкой в самосвалы	1000м <sup>3</sup>	0,46	7,25	0,42	16,2	0,93	Маш. 6 р – 1	экскаватор	-	-	-	-
4	Т. 1-85	Разработка грунта вручную	100м <sup>3</sup>	3,84	154	73,92	-	-	Земл. 2р – 5	-	-	-	-	-
5	Т. 1-31	Обратная засыпка	1000м <sup>3</sup>	5,025	-	-	1,84	1,16	Маш. 6 р – 1	Бульдозер	-	-	-	-
6	Т. 1-118	Уплотнение грунта катком	100м <sup>2</sup>	26,26	-	-	0,75	2,46	Маш. 6 р – 1	Прицепной самоход. 5т	-	-	-	-
7	Т. 11-1	Устройство бетонной подготовки	100м <sup>3</sup>	0,493	137	8,44	28,3	1,74	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	-	-	-	-
8	Т. 6-1	Устройство фундаментов под колонны (монолитных)	100 м <sup>2</sup>	4,6	410	235,75	112	64,4	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	-	-	-	-
9	Т. 7-1	Укладка фундаментных балок	100 шт.	0,44	86,5	4,76	24	1,32	Монт-ик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	-	-	-	-
10	Т. 8-4	Гидроизоляция фундаментов	100м <sup>2</sup>	13,14	19,7	32,35	4,37	7,18	Монт-ик 4р-1 3р-1	-	Мастика	т	0,42	5,52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	Т. 7-3	Монтаж колонн крайних рядов на 2 этажа	100 шт	0,42	969	50,87	123	6,46	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Прочие мат.	руб	43	18,06
											Проч. маш.	руб	125	52,5
											Констр сборн	шт	100	42
											Бетон М300	м <sup>3</sup>	9,9	4,16
12	Т. 7-3	Монтаж колонн средних рядов на 2 этажа	100 шт	0,21	969	25,44	123	3,39	Монт-ик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Прочие мат.	руб	43	9,03
											Проч. маш.	руб	125	26,25
											Констр сборн	шт	100	21
											Бетон М300	м <sup>3</sup>	9,9	2,08
13	Т. 7-6	Монтаж колонн крайних рядов 3 этажа	100 шт	0,42	701	36,8	37,9	1,99	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Проч. маш.	руб	46	19,32
											Констр сборн	шт	100	42
											Бетон М300	м <sup>3</sup>	3,7	1,55
											Сетки пров.	м	0,18	0,08
											Изд. монтажн	т	0,18	0,08
											Электр. Э42	т	0,01	0,004
14	Т. 7-6	Монтаж колонн средних рядов 3 этажа	100 шт	0,21	701	18,4	37,9	0,99	Монт-ик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Проч. маш.	руб	46	9,66
											Констр сборн	шт	100	21
											Бетон М300	м <sup>3</sup>	3,7	0,78
											Сетки пров.	м	0,18	0,04
											Изд. монтажн	т	0,18	0,04
											Электр. Э42	т	0,01	0,002
15	Т. 7-6	Монтаж колонн крайних рядов 4 этажа	100 шт	0,42	701	36,8	37,9	1,99	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Проч. маш.	руб	46	19,32
											Констр сборн	шт	100	42
											Бетон М300	м <sup>3</sup>	3,7	1,55
											Сетки пров.	м	0,18	0,08
											Изд. монтажн	т	0,18	0,08
											Электр. Э42	т	0,01	0,004
16	Т. 7-6	Монтаж колонн средних рядов 4 этажа	100 шт	0,21	701	18,4	37,9	0,99	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Проч. маш.	руб	46	9,66
											Констр сборн	шт	100	21
											Бетон М300	м <sup>3</sup>	3,7	0,78
											Сетки пров.	м	0,18	0,04
											Изд. монтажн	т	0,18	0,04
											Электр. Э42	т	0,01	0,002
16	Т. 7-6	Монтаж колонн средних рядов 4 этажа	100 шт	0,21	701	18,4	37,9	0,99	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Прочие мат.	руб	95	19,95

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	Т. 7-8	Монтаж ригелей 1 этажа	100 шт	0,42	386	20,27	56	2,94	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Проч. маш.	руб	81	34,02
											Констр сборн	шт	100	42
											Бетон М200	м <sup>3</sup>	1,9	0,8
											Изд. монтажн	т	-	-
											Электр. Э42	т	0,03	0,013
Прочие мат.	руб	17	7,14											
18	Т. 7-8	Монтаж ригелей 2 этажа	100 шт	0,42	386	20,27	56	2,94	- // -	- // -	- // -	- // -	- // -	- // -
19	Т. 7-8	Монтаж ригелей 3 этажа	100 шт	0,42	386	20,27	56	2,94	- // -	- // -	- // -	- // -	- // -	- // -
20	Т. 7-8	Монтаж ригелей 4 этажа	100 шт	0,42	386	20,27	56	2,94	- // -	- // -	- // -	- // -	- // -	- // -
21	Т. 7-13	Монтаж ПП 1 этажа пролетных (основных), 1,5 м	100 шт	2,16	252	68,04	20	5,4	Монт-ик 4р-1 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Проч. маш.	руб	38	82,08
											Констр сборн	шт	100	216
											Бетон М200	м <sup>3</sup>	36,4	78,62
											Электр. Э42	м	0,03	0,065
											Прочие мат.	руб	20	43,2
											Изд. монт	т	0,23	0,5
Арм. сет. А-1	т	0,15	0,32											
22	Т. 7-13	Монтаж ПП 1 этажа пролетных (доборных), 0,75 м	100 шт	0,4	252	12,6	20	1	Монт-ик 4р-1 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Проч. маш.	руб	38	15,2
											Констр сборн	шт	100	40
											Бетон М200	м <sup>3</sup>	36,4	14,56
											Электр. Э42	м	0,03	0,012
											Прочие мат.	руб	20	8
											Изд. монт	т	0,23	0,092
Арм. сет. А-1	т	0,15	0,06											
23	Т. 7-13	Монтаж ПП 2 этажа пролетных (основных), 1,5 м	100 шт	2,16	252	68,04	20	5,4	См. п. 21	См. п. 21	См. п. 21	- // -	- // -	- // -
24	Т. 7-13	Монтаж ПП 2 этажа пролетных (доборных), 0,75 м	100 шт	0,4	252	12,6	20	1	См. п. 22	См. п. 22	См. п. 22	- // -	- // -	- // -
25	Т. 7-13	Монтаж ПП 3 этажа пролетных (основных), 1,5 м	100 шт	2,16	252	68,04	20	5,4	См. п. 21	См. п. 21	См. п. 21	- // -	- // -	- // -
26	Т. 7-13	Монтаж ПП 3 этажа пролетных (доборных), 0,75 м	100 шт	0,4	252	12,6	20	1	См. п. 22	См. п. 22	См. п. 22	- // -	- // -	- // -
27	Т. 7-13	Монтаж ПП 4 этажа пролетных (основных), 1,5 м	100 шт	2,2	252	69,3	20	5,5	Монт-ик 4р-1 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Проч. маш.	руб	38	83,6
											Констр сборн	шт	100	220
											Бетон М200	м <sup>3</sup>	36,4	80,1
											Электр. Э42	м	0,03	0,07

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Прочие мат.	руб	20	44
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
											Изд. монт	т	0,23	0,51
											Арм. сет. А-1	т	0,15	0,33
28	Т. 7-13	Монтаж ПП 4 этажа пролетных (доборных), 1,5 м	100 шт	0,4	252	12,6	20	1	См. п. 20	См. п. 20	См. п. 22	- // -	- // -	- // -
29	Т. 7-15	Монтаж стеновых панелей фасадов (6 x 1,2 м)	100 шт	3,88	664	322,04	83,7	40,59	Монт-ик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Констр сборн	шт	100	388
											Раств цем 50	м <sup>3</sup>	1,52	5,9
											Изд. монт	т	0,2	0,78
											Электр. Э42	т	0,07	0,27
											Прокл. упл. 30мм	100м	13,9	53,93
Мастика мсу-50	т	0,37	1,44											
30	Т. 7-15	Монтаж стеновых панелей торцов (9 x 2,4 м)	100 шт	0,3	810	30,38	109	4,09	Монт-ик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Констр сборн	шт	100	30
											Раств цем 50	м <sup>3</sup>	1,52	0,46
											Изд. монт	т	0,2	0,06
											Электр. Э42	т	0,07	0,021
											Прокл. упл. 30мм	100м	14,6	4,38
Мастика мсу-50	т	0,41	0,123											
31	Т. 8-5	Кирпичная кладка в местах лестничных клеток	1 м <sup>3</sup>	376	3,9	183,3	0,81	38,07	Каменщики 4р-2, 2р-2 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Раствор цем-изв	м <sup>3</sup>	0,23	86,48
											Кирпич	1000	0,38	142,9
											Прочие мат.	руб	0,11	41,36
32	Т. 12-9	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	21,6	14	37,8	0,26	0,7	Кровельщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	Кран башенный	Грунтовка битумная	т	0,08	1,7
											Мастика битумная	т	0,16	2,7
33	Т. 12-9	Устройство утеплителя (δ=200)	100 м <sup>2</sup>	21,6	42,5	114,75	2,08	5,62	Кровельщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	Кран башенный	Грунтовка битумная	т	0,08	1,73
											Мастика битумная	т	0,26	5,62
											Плиты тепл.	м <sup>2</sup>	100	21,6
34	Т. 12-10	Устройство цем. стяжки (δ=20)	100 м <sup>2</sup>	21,6	14,3	38,61	0,74	1,99	Кровельщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	Кран башенный	Раств цем	м <sup>3</sup>	1,58	34,1
											Прочие мат.	руб	6,4	138,2
35	Т. 12-2	Наклейка гидроизоляционного ковра	100 м <sup>2</sup>	21,6	32,8	88,56	2,63	7,1	Кровельщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	Кран башенный	Мастика бит.	т	0,98	21,17
											Сталь лист	т	0,03	0,65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
											Прочие мат.	руб	2,53	54,65
36	Т. 9-5	Монтаж оконных переплетов	100 м <sup>2</sup>	20,74	112	290,4	15,1	39,15	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Стальн. констр приспособлений	кг	156	3235
											Болты	кг	6	124,4
											Электр. Э42	т	4,8	99,6
											Прочие мат.	руб	5,4	112
											Прочие мат.	руб	52,8	1095
37	Т. 15-202	Двойное остекление оконных проемов	100 м <sup>2</sup>	41,48	45,3	234,9	1,3	6,74	Стекольщики 5р-2, 3р-2	Кран башенный	Стекло ок.	м <sup>2</sup>	101	4190
											Замазка жел. сур.	кг	229	9498,9
											Прочие мат.	руб	4,1	170,07
38	Т. 10-20	Заполнение дверных проемов на 1 этаже	100 м <sup>2</sup>	0,24	82,7	2,48	29	0,87	Монтажник 4р-1, 2р-1	-	Блоки. Дверн	м <sup>2</sup>	100	24
											Наличники	м	-	-
											Доски 25мм Шс	м <sup>3</sup>	0,07	0,02
											Прочие мат.	руб	18	4,32
39	Т. 10-20	Заполнение дверных проемов на 2 этаже	100 м <sup>2</sup>	0,06	82,7	0,62	29	0,22	Монтажник 4р-1, 2р-1	-	Блоки. Дверн	м <sup>2</sup>	100	6
											Наличники	м	-	-
											Доски 25мм Шс	м <sup>3</sup>	0,07	0,004
											Прочие мат.	руб	18	1,08
40	Т. 10-20	Заполнение дверных проемов на 3 этаже	100 м <sup>2</sup>	0,06	82,7	0,62	29	0,22	Монтажник 4р-1, 2р-1	-	Блоки. Дверн	м <sup>2</sup>	100	6
											Наличники	м	-	-
											Доски 25мм Шс	м <sup>3</sup>	0,07	0,004
											Прочие мат.	руб	18	1,08
41	Т. 10-20	Заполнение дверных проемов на 4 этаже	100 м <sup>2</sup>	0,06	82,7	0,62	29	0,22	Монтажник 4р-1, 2р-1	-	Блоки. Дверн	м <sup>2</sup>	100	6
											Наличники	м	-	-
											Доски 25мм Шс	м <sup>3</sup>	0,07	0,004
											Прочие мат.	руб	18	1,08
42	Т. 7-18	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,16	286	5,72	58,9	1,18	Монт-ик 4р-1 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Констр сборн	шт	100	16
											Бетон М200	м <sup>3</sup>	0,53	0,08
											Р-р цем. М100	м <sup>3</sup>	0,62	0,1
											Прочие Маш.	руб	33	5,28
											Прочие мат.	руб	2	0,32
43	Т. 7-18	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,02	286	0,72	58,9	0,15	Монт-ик 4р-1 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран башенный	Констр сборн	шт	100	2
											Бетон М200	м <sup>3</sup>	0,53	0,01
											Р-р цем. М100	м <sup>3</sup>	0,62	0,012
											Прочие мат.	руб	2	0,04
											Проч. маш.	руб	33	0,66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
44	Т. 1-118	Уплотнение грунта щебнем	100 м <sup>2</sup>	21,6	-	-	0,75	2,03	Бет-щик 3р -1, 2р-1, машинист катка бр-1	Катки	-	-	-	-
45	Т. 11-1	Устройство бетонного подстилающего слоя из бетона М100 (δ=100)	1 м <sup>3</sup>	216	2,9	78,3	-	-	Бет-щики 4р-1, 3р-2, 2р-1, машинист раств.- насоса бр -1	Растворо-насос	Прочие мат.	руб	0,88	190
46	Т. 11-4	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	21,6	64	172,8	1,9	5,13	Изолировщик 3р-1,2р-1	-	Прочие материалы	руб	0,72	15,55
47	Т. 11-8	Устройство цем стяжки на 1 этаже (δ=20)	100 м <sup>2</sup>	21,6	18,8	50,76	0,95	2,57	Бетонщики 4р-1, 3р-2, 2р-1	Вакуумная установка	Р-р цем. М100	м <sup>3</sup>	2,04	44,06
											Прочие мат.	руб	6,36	137,4
48	Т. 11-8	Устройство цем стяжки на 2 этаже (δ=20)	100 м <sup>2</sup>	21,6	18,8	50,76	0,95	2,57	Бетонщики 4р-1, 3р-2, 2р-1	Вакуумная установка	Р-р цем. М100	м <sup>3</sup>	2,04	44,06
											Прочие мат.	руб	6,36	137,4
49	Т. 11-8	Устройство цем стяжки на 3 этаже (δ=20)	100 м <sup>2</sup>	21,6	18,8	50,76	0,95	2,57	Бетонщики 4р-1, 3р-2, 2р-1	Вакуумная установка	Р-р цем. М100	м <sup>3</sup>	2,04	44,06
											Прочие мат.	руб	6,36	137,4
50	Т. 11-8	Устройство цем стяжки на 4 этаже (δ=20)	100 м <sup>2</sup>	21,6	18,8	50,76	0,95	2,57	Бетонщики 4р-1, 3р-2, 2р-1	Вакуумная установка	Р-р цем. М100	м <sup>3</sup>	2,04	44,06
											Прочие мат.	руб	6,36	137,4
51	Т. 9-11	Устройство связей по колоннам на 1 этаже	т	1,39	24,6	4,27	1,22	0,21	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Приспособл.	кг	0,2	0,278
											Прочие материалы	руб	2,78	3,86
											болты	кг	20,4	28,36
52	Т. 9-11	Устройство связей по колоннам на 2 этаже	т	1,39	24,6	4,27	1,22	0,21	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Приспособл.	кг	0,2	0,278
											Прочие материалы	руб	2,78	3,86
											болты	кг	20,4	28,36
53	Т. 9-11	Устройство связей по колоннам на 3 этаже	т	1,39	24,6	4,27	1,22	0,21	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Приспособл.	кг	0,2	0,278
											Прочие материалы	руб	2,78	3,86
											болты	кг	20,4	28,36
54	Т. 9-11	Устройство связей по колоннам на 4 этаже	т	1,39	24,6	4,27	1,22	0,21	Монт-ик 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. 6 р – 1	Кран	Приспособл.	кг	0,2	0,278
											Прочие материалы	руб	2,78	3,86
											болты	кг	20,4	28,36
55	Т. 15-156	Окраска наружных стен	100 м <sup>2</sup>	27,94	6,1	21,3	0,38	1,33	Маляр 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1	-	Известь нег.	кг	19	530,9
											Краски сух.	кг	0,9	25,15
											Прочие мат.	руб	0,13	3,63

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
56	Т. 15-59	Оштукатуривание стен и перегородок внутри здания на 1 этаже	100 м <sup>2</sup>	8,58	6	6,44	0,15	0,16	Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-2 Маш. раств. нас. 3р-1	Растворо-насос	Р-р цем. изв	м <sup>3</sup>	0,06	0,51
											Прочие мат.	руб	0,68	5,83
57	Т. 15-59	Оштукатуривание стен и перегородок внутри здания на 2 этаже	100 м <sup>2</sup>	8,58	6	6,44	0,15	0,16	Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-2 Маш раств нас 3р-1	Растворо-насос	Р-р цем. изв	м <sup>3</sup>	0,06	0,51
											Прочие мат.	руб	0,68	5,83
58	Т. 15-59	Оштукатуривание стен и перегородок внутри здания на 3 этаже	100 м <sup>2</sup>	8,58	6	6,44	0,15	0,16	Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-2 Маш раств нас 3р-1	Растворо-насос	Р-р цем. изв	м <sup>3</sup>	0,06	0,51
											Прочие мат.	руб	0,68	5,83
59	Т. 15-59	Оштукатуривание стен и перегородок внутри здания на 4 этаже	100 м <sup>2</sup>	8,58	6	6,44	0,15	0,16	Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-2 Маш раств. нас 3р-1	Растворо-насос	Р-р цем. изв	м <sup>3</sup>	0,06	0,51
											Прочие мат.	руб	0,68	5,83
60	Т. 15-153	Окраска стен и перегородок на 1 этаже	100 м <sup>2</sup>	8,58	9,7	10,4	0,05	0,054	Маляр 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1	-	Известь негаш.	кг	17	145,9
											краски	кг	0,5	4,29
											шпатлевка	кг	1,6	13,73
											Прочие матер.	руб	0,06	0,51
61	Т. 15-153	Окраска стен и перегородок на 2 этаже	100 м <sup>2</sup>	8,58	9,7	10,4	0,05	0,054	Маляр 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1	-	Известь негаш.	кг	17	145,9
											краски	кг	0,5	4,29
											шпатлевка	кг	1,6	13,73
											Прочие матер.	руб	0,06	0,51
62	Т. 15-153	Окраска стен и перегородок на 3 этаже	100 м <sup>2</sup>	8,58	9,7	10,4	0,05	0,054	Маляр 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1	-	Известь негаш.	кг	17	145,9
											краски	кг	0,5	4,29
											шпатлевка	кг	1,6	13,73
											Прочие матер.	руб	0,06	0,51
63	Т. 15-153	Окраска стен и перегородок на 4 этаже	100 м <sup>2</sup>	8,58	9,7	10,4	0,05	0,054	Маляр 5р-1 4р-1, 3р-1, 2р-1	-	Известь негаш.	кг	17	145,9
											краски	кг	0,5	4,29
											шпатлевка	кг	1,6	13,73
											Прочие матер.	руб	0,06	0,51

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
64	Т. 15-164	Масляная окраска дверных заполнений на 1 этаже	100 м <sup>2</sup>	0,24	68	2,04	0,03	0,001	Маляр 4р-1	-	Колер масл	кг	25,1	6,02
											Прочие материалы	руб	0,19	0,05
											Краски терт	кг	0,2	0,05
											Олифа	кг	2,7	0,65
65	Т. 15-164	Масляная окраска дверных заполнений на 2 этаже	100 м <sup>2</sup>	0,06	68	0,51	0,03	0,0002	Маляр 4р-1	-	Колер масл	кг	25,1	1,51
											Проч.матер.	руб	0,19	0,011
											Краски терт	кг	0,2	0,012
											Олифа	кг	2,7	0,16
66	Т. 15-164	Масляная окраска дверных заполнений на 3 этаже	100 м <sup>2</sup>	0,06	68	0,51	0,03	0,0002	Маляр 4р-1	-	Колер масл	кг	25,1	1,51
											Прочие материалы	руб	0,19	0,011
											Краски терт	кг	0,2	0,012
											Олифа	кг	2,7	0,16
67	Т. 15-164	Масляная окраска дверных заполнений на 4 этаже	100 м <sup>2</sup>	0,06	68	0,51	0,03	0,0002	Маляр 4р-1	-	Колер масл	кг	25,1	1,51
											Прочие материалы	руб	0,19	0,011
											Краски терт	кг	0,2	0,012
											Олифа	кг	2,7	0,16
68	Т. 11-1	Устройство основания под отмостку (уплотнение грунта щебнем)	100 м <sup>2</sup>	2,8	7,19	2,52	0,99	0,35	Бетонщик 3р -1, 2р-1, машинист катка 6р-1	Катки	щебень	м <sup>3</sup>	4,08	11,42
											Прочие материалы	руб	0,02	0,06
69	Т. 11-13	Устройство бетонной отмостки шириной 1 м (δ=100)	100 м <sup>2</sup>	2,8	40,2	14,07	1,74	0,61	Бетонщики 4р-1, 3р-2, 2р-1	-	Бетон М200	м <sup>3</sup>	3,06	8,57
											Прочие мат.	руб	6,64	18,59



## 6. Сводная ведомость потребности в основных материалах и конструкциях

Ведомость составляется на основании данных таблицы 3 путем суммирования потребностей основных материалов и конструкций по всем видам СМР

Таблица 4

№	Наименование материала, конструкции	Ед. изм	Общее кол-во
1	2	3	4
1	Фундаменты монолитные под колонны	шт	63
2	Фундаментные балки l = 6000	шт	40
3	Фундаментные балки l = 9000	шт	4
4	Колонны средних рядов на 2 этажа	шт	21
5	Колонны крайних рядов на 2 этажа	шт	42
6	Колонны средних рядов на 1 этаж	шт	42
7	Колонны крайних рядов на 1 этаж	шт	84
8	Ригели сборные	шт	168
9	Плиты перекрытия пролетные (основные)	шт	868
10	Плиты перекрытия пролетные (доборные)	шт	160
11	Стеновые панели l = 6000	шт	388
12	Стеновые панели l = 9000	шт	30
13	Лестничные площадки	шт	18
14	Бетон М200	м <sup>3</sup>	372,3
15	Бетон М300	м <sup>3</sup>	467,79
16	Сетки из холодногнутой проволоки	м	0,24
17	Электроды Э-42	кг	705,6
18	Изделия монтажные	кг	3366
19	Бетон М100	м <sup>3</sup>	216,28
20	Арматура – комплекты заготовок А-III	кг	3612
21	Арматурные сетки А-I 10 мм	кг	1470
22	Раствор цементный 50	м <sup>3</sup>	6,36
23	Раствор цементный 100	м <sup>3</sup>	210,45
24	Раствор цементно-известковый	м <sup>3</sup>	88,52
25	Прокладки утеплительные 30 мм	100 м	58,31
26	Мастика МСУ – 50	т	1,563
27	Мастика битумная	т	35,01
28	Кирпич	тыс. шт	142,9
29	Сталь оцинкованная листовая	т	0,65
30	Песок	м <sup>3</sup>	149
31	Материалы рулонные кровельные	100 м <sup>2</sup>	64,8
32	Гравий 5 – 10 мм	м <sup>3</sup>	227,42
33	Конструкции сборные	шт.	1823
34	Болты грубой, нормальной и повышенной точности	кг	237,84
35	Стекло оконное	м <sup>2</sup>	4190
36	Замазка железосуриковая	кг	9498,9
37	Блоки дверные	м <sup>2</sup>	42
38	Доски III с, 25 – 32 мм	м <sup>3</sup>	0,032
39	Приспособления	кг	1,112
40	Плиты теплоизоляционные	м <sup>2</sup>	2160
41	Известь негашеная	кг	583,6
42	Краски сухие	кг	42,31
43	Краски тертые	кг	0,09
44	Шпатлевка	кг	41,19
45	Грунтовка битумная	т	3,43
46	Колер масляный	кг	10,55

1	2	3	4
47	Олифа	кг	1,13
48	Прочие машины	руб	800,19
49	Прочие материалы	руб	2651,07

## 7. Расчет потребности в транспортных средствах

Данный расчет выполнен для сборных ЖБК, а также для материалов, изделий необходимых для строящегося объекта и требующих организации грузопотоков.

Сводная ведомость потребности в основных материалах и транспортных средствах

Таблица 5

№	Наименование груза	Общее количество	Марка, тип и грузоподъемность машины	Расстояние перевозки, км	Время цикла, мин	Количество рейсов	Количество груза, перевозимого за 1 маш/смену	Количество маш/смен необходимых для доставки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Фундаментные балки	44 шт.	Б-18 Минпромстроя БССР Q=20т	15	108,1	4	96 шт	0,5
2	Колонны на 2 этажа	63 шт.	КрАЗ-221 с полуприцепом БССР Q=20т	15	96,3	5	20 шт	3
3	Колонны на 1 этаж	126 шт.	КрАЗ-221 с полуприцепом БССР Q=20т	15	100,8	4	40 шт	3
4	Ригели	168 шт.	МАЗ-200М, ББ-20 Q=20 т	15	96,3	5	20 шт	8,5
5	Плиты перекрытия	1028 шт.	ПП-20 Мособлстройтранс Q = 24 т	15	103,2	4	48 шт	21
6	Стеновые панели (6x1,2)	388 шт.	ПФ-11 УССР Q = 21 т	15	95,7	4	16 шт	24
7	Стеновые панели (9x2,4)	30 шт.	ПФ-11 УССР Q = 21 т	15	94,8	5	10 шт	3
8	Лестничные площадки	18 шт.	МАЗ-5217 Q = 11 т, с тягачом МАЗ-503	15	100,8	5	22 шт	1
9	Бетон	1056,07 м <sup>3</sup>	КаМАЗ V = 8 м <sup>3</sup>	15	92	5	40 м <sup>3</sup>	26
10	Раствор	305,33 м <sup>3</sup>	КаМАЗ V = 8 м <sup>3</sup>	15	92	5	40 м <sup>3</sup>	7,5
11	Изделия монтажные, арматура и прочие	8,45 т	ГАЗ-53А Q = 4 т	15	102	4	24 т	2,5

12	Песок	149 м <sup>3</sup>	ГАЗ-53А Q = 4 т	15	95,4	5	20 т	20
13	Гравий	227,42м <sup>3</sup>	ГАЗ-53А Q = 4 т	15	96,8	5	20 т	25

### **8. Сводная ведомость потребности в рабочих кадрах**

Ведомость составляется на основании данных таблицы 3 путем суммирования трудоемкостей по рабочим профессиям.

#### Сводная ведомость потребности в рабочих кадрах

Таблица 6

№	Наименование профессии	Общая трудоемкость, чел.-дн.
1	2	3
1	Машинист бульдозера – 6 р	1,32
2	Машинист экскаватора – 6 р	10,43
3	Машинист крана – 6 р	266,95
4	Монтажник – 5 р	190,67
5	Монтажник – 4 р	221,14
6	Монтажник – 3 р	221,94
7	Монтажник – 2 р	183,27
8	Землекоп – 4 р	73,92
9	Каменщик – 4 р	183,3
10	Каменщик – 2 р	183,3
11	Кровельщик – 4 р	279,72
12	Кровельщик – 3 р	279,72
13	Кровельщик – 2 р	279,72
14	Стекольщик – 5 р	234,9
15	Стекольщик – 2 р	234,9
16	Бетонщик – 4 р	295,41
17	Бетонщик – 3 р	297,93
18	Бетонщик – 2 р	297,93
19	Машинист вакуумной установки – 6 р	10,28
20	Машинист растворонасоса – 6 р	97,62
21	Машинист катка – 6 р	4,84
22	Изолировщик -3р	172,8
23	Изолировщик -2р	172,8
24	Маляр – 5 р	73,3
25	Маляр – 4 р	76,87
26	Маляр – 3 р	73,3
27	Маляр – 2 р	73,3
28	Штукатур – 4 р	19,32
29	Штукатур – 3 р	19,32
30	Штукатур – 2 р	19,32
31	Итого:	4522,48 чел.-дн.

## 9. Карточка – определитель работ сетевого графика

Таблица 7

№	Наименование работ	Код	Объем		Трудоемкость		Сменность	Срок выполнения, дней	Состав бригады		Основные механизмы	
			Единица измерения	количество	На весь объем чел./дн.	На весь объем маш./см.			Профессия	Кол-во человек в смену	Наименование	Кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Подготовительные работы		%	10	453,8	23,2	2	18	Разнорабочие	12	Бульдозер	2
2	Срезка растительного слоя		1000м <sup>2</sup>	1,064	-	0,16	1	1	Машинист	1	Бульдозер	2
3	Разработка грунта экскаватором 1 зах		1000м <sup>2</sup>	2,74	4,2	9,5	2	3	Машинист	1	экскаватор	2
	Разработка грунта экскаватором 2 зах		1000м <sup>3</sup>	2,75	4,2	9,5	2	3	Машинист	1	экскаватор	2
4	Разработка грунта вручную 1 зах		100м <sup>3</sup>	1,92	73,92	-	2	3	Землекоп	10	-	
	Разработка грунта вручную 2 зах		100 м <sup>3</sup>	1,92	73,92	-	2	3	Землекоп	10	-	
5	Устройство бетонной подготовки 1 зах		100м <sup>3</sup>	0,247	4,22	0,87	2	1	Монтажник Машинист	3 1	Кран	1
	Устройство бетонной подготовки 2 зах		100м <sup>3</sup>	0,247	4,22	0,87	2	1	Монтажник Машинист	3 1	Кран	1
6	Устройство фундаментов под колонны (монолитных) 1 зах		100 м <sup>2</sup>	2,3	235,75	64,4	2	32	Монтажник Машинист	3 1	Кран	1
	Устройство фундаментов под колонны (монолитных) 2 зах		100 м <sup>2</sup>	2,3	235,75	64,4	2	32	Монтажник Машинист	3 1	Кран	1
7	Укладка фундаментных балок 1 зах		100 шт.	0,22	4,76	1,32	2	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
	Укладка фундаментных балок 2 зах		100 шт.	0,22	4,76	1,32	2	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
8	Гидроизоляция фундаментов 1 зах		100м <sup>2</sup>	6,57	32,35	7,18	2	4	Монтажник	4	-	

9	Гидроизоляция фундаментов 2 зах		100м <sup>2</sup>	6,57	32,35	7,18	2	4	Монтажник	4	-	
10	Сантехнические работы 1 цикла 1 зах		%		9,08	0,93	1	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
	Сантехнические работы 1 цикла 2 зах		%		9,08	0,47	1	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
11	Электротехнические работы 1 цикла 1 зах		%		3,41	0,18	1	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
	Электротехнические работы 1 цикла 2 зах		%		3,41	0,18	1	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
12	Обратная засыпка с уплотнением 1 зах		1000м <sup>3</sup>	2,51	-	0,58	2	2	Машинист Машинист	1 1	Бульдозер Прицепно й самоход. 5т	2 2
	Обратная засыпка с уплотнением 2 зах		1000м <sup>3</sup>	2,51	-	0,58	2	2	Машинист Машинист	1 1	Бульдозер Прицепно й самоход. 5т	2 2
13	Монтаж конструкций каркаса 1 ярус				451,38	52,85	2	26	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
	Монтаж конструкций каркаса 2 ярус				372,49	41,23	2	20	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
	Монтаж конструкций каркаса 3 ярус				427,69	44,21	2	22	Монтажник Машинист	4 1	Кран башенный	1
	Монтаж конструкций каркаса 4 ярус				428,95	44,31	2	22	Монтажник Машинист	4 1	Кран башенный	1
14	Устройство кровли 1 зах		100 м <sup>2</sup>	21,6	279,72	15,42	2	11	Кровельщик Машинист	6 1	Кран башенный	1
15	Устройство бетонных полов 1 этажа		100 м <sup>2</sup>	21,6	301,86	9,73	2	5	Бетонщики машинист	4 2	Каток Растворо- насос	2 2
16	Устройство цем. стяжки на 2 этаже		100 м <sup>2</sup>	21,6	50,76	2,57	1	2	Бетонщики машинист	3 1	Вакуумная установка	2

17	Устройство цем. стяжки на 3 этаже		100 м <sup>2</sup>	21,6	50,76	2,57	1	2	Монтажник Машинист	3 1	Вакуумная установка	2
18	Устройство цем. стяжки на 4 этаже		100 м <sup>2</sup>	21,6	50,76	2,57	1	2	Монтажник Машинист	3 1	Вакуумная установка	2
19	Заполнение проемов на 1 этаже		100 м <sup>2</sup>	5,43	147,68	12,34	2	6	Монтажник Стекольщик Машинист	4 4 1	Кран башенный	1
20	Заполнение проемов на 2 этаже		100 м <sup>2</sup>	5,25	131,95	11,69	2	5	Монтажник Стекольщик Машинист	4 4 1	Кран башенный	1
21	Заполнение проемов на 3 этаже		100 м <sup>2</sup>	5,25	131,95	11,69	2	5	Монтажник Стекольщик Машинист	4 4 1	Кран башенный	1
22	Заполнение проемов на 4 этаже		100 м <sup>2</sup>	5,25	131,95	11,69	2	5	Монтажник Стекольщик Машинист	4 4 1	Кран башенный	1
23	Сантехнические работы 2 цикла на 1 этаже		%	5	4,54	0,24	1	1	Сантехники	4	-	
24	Сантехнические работы 2 цикла на 2 этаже		%	5	4,54	0,24	1	1	Сантехники	4	-	
25	Сантехнические работы 2 цикла на 3 этаже		%	5	4,54	0,24	1	1	Сантехники	4	-	
26	Сантехнические работы 2 цикла на 4 этаже		%	5	4,54	0,24	1	1	Сантехники	4	-	
27	Электротехнические работы 2 цикла на 1 этаже		%	5	1,71	0,09	1	1	Электрики	3	-	
28	Электротехнические работы 2 цикла на 2 этаже		%	5	1,71	0,09	1	1	Электрики	3	-	
29	Электротехнические работы 2 цикла на 3 этаже		%	5	1,71	0,09	1	1	Электрики	3	-	
30	Электротехнические работы 2 цикла на 4 этаже		%	5	1,71	0,09	1	1	Электрики	3	-	
31	Внутренняя отделка на 1 этаже		100 м <sup>2</sup>	8,58	18,88	0,215	1	3	Штукатур Машинист Маляр	6 1 4	Растворо- насос	2

32	Внутренняя отделка на 2 этаже		100 м <sup>2</sup>	8,58	17,35	0,214	1	3	Штукатур Машинист Маляр	6 1 4	Растворо- насос	2
33	Внутренняя отделка на 3 этаже		100 м <sup>2</sup>	8,58	17,35	0,214	1	3	Штукатур Машинист Маляр	6 1 4	Растворо- насос	2
34	Внутренняя отделка на 4 этаже		100 м <sup>2</sup>	8,58	17,35	0,214	1	3	Штукатур Машинист Маляр	6 1 4	Растворо- насос	2
35	Отделка фасада		100 м <sup>2</sup>	27,94	21,3	1,33	1	5	Маляр	4	Пневмо- насос	2
36	Устройство основания под отмостку (уплотнение грунта щебнем)		100 м <sup>2</sup>	2,8	2,52	0,35	1	1	Бетонщик машинист катка	2 1	Катки	2
37	Устройство бетонной отмостки шириной 1 м (δ=100)		100 м <sup>2</sup>	2,8	14,07	0,61	1	3	Бетонщики	4	-	
38	Благоустройство		м <sup>2</sup>		181,52	9,3	1	15	Озеленители	4	-	
39	Неучтенные работы				1134,48	58,05	1		Подсобные рабочие	10		





## 10. Расчет численности персонала строительства

Основой для расчета численности персонала строительства является максимальное количество рабочих, занятых на производстве, определяемое эпюрой движения рабочей силы.

$$N_{\text{MAX}} = 34 \text{ человека}$$

$$\text{ИТР} = 6 - 8\% \cdot N_{\text{MAX}} = 3 \text{ человека}$$

$$\text{МОП} = 4\% \cdot N_{\text{MAX}} = 1 \text{ человека}$$

Общее расчетное количество персонала, занятого на производстве:

$$N_{\text{ОБЩ}} = 1,06 \cdot (N_{\text{MAX}} + \text{ИТР} + \text{МОП}) = 1,06 \cdot (34 + 3 + 1) = 40 \text{ человека}$$

где 1,06 – коэффициент, учитывающий 4% рабочих в отпуске и 2% вышедших по болезни.

## 11. Расчет потребности в воде для нужд строительства и определение диаметра труб временного водопровода

Потребный секундный расход воды для нужд строительства:

$$Q = Q_{\text{пож}} + 0,5 \cdot (Q_{\text{б}} + Q_{\text{пр}})$$

где  $Q_{\text{пож}}$  – расход воды на пожаротушение

$Q_{\text{б}}$  – расход воды на бытовые нужды, который получается из:

1.  $P_{\text{б}}^{\text{I}}$  – расход воды на умывание, принятие пищи и другие бытовые нужды;
2.  $P_{\text{б}}^{\text{II}}$  – Расход воды на душ.

$Q_{\text{пр}}$  – расход воды на производственные нужды

$$P_{\text{б}}^{\text{I}} = \frac{N \cdot b \cdot k}{n \cdot 3600}; \quad P_{\text{б}}^{\text{II}} = \frac{N \cdot a \cdot k_2}{t \cdot 3600}.$$

где  $N$  – расчетное число персонала в смену, при наличии канализации принимается равной 20 – 25 л.

$a$  – норма водопотребления на 1 человека, пользующегося душем, при наличии канализации – 80 л.

$k_1$  – коэффициент неравномерности водопотребления = 1,2

$k_2$  – коэффициент, учитывающий число моющихся от наибольшего числа работающих в смену = 0,3 – 0,4.

$n$  – число часов работы в смену = 8,2.

$t$  – время работы душевой установки = 0,75 часа.

$$P_{\text{б}}^{\text{I}} = \frac{40 \cdot 25 \cdot 1,2}{8,2 \cdot 3600} = 0,04 \text{ л/с}; \quad P_{\text{б}}^{\text{II}} = \frac{40 \cdot 80 \cdot 0,4}{0,75 \cdot 3600} = 0,47 \text{ л/с}.$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{k_3 \cdot \Sigma q}{n_1 \cdot 3600};$$

где  $\Sigma q$  – суммарный расход воды в смену в литрах на все производственные нужды по нормам см. табл. 8

$n_1$  – число часов работы в смену

$k_3$  – коэффициент неравномерности водопотребления = 1,3 – 1,5.

Расход воды на производственные нужды

Таблица 8

№	Потребитель воды	Ед. изм.	Удельный расход воды, л	Коэф. часового неравн. водопотр.	Расход воды, л
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор	ч	15	1,1	3247,2
2	Штукатурные работы	м <sup>2</sup>	8	1,5	41184
3	Малярные работы	м <sup>2</sup>	1	1,5	5148
4	Итого:				49579,2

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{1,3 \cdot 49579,2}{8,2 \cdot 3600} = 2,62 \text{ л/с}; \quad Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \cdot (Q_{\text{б}} + Q_{\text{пр}}) = 10 + 0,5 \cdot (2,62 + 0,47 + 0,04) = 11,565 \text{ л/с}$$

Диаметр трубопровода в мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,565 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 85,82 \approx 86 \text{ мм. Принимаем } D = 100 \text{ мм.}$$

где V – скорость движения воды по трубопроводу = 2 м/с.

**12. Определение состава и площадей временных зданий и сооружений**

Таблица 9

№	Наименование сооружения	Расчетная числ. персонала		Площадь помещения		Тип врем. сооружения	Площадь, м <sup>2</sup>
		всего	Одноре м. польз, %	На 1 польз. м <sup>2</sup>	Общая, м <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Контора	3	100	4	12	Вагончик 5,54x2,34	12,9
2	Диспетчерская	1	100	7	7	Вагончик 5,54x2,34	12,9
3	Гардеробные	40	100	0,9	36	Пом. контейнерн. типа	36
4	Помещение для обогрева рабочих	40	50	1	20	Вагончик 8,65x2,34	20,2
5	Душевые	34	40	0,43	5,8	Душ-гардеробная на 15 чел 6,6x3	19,8
6	Умывальные	40	5	0,05	2	Контейнер для уборной на 3 чел и умывальник	16,8
7	Уборные	40	5	0,43	5		
8	Медпункт	50	-	-	-	Передв. фельдш. медпункт	19,8
9	Сушилка	34	100	0,2	6,8	Контейнер-сушилка на 50 компл спецодежды	8,8
10	Мастерская для инструмента	-	-	-	-	Контейнер 3,1x2	6,2
11	Механич мастерская	-	-	-	-	Вагончик 2,0x3,1	6,2
12	Мастерская сантехническая	-	-	-	-	Вагончик 4,07x2,24	9,1
13	Мастерская электрическая	-	-	-	-	Вагончик 4,07x2,24	9,1
14	Склад закрытый	-	-	-	-	Вагончик 6x3	18

### 13. Расчет потребности в электроэнергии. Выбор необходимой мощности трансформатора и сечения проводов временных электросетей

Потребная электроэнергия и мощность трансформатора определяется по формулам:

$$P_{TP} = 1,1 \cdot \left( \frac{k_1 \cdot \sum P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot \sum P_{TEK}}{\cos \varphi_2} + k_3 \cdot \sum P_{OB} + k_4 \cdot \sum P_{OH} \right);$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети

$\sum P_{TEK}$  – сумма номинальных мощностей аппаратов, участвующих в механических процессах [кВт].

$\sum P_c$  – сумма номинальных мощностей всех силовых установок [кВт].

$\sum P_{OB}$  – общая мощность внутренних осветительных приборов [кВт].

$\sum P_{OH}$  – общая мощность наружных осветительных приборов [кВт].

$\cos \varphi_1$  и  $\cos \varphi_2$  – коэффициенты мощности, зависящие от загрузки силовых потребителей.

$k_1$  и  $k_2$  – коэффициенты спроса, учитывающие несовпадение нагрузки.

Результаты расчета в таблице 10.

Исходя из потребной мощности  $P = 181,45$  кВт, выбираем передвижную трансформаторную подстанцию КТП СКБ Мосстроя, мощностью 320 кВт.

#### Расчет потребности строительства в электроэнергии

Таблица 10

№	Наименование потребителя	Ед изм	Кол-во	Удельная мощность, кВт	Кэф. спроса	Кэф. мощности	Мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>I. Силовое оборудование</b>							
1	Башенный кран	шт	1	193	0,3	0,5	115,8
2	Свар. трансформатор ТД-500	шт	4	32	0,3	0,51	37,65
3	Растворонасос СО-49А	шт	2	4	0,6	0,75	6,4
Итого:							159,85
<b>II. Внутреннее освещение</b>							
4	Контора	м <sup>2</sup>	12,9	0,015	0,8	1	0,15
5	Диспетчерская	м <sup>2</sup>	12,9	0,015	0,8	1	0,15
6	Гардеробные	м <sup>2</sup>	36	0,015	0,8	1	0,432
7	Помещение для обогрева	м <sup>2</sup>	20,2	0,015	0,8	1	0,24
8	Душевые	м <sup>2</sup>	19,8	0,013	0,8	1	0,21
9	Уборная с умывальником	м <sup>2</sup>	16,8	0,003	0,8	1	0,04
10	Медпункт	м <sup>2</sup>	19,8	0,015	0,8	1	0,24
11	Сушилка	м <sup>2</sup>	8,8	0,005	0,8	1	0,04
12	Склад инструмента	м <sup>2</sup>	6,2	0,0035	0,35	1	0,007
13	Мастерская механическая	м <sup>2</sup>	6,2	0,015	0,8	1	0,07
14	Мастерская сан-тех.	м <sup>2</sup>	9,1	0,015	0,8	1	0,11

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Мастерская электр.	м <sup>2</sup>	9,1	0,015	0,8	1	0,11
16	Склад закрытый	м <sup>2</sup>	18	0,003	0,35	1	0,02
Итого:							1,82
III. Наружное освещение							
17	Место монтажных работ	1000м <sup>2</sup>	2,16	0,0024	1	1	5,18
18	Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	0,72	0,005	1	1	3,6
19	Временные дороги	1000м	0,4	0,005	1	1	2
20	Охранное освещение	1000м <sup>2</sup>	0,6	0,015	1	1	9
Итого:							19,78
Итого общая мощность трансформатора Р <sub>тр</sub> , кВт							181,45

## 14. Расчет потребности в тепле

Расход тепла [ккал/час] на отопление зданий:

$$Q_1 = [\alpha \cdot q_0 \cdot (t_v - t_n)] \cdot V_n,$$

где  $\alpha$  – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха,

$q_0$  – удельная тепловая характеристика зданий,

$V_n$  – объем временных отапливаемых зданий,

$t_v$  и  $t_n$  – температуры наружного и внутреннего воздуха,

$$Q = [1 \cdot 0,8 \cdot (27 + 10)] \cdot 353 = 10449 \text{ ккал/час}$$

$$Q_{\text{общ}} = Q \cdot k_1 \cdot k_2;$$

где  $k_1$  – коэффициент, учитывающий потери тепла в сети.

$k_2$  – коэффициент, учитывающий добавку на неучтенные расходы тепла.

$$Q_{\text{общ}} = 10449 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 14419 \text{ ккал/час}$$

## 15. Расчет площадей складов

Количество материала, подлежащего хранению на складе определяется по формуле:

$$P = \frac{Q \cdot \alpha}{T} \cdot n \cdot k$$

где  $Q$  – количество материала, требуемого для осуществления строительства в течении расчетного периода.

$T$  – Расчетная продолжительность строительства.

$\alpha$  – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады, для автотранспорта  $\alpha = 1,1$ .

$n$  – норма запаса материала в днях.

$k$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода  $k = 1,3$ .

Полезная площадь склада (без проходов):

$$F = \frac{P}{V};$$

где  $V$  – количество материала укладываемого на 1 м<sup>2</sup> площади склада.

Общая площадь склада, включая проходы равна:

$$S = \frac{F}{\beta};$$

где  $\beta$  – коэффициент, использования складов.

Расчет площадей в таблице 11.

### Ведомость расчета площадей складов

Таблица 11

№	Наименование материала	Единица измерения	Общее количество, Q	Продолж-ть использования, T	Суточный расход, Q/T	Запас в днях, n	Кэф неравн поступл, α	Кэф неравн потребл, κ	К-во подлержанию, Q/T·α·n·κ	Норма хранения на 1 м <sup>2</sup> , V	Полезная площадь, F	Коэффициент, β	Полезная площадь, F/β	Размеры склада	характеристика	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Фундаментные балки	м <sup>3</sup>	14,9	2	7,45	5	1,1	1,3	14,9	1	14,9	0,6	24,8	2,8x9	открытый	
2	Колонны	м <sup>3</sup>	218	89	2,45	5	1,1	1,3	17,52	1	17,52	0,6	29,2	2,7x11	открытый	
3	Ригели	м <sup>3</sup>	387,9	89	4,36	5	1,1	1,3	31,2	1	31,2	0,6	52	5,8x9	открытый	
4	Плиты перекрытия	м <sup>3</sup>	754,1	89	8,47	5	1,1	1,3	60,6	1	60,6	0,6	101	6x16,8	открытый	
5	Стеновые панели	м <sup>3</sup>	935,3	89	10,5	5	1,1	1,3	75,1	1	75,1	0,6	125	6x20,8	открытый	
6	Лестничные площадки	м <sup>3</sup>	17,66	89	1	5	1,1	1,3	7,15	1	7,15	0,6	11,9	6x2	открытый	
7	Кирпич	1000	321	16	20,1	2	1,1	1,3	57,5	2,5	143,7	0,6	239	16x6	открытый	
8	Гравий	м <sup>3</sup>	432	3	144	5	1,1	1,3	432	0,7	144	0,6	240	6x40	открытый	
9	Стальные констр.	т	8,45	153	0,05	8	1,1	1,3	0,57	3,3	1,88	0,6	3,1	3x1	открытый	
10	Рубероид	рулон	324	7	46,3	8	1,1	1,3	46,3	1	46,3	0,6	71	6x11,8	закрытый	
Итого:		Открытых											583			
		Закрытых											71			

## **16. Технико-экономические показатели проекта**

1. Площадь территории строительной площадки – 11040 м<sup>2</sup>
2. Площадь под постоянными сооружениями – 2160 м<sup>2</sup>
3. Площадь под временными сооружениями – 203 м<sup>2</sup>
4. Склады (открытые, закрытые) – 672 м<sup>2</sup>
5. Протяженность дорог – 231 м
6. Протяженность электросетей: постоянных – 33 пог.м.  
временных – 2589 пог.м.
7. Протяженность водопроводных сетей: постоянных – 2589 пог.м.  
временных – 2589 пог.м.

Протяженность ограждения – 2589 пог.м.

№	Наименование работ	Код	Объем		Трудоемкость		Сменность	Срок выполнения, дней	Состав бригады		Основные механизмы	
			Единица измерения	количество	На весь объем чел./дн.	На весь объем маш./см.			Профессия	Кол-во человек в смену	Наименование	Кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Подготовительные работы		%	10	453,8	23,2	2	10	Разнорабочие	12	Бульдозер	2
2	Срезка растительного слоя		1000м <sup>2</sup>	1,064	-	0,16	1	1	Машинист	2	Бульдозер	2
3	Разработка грунта экскаватором 1 зах		1000м <sup>2</sup>	2,74	4,2	9,5	2	3	Машинист	2	экскаватор	2
	Разработка грунта экскаватором 2 зах		1000м <sup>3</sup>	2,75	4,2	9,5	2	3	Машинист	2	экскаватор	2
4	Разработка грунта вручную 1 зах		100м <sup>3</sup>	1,92	73,92	-	2	3	Землекоп	10	-	
	Разработка грунта вручную 2 зах		100 м <sup>3</sup>	1,92	73,92	-	2	3	Землекоп	10	-	
5	Устройство бетонной подготовки 1 зах		100м <sup>3</sup>	0,247	4,22	0,87	2	1	Монтажник Машинист	3 1	Кран	1
	Устройство бетонной подготовки 2 зах		100м <sup>3</sup>	0,247	4,22	0,87	2	1	Монтажник Машинист	3 1	Кран	1
6	Устройство фундаментов под колонны (монолитных) 1 зах		100 м <sup>2</sup>	2,3	235,75	64,4	2	32	Монтажник Машинист	3 1	Кран	1
	Устройство фундаментов под колонны (монолитных) 2 зах		100 м <sup>2</sup>	2,3	235,75	64,4	2	32	Монтажник Машинист	3 1	Кран	1
7	Укладка фундаментных балок 1 зах		100 шт.	0,22	4,76	1,32	2	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
	Укладка фундаментных балок 2 зах		100 шт.	0,22	4,76	1,32	2	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1

8	Гидроизоляция фундаментов 1 зах		100м <sup>2</sup>	6,57	32,35	7,18	2	4	Монтажник	4	-	
9	Гидроизоляция фундаментов 2 зах		100м <sup>2</sup>	6,57	32,35	7,18	2	4	Монтажник	4	-	
10	Сантехнические работы 1 цикла 1 зах		%		9,08	0,93	1	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
	Сантехнические работы 1 цикла 2 зах		%		9,08	0,47	1	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
11	Электротехнические работы 1 цикла 1 зах		%		3,41	0,18	1	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
	Электротехнические работы 1 цикла 2 зах		%		3,41	0,18	1	1	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
12	Обратная засыпка с уплотнением 1 зах		1000м <sup>3</sup>	2,51	-	0,58	2	1	Машинист Машинист	1 1	Бульдозер Прицепной самоход. 5т	2 2
	Обратная засыпка с уплотнением 2 зах		1000м <sup>3</sup>	2,51	-	0,58	2	1	Машинист Машинист	1 1	Бульдозер Прицепной самоход. 5т	2 2
13	Монтаж конструкций каркаса				451,38	52,85	1	5	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
14	Устройство кровли 1 зах		100 м <sup>2</sup>	21,6	279,72	15,42	2	5	Кровельщик Машинист	6 1	Кран	1
15	Устройство кровли 2 зах		100 м <sup>2</sup>	21,6	301,86	9,73	2	5	Кровельщик Машинист	6 1	Кран	2 2
16	Устройство бетонных полов 1 этажа		100 м <sup>2</sup>	21,6	301,86	9,73	2	5	Бетонщики машинист	4 2	Каток Растворо- насос	2 2
17	Заполнение проемов		100 м <sup>2</sup>	5,43	147,68	12,34	1	2	Монтажник Стекольщик Машинист	4 4 1	Кран	1



18	Сантехнические работы 2 цикла		%	5	4,54	0,24	1	1	Сантехники	4	-	
19	Внутренняя отделка на 1 этаже		100 м <sup>2</sup>	8,58	18,88	0,215	1	15	Штукатур Машинист Маляр	6 1 4	Растворо- насос	2
20	Внутренняя отделка на 2 этаже		100 м <sup>2</sup>	8,58	17,35	0,214	1	15	Штукатур Машинист Маляр	6 1 4	Растворо- насос	2
21	Отделка фасада		100 м <sup>2</sup>	27,94	21,3	1,33	1	5	Монтажник Машинист	4 1	Кран	1
22	Благоустройство		м <sup>2</sup>		181,52	9,3	1	10	Озеленители	4	-	
23	Неучтенные работы				1134,48	58,05	1		Подсобные рабочие	10		