



IT-M

Общество с ограниченной ответственностью «АЙТИ-М»

614107, Пермский край, город Пермь, улица Вагановых, дом 11, корпус А, офис 002

+7 (342) 257-57-90, mail@it-m.digital, www.it-m.digital

ОГРН 1165958080606, ИНН 5906140380, КПП 590601001

Согласовано:

Утверждаю:

«__»_____ 2025г.

«__»_____ 2025г.

Заказчик – Государственное краевое учреждение «Центр
Безопасности дорожного движения Пермского края»

Выполнение работ по разработке технической (рабочей)
документации на установку динамических информационных табло

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790
(слева)

136-2025-ДИТ-01

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Взаминв.

Подп. и дата

Инф. подл.

г. Пермь 2025

**IT-M**

Общество с ограниченной ответственностью «АЙТИ-М»

614107, Пермский край, город Пермь, улица Вагановых, дом 11, корпус А, офис 002

+7 (342) 257-57-90, mail@it-m.digital, www.it-m.digital

ОГРН 1165958080606, ИНН 5906140380, КПП 590601001

Заказчик – Государственное краевое учреждение «Центр
Безопасности дорожного движения Пермского края»

Выполнение работ по разработке технической (рабочей)
документации на установку динамических информационных табло

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790
(слева)

136-2025-ДИТ-01

Директор ООО «Айти-М»

И.о. начальника отдела ПТО



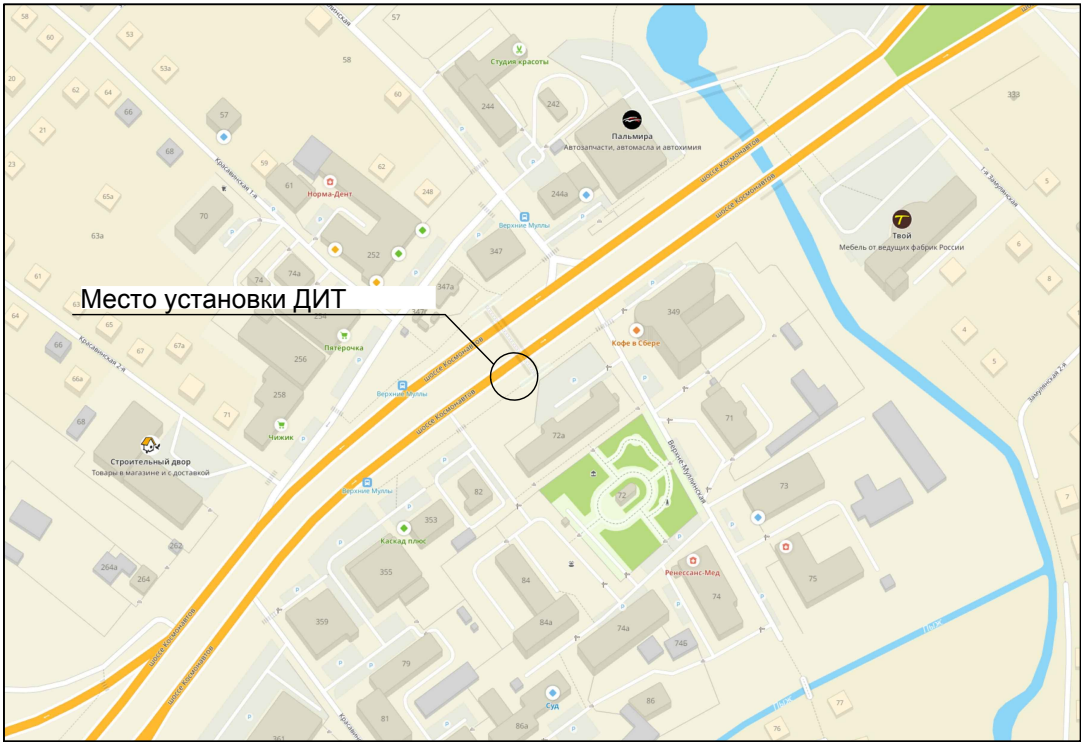
Васильев А.О.

Неустроева К.И.

Инф. подл.	
Подп. и дата	
Взаминб.	

г. Пермь 2025

Ситуационная схема



Состав рабочей документации

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План установки оборудования	
3	Раздел 1. Конструкции металлические	КМ
4	Раздел 2. Электроснабжение	ЭС
5	Раздел 3. Сети связи	СС
6	Раздел 4. Конструктивные решения	КР

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ГОСТ Р 21.101-2020	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»	
ГОСТ Р 56350-2015	«Интеллектуальные транспортные системы. Косвенное управление транспортными потоками. Требования к динамическим информационным табло»	
ГОСТ Р 56351-2015	«Интеллектуальные транспортные системы. Косвенное управление транспортными потоками. Требования к технологии информирования участников дорожного движения посредством динамических информационных табло».	
СП 34.13330.2021	«Автомобильные дороги»	
	Прилагаемые документы:	
136-2025-ДИТ-КМД	Отчетная документация по результатам поверочных расчетов «Расчет строительных конструкций»	

Общие данные

Техническая (рабочая) документация объекта: г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева) шифр проекта: 136-2025-ДИТ-01, разработана на основании:

1. Технического задания на разработку технического решения от ГКУ «ЦБДД Пермского края»;
2. Плана инженерных сетей;

Техническая (рабочая) документация выполнена в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

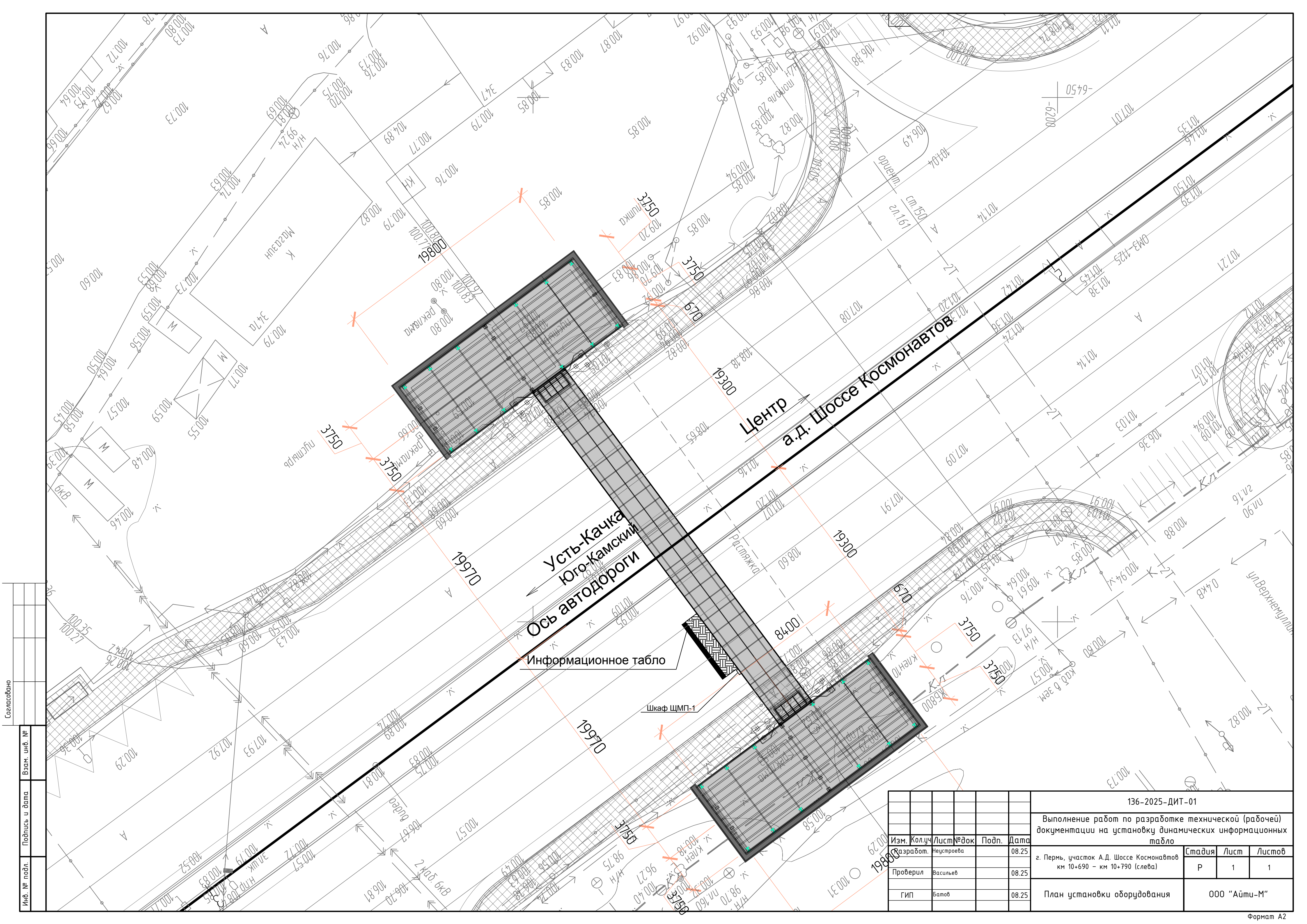
Проектные решения принятые в рабочей документации:

1. Комплекс ДИТ предназначен для повышение безопасности дорожного движения и уровня оснащенности участков улично-дорожной сети Пермского края элементами обустройства, предназначенными для вывода на него текстовых сообщений для водителей транспортных средств о дорожно-транспортных условиях на дороге в зависимости от интенсивности транспортных потоков, произошедших ДТП, метеорологической обстановки, проведением дорожных работ по строительству, ремонту или содержанию;
2. В соответствии с техническим заданием первоначально произведен расчет Г-образной опоры с размером рамки под комплекс ДИТ 5760х960 мм. Согласно расчета нагрузок Г-образная опора не удовлетворяет требованиям НПА, фактические вертикальные перемещения больше предельно-допустимых (см. приложение 136-2025-ДИТ-КМД);
3. Рабочей документацией предусмотрено размещение металлоконструкций рабочей площадки под установку комплекса ДИТ на существующих пролетных конструкциях пешеходного перехода с прикреплением к несущим конструкциям расчетного каркаса;
4. Конструкция рабочей площадки для комплекса ДИТ запроектирована с учетом нагрузок от размещенного на ней оборудования, ветровых и снеговых нагрузок;
5. Система управления комплексом ДИТ устанавливается в шкаф ЩПМ-1, крепление шкафа осуществляется с помощью монтажной ленты к коркасу металлоконструкций рабочей площадки;

136-2025-ДИТ-01

Разработка технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло в рамках реализации мероприятия «Внедрение интеллектуальных транспортных систем»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
Разработ			Неустроева		08.25		Р	1	1
Проверил			Васильев		08.25	Общие данные	ООО "Айту-М"		
ГИП			Батов		08.25				



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

136-2025-ДИТ-01					
Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло					
г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)				Стадия	Лист
				Р	1
План установки оборудования				ООО "Айту-М"	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Созработ.	Неустроева				08.25
Проверил	Васильев				08.25
ГИП	Батов				08.25

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	136-2025-ДИТ-01.КМ
2	Схема монтажа конструкции рабочей площадки , Разрез 1-1	136-2025-ДИТ-01.КМ
3	Узлы 1(л.2), 2(л.2), 3(л.2), 4(л.2)	136-2025-ДИТ-01.КМ
4	Рама Рм-1	136-2025-ДИТ-01.КМ
5	Элементы крепления рамы Рм-1	136-2025-ДИТ-01.КМ
6	Рама Рм-2	136-2025-ДИТ-01.КМ
7	Детали конструкций	136-2025-ДИТ-01.КМ
	Прилагаемые документы:	
1	Расчет несущих нагрузок	136-2025-ДИТ-КМД

Перечень нормативной документации

Принятые в проекте решения соответствуют:

- ФЗ №123-ФЗ от 22.07.2008г «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- ФЗ №384-ФЗ от 30.12.2009г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».
- СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции"
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СП 48.13330.2019 Организация строительства;

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям норм, принятых на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других мероприятий предусмотренных чертежами.

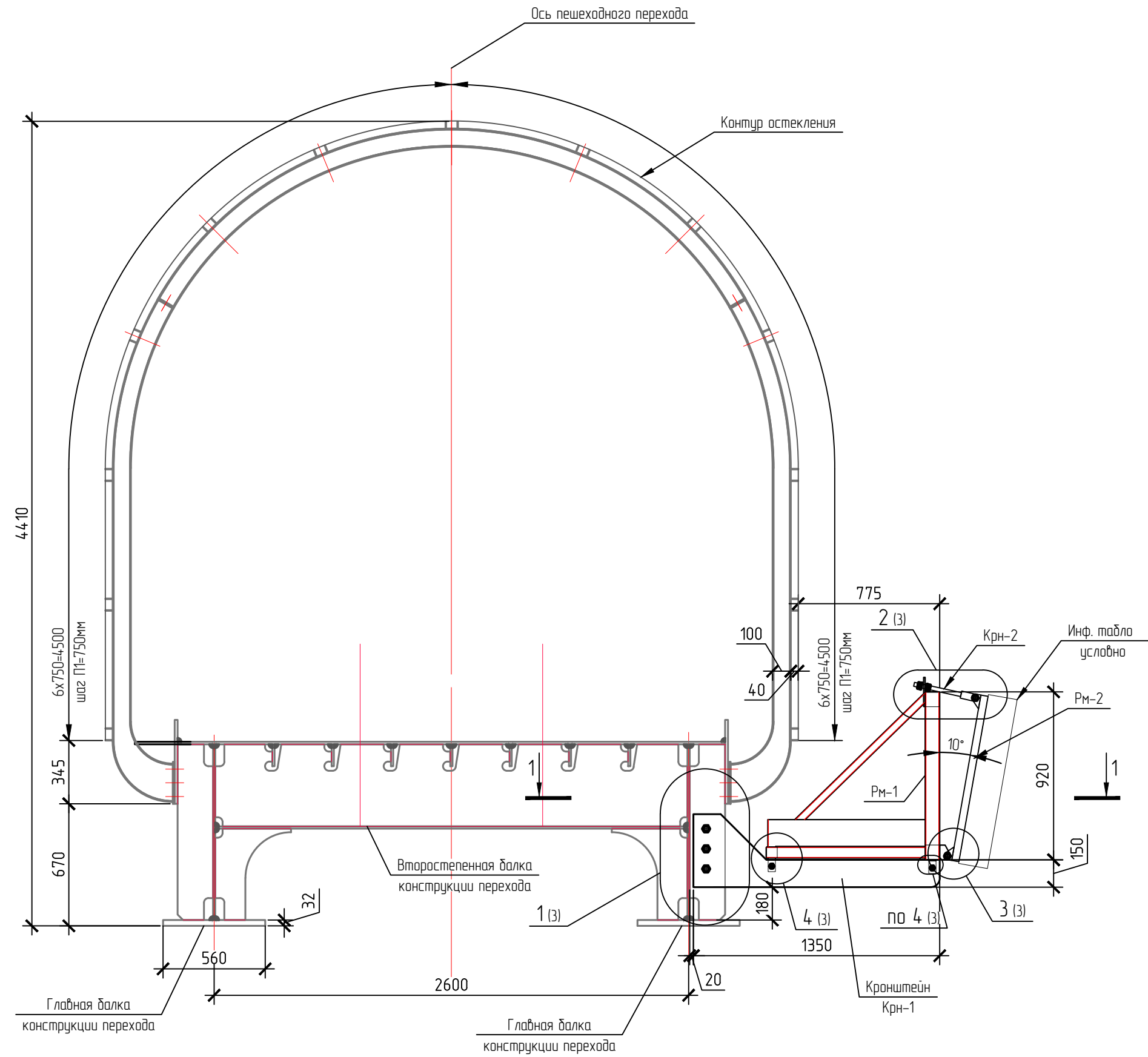
Главный инженер проекта /Н.С. Батов/

Общие данные

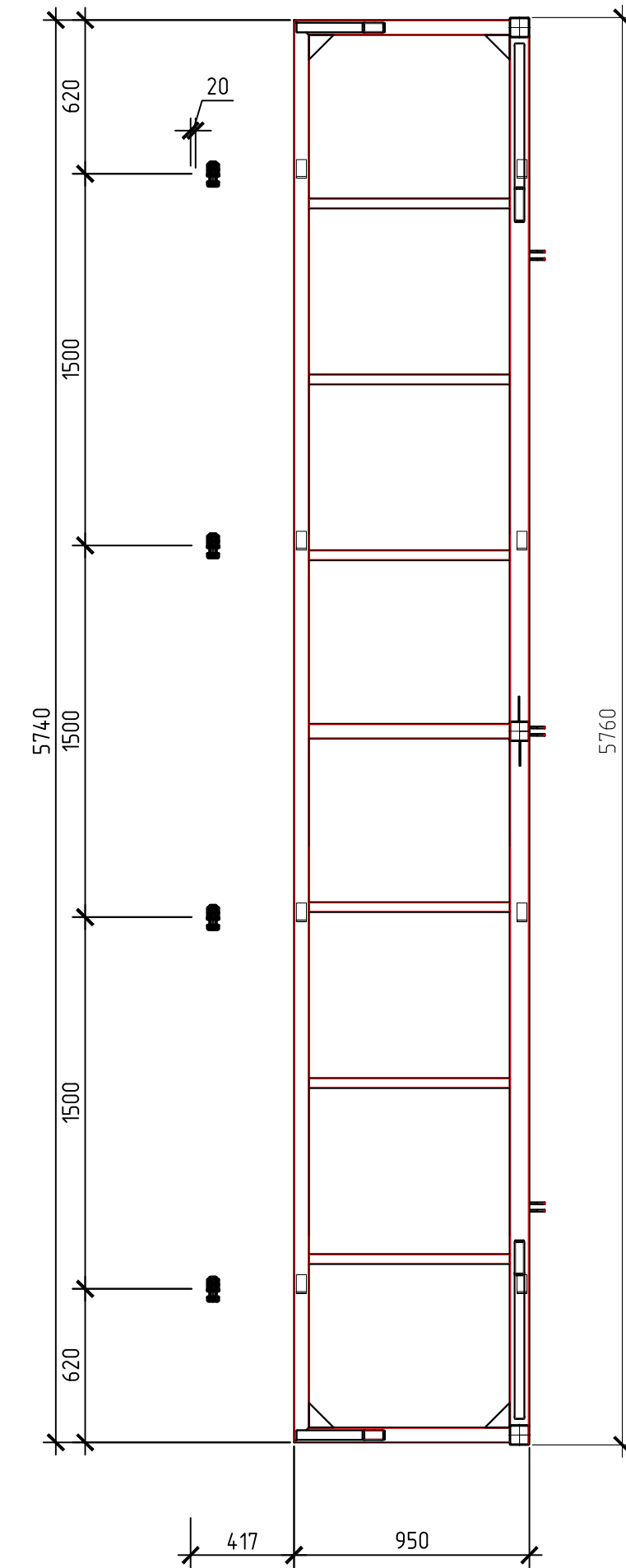
1. Чертежи выполнены на основании:
- Технического задания по объекту: «Разработка проектной (рабочей документации) на установку (размещение) динамических информационных табло в рамках реализации мероприятия "Вендрение интеллектуальных транспортных систем".»;
2. Характеристики климатического района:
- район строительства – г.Пермь;
 - климатический подрайон – IV по СП 131.13330.2012;
 - расчетная температура наружного воздуха по СП 131.13330.2012: температура наиболее холодной пятидневки – минус 35°С;
 - нормативная снеговая нагрузка – 250 кг/м2 (снеговой район – V по СП 20.13330.2016);
 - нормативная ветровая нагрузка – 23кг/м2 (ветровой район – I по СП 20.13330.2016).
3. Конструктивная схема сооружения – рамная.
4. Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям норм, принятых на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других мероприятий предусмотренных чертежами.
5. Перечень видов работ, для которых необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ:
- сварка элементов
 - монтаж металлических конструкций
 - антикоррозийная обработка металлических конструкций
6. Проект разработан для производства работ при положительных температурах. При производстве работ по Монтажу конструкций в зимних условиях учитывать требования соответствующих разделов СП 70.13330.2012, СП 82-101-98.
7. Все работы выполнять по проекту производства работ (ППР), разработанному подрядной организацией, утвержденному руководителем организации, производящей работы и согласованному со всеми заинтересованными лицами и организациями в соответствующем порядке.
8. Конструкцию каркаса смонтировать из готовых конструктивных элементов, изготовленных на заводе по чертежам данного проекта.
9. Антикоррозийная защита всех стальных деталей должна быть выполнена методом горячего цинкования. Все части конструкций должны иметь антикоррозийную защиту, которая должна быть нанесена в заводских условиях.
10. Сварные соединения на заводе-изготовителе, сварку принять полуавтоматическую в среде углекислого газа и аргона, сварочную проволоку принять СВ-08Г2С по ГОСТ 2246-70.

						136-2025-ДИТ-01.КМ			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
Разработ	Неустроева				08.25		Р	1	7
Проверил	Васильев				08.25				
ГИП	Батов				08.25	Общие данные	ООО «Айту-М»		

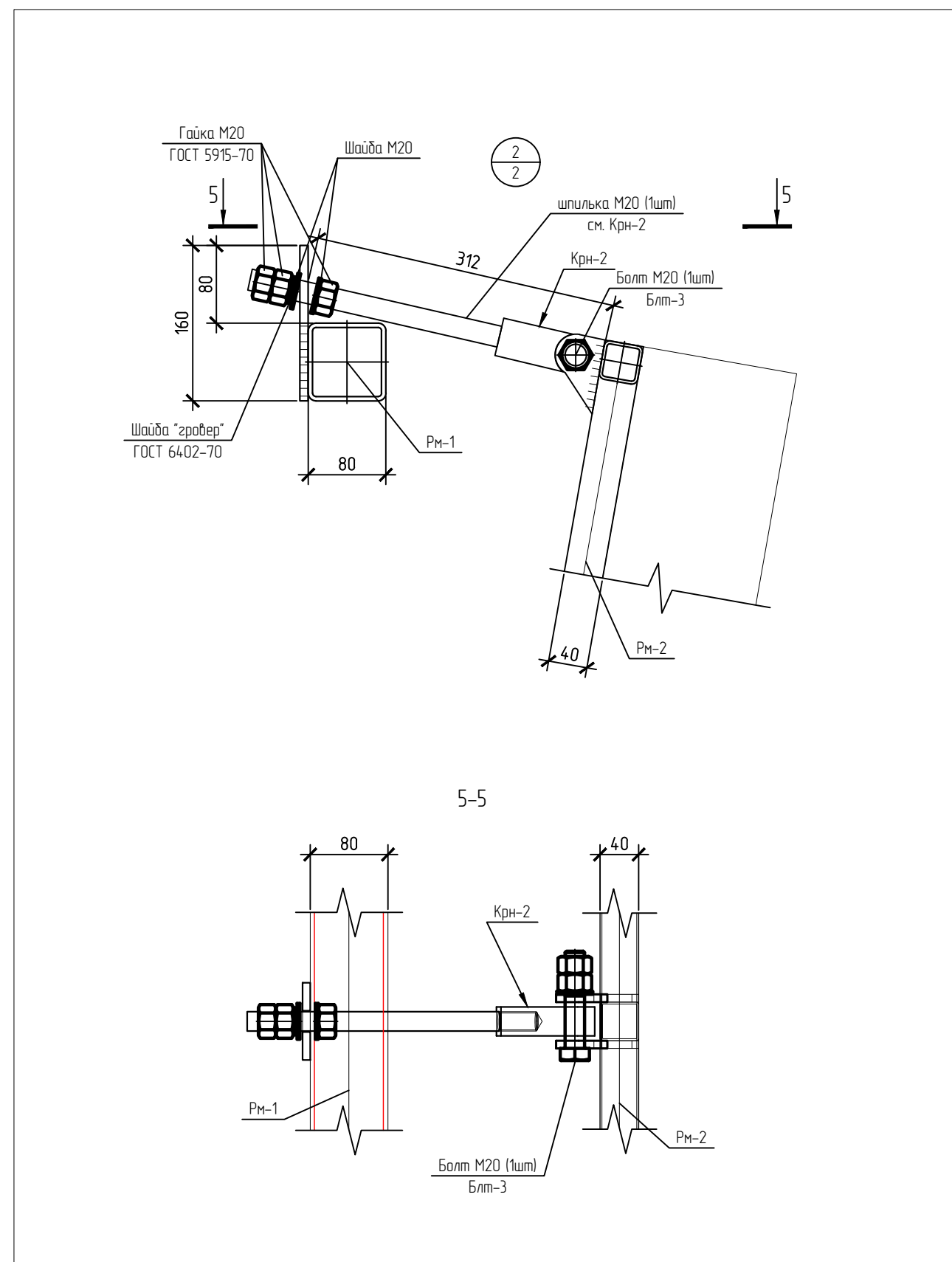
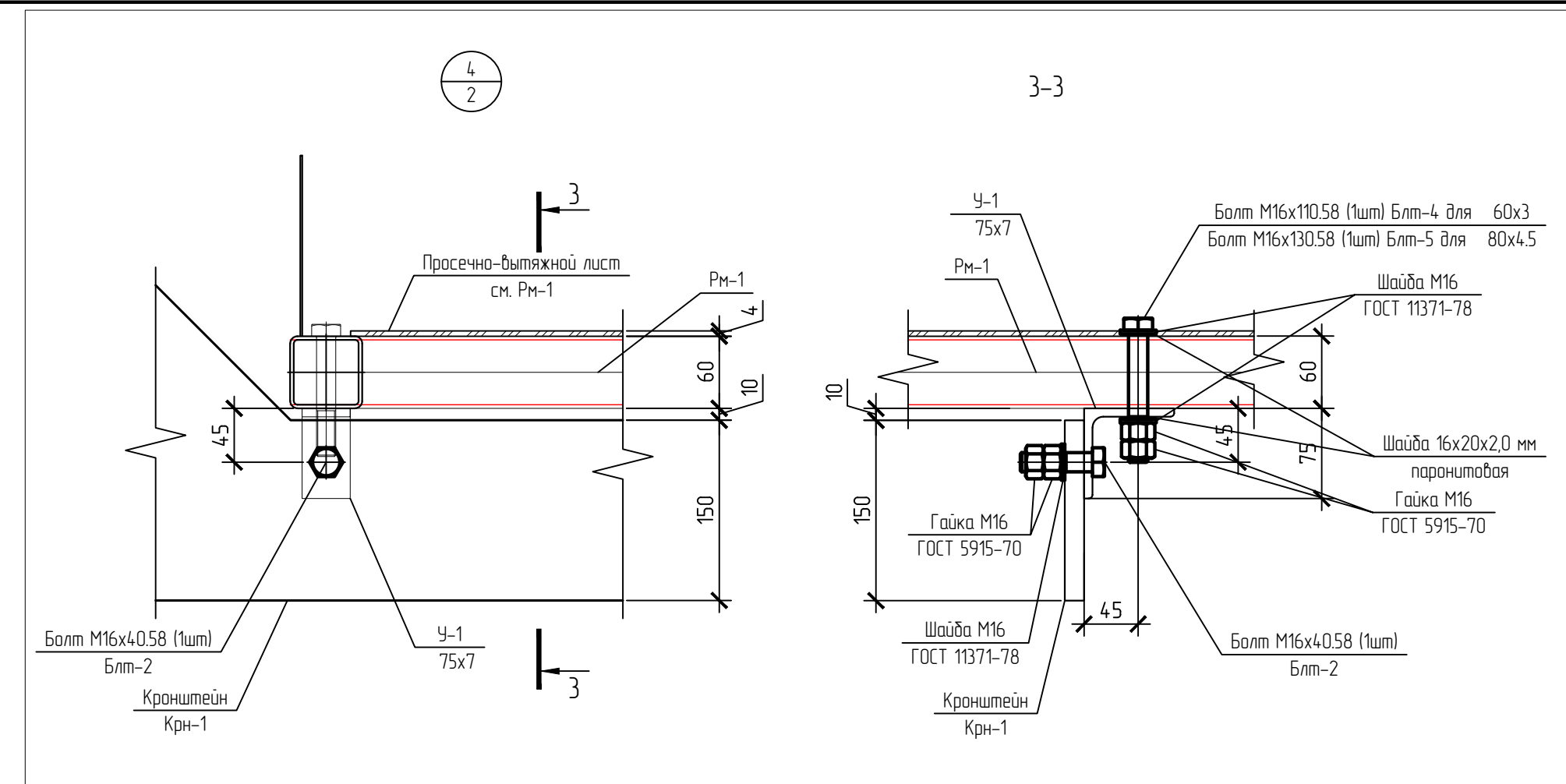
Схема монтажа конструкции рабочей площадки



Разрез 1-1
(настил у Рм-1, рама Рм-2 условно не показаны)

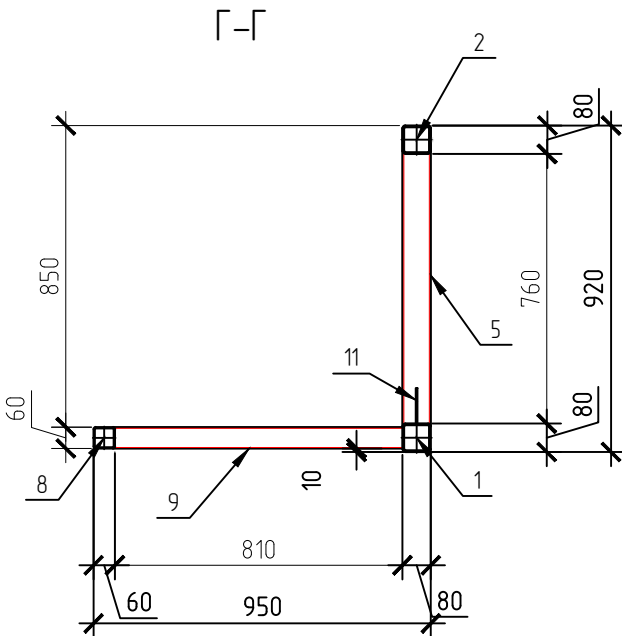
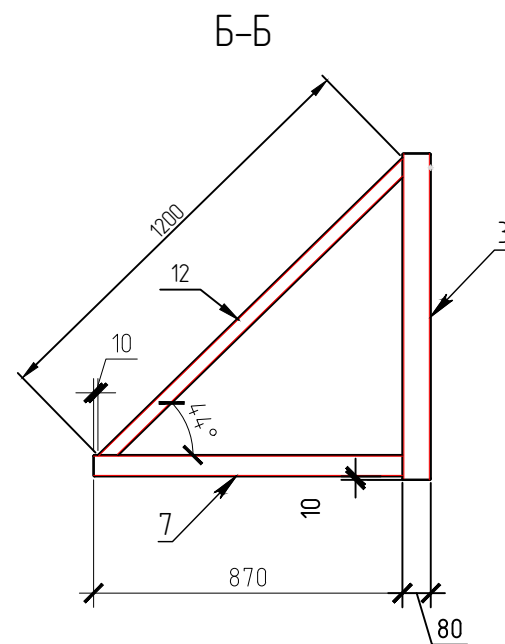
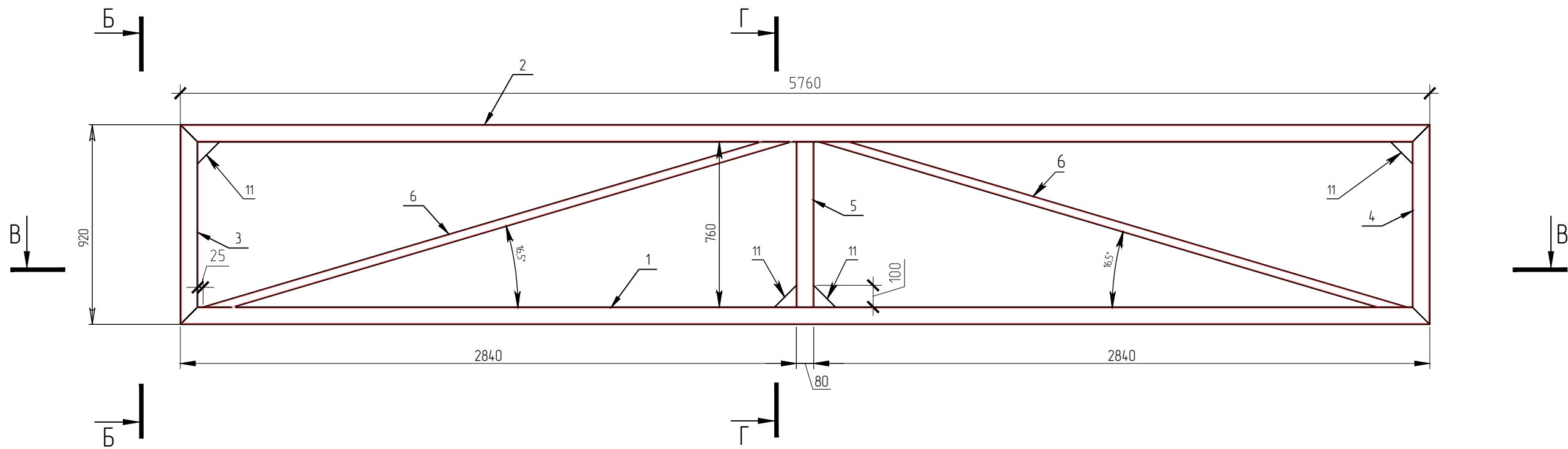


						136-2025-ДИТ-01.КМ			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Страница	Лист	Листов
Разработчик			Неустроева		08.25		Р	2	7
Проверил			Васильев		08.25				
ГИП			Батов		08.25		Схема монтажа конструкции рабочей площадки, Разрез 1-1	ООО «Айту-М»	

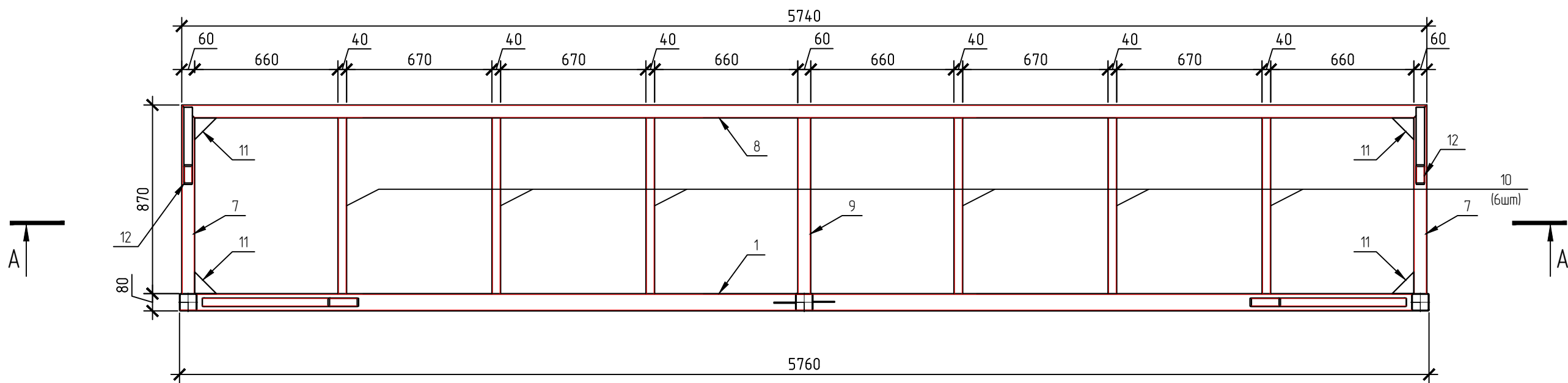


						136-2025-ДИТ-01.КМ			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
Разработ			Неустроева		08.25		Р	3	7
Проверил			Васильев		08.25	Узлы 1(л.2), 2(л.2), 3(л.2), 4(л.2)	ООО «Айту-М»		
ГИП			Батов		08.25				

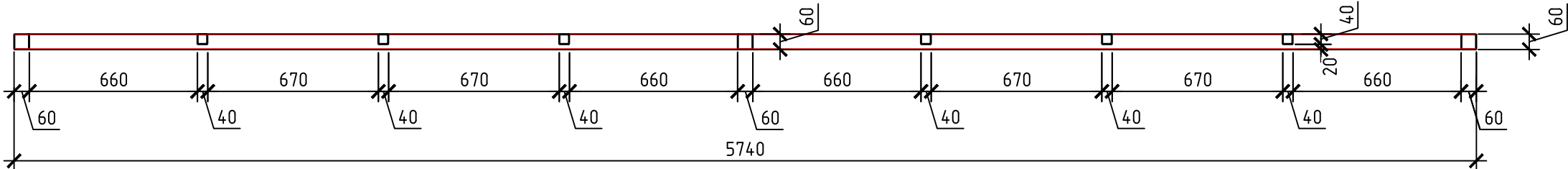
Рама РМ-1 (вид спереди)
(настил и элементы крепления условно не показаны)



В-В



А-А



- Общие допуски по ГОСТ 30893.1 Н14, Н14, ±0.14
- Сварные швы по контуру примыкания деталей, катет сварного шва 3мм
- Сварные швы по ГОСТ 14.771-76.
- Контроль сварных швов визуальный (для швов 3 категории)
- Следы окислы и коррозии на поверхностях недопустимы
- Сварные швы зачистить от шлака и брызг, подрезы и наплывы недопустимы.
- Поз. 12 установить слева и справа по торцам площадки
- Все конструкции рамы изготовить из стали класса 09Г2С по ГОСТ 19281-2014

Спецификация на раму РМ-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примечание
1	ГОСТ 30245-2003	Труба 80х80х4,5 L=5760	1	59.1	
2	ГОСТ 30245-2003	Труба 80х80х4,5 L=5760	1	59.1	
3	ГОСТ 30245-2003	Труба 80х80х4,5 L=920	1	9.44	
4	ГОСТ 30245-2003	Труба 80х80х4,5 L=920	1	9.44	
5	ГОСТ 30245-2003	Труба 80х80х4,5 L=760	1	7.8	
6	ГОСТ 30245-2003	Труба 40х40х3 L=2815	2	9.29	
7	ГОСТ 30245-2003	Труба 60х60х3 L=870	2	4.52	
8	ГОСТ 30245-2003	Труба 60х60х3 L=5740	1	29.79	
9	ГОСТ 30245-2003	Труба 60х60х3 L=810	1	4.2	
10	ГОСТ 30245-2003	Труба 40х40х3 L=810	6	2.67	
11	Данный проект п.7	Косынка (поз.11)	8	0.16	
12	ГОСТ 30245-2003	Труба 40х40х3 L=1200	2	3.96	
Итого				231.71	

136-2025-ДИТ-01.КМ

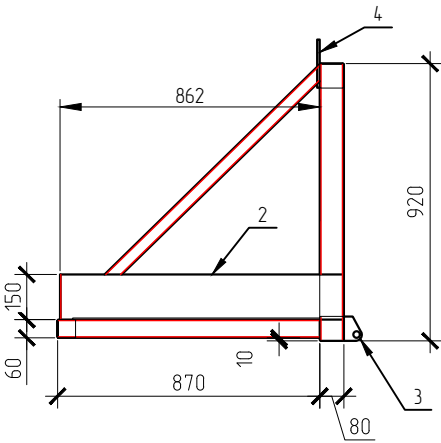
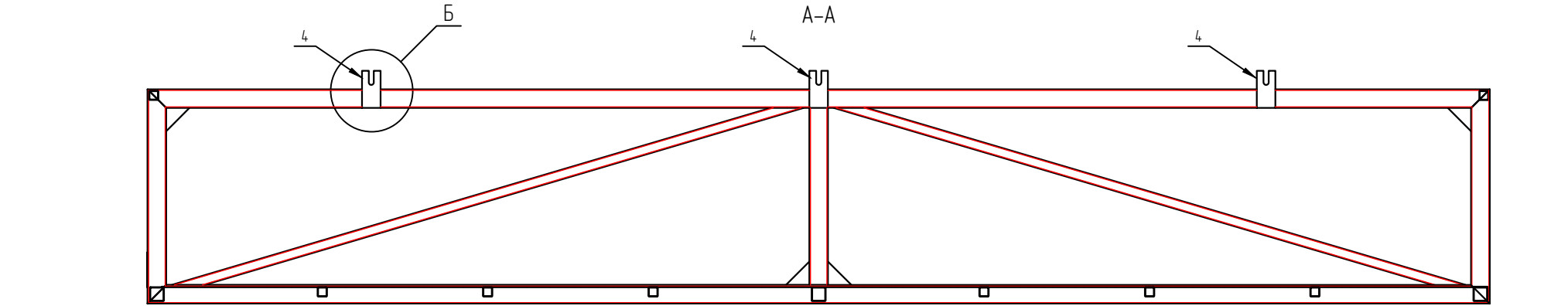
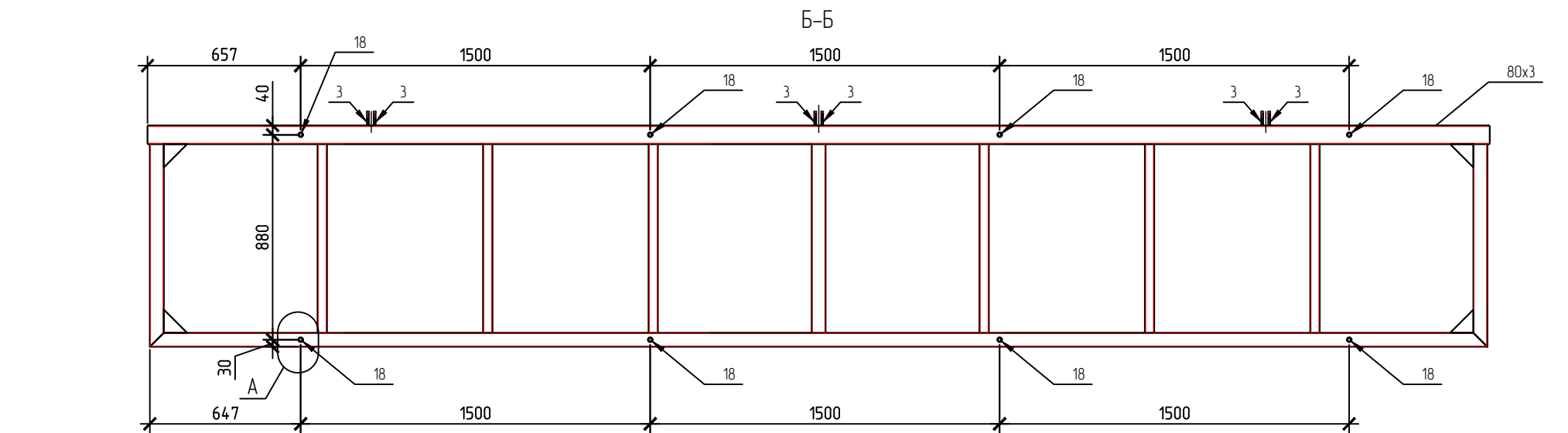
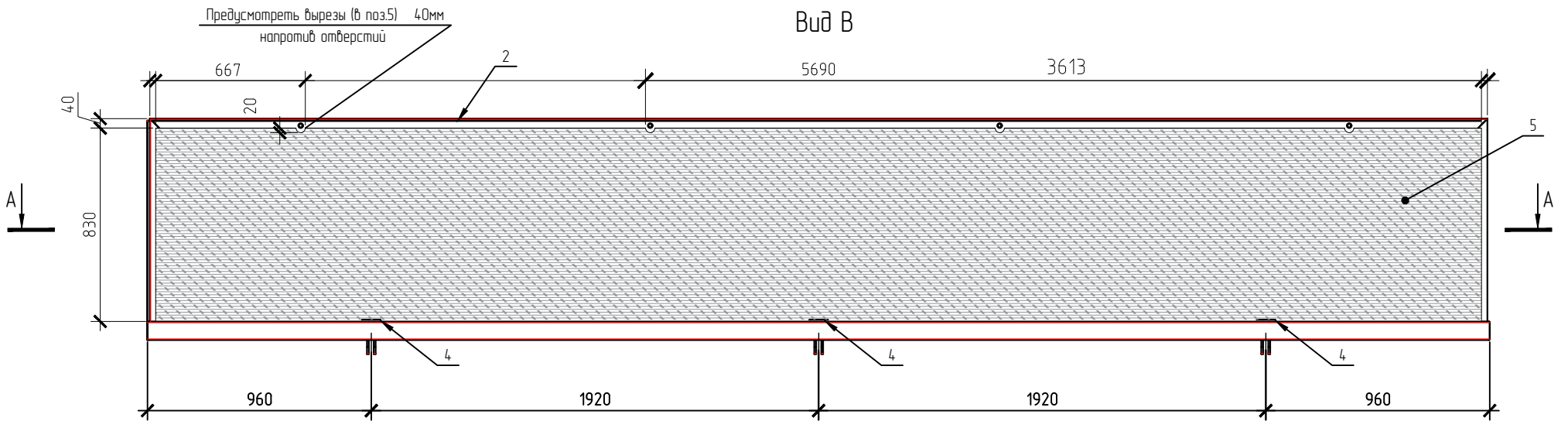
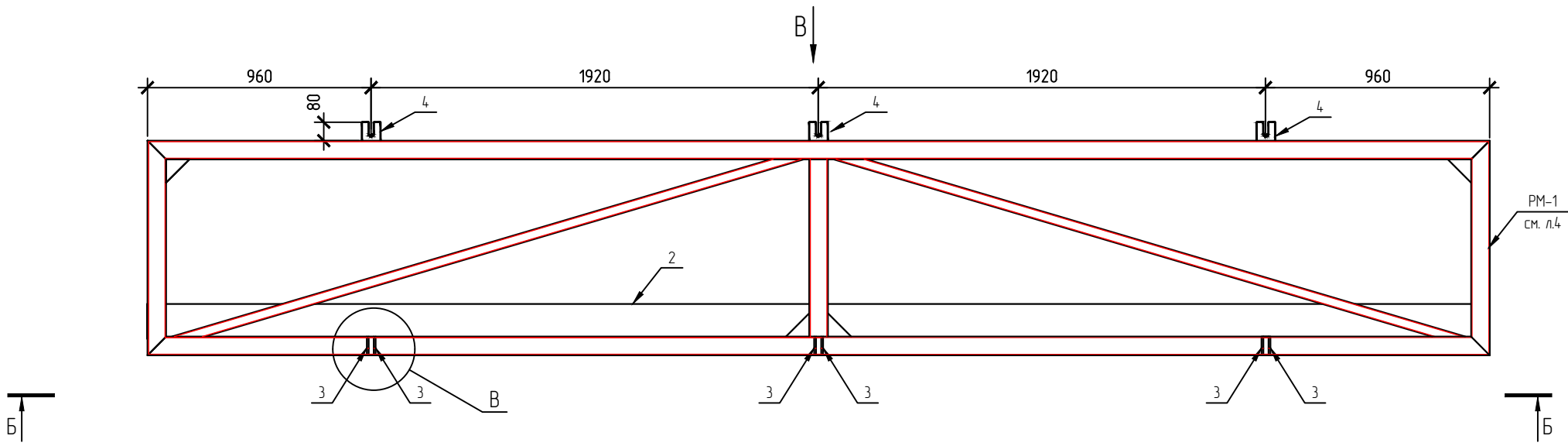
Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло

г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)

Стадия Лист Листов
Р 4 7

Рама РМ-1 000 «Айту-М»

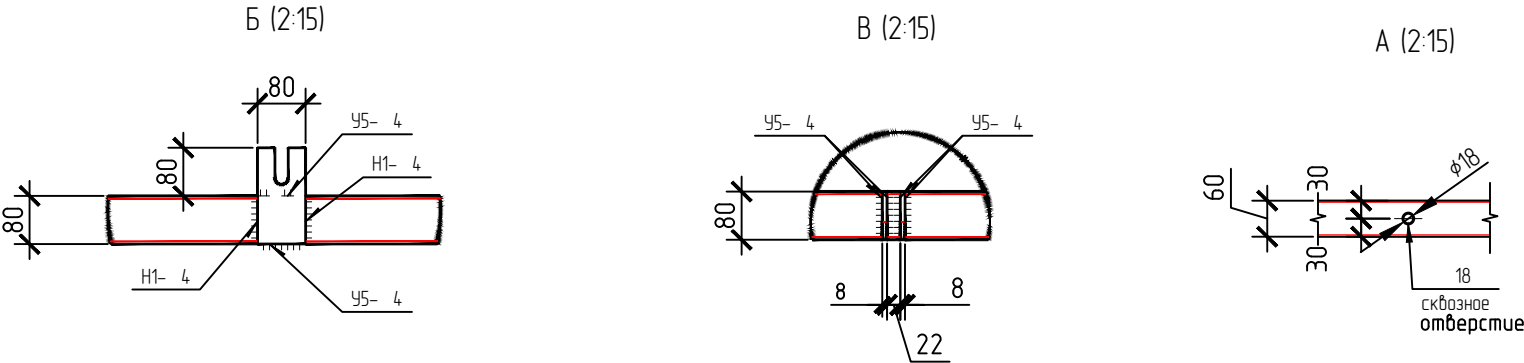
Элементы крепления и настил Рамы РМ-1 (вид спереди)



- *Размер для справок.
- Общие допуски по ГОСТ 30893.1 Н14, h14, ± 0.4
- Сварные швы по ГОСТ 14771-76.
- Контроль сварных швов визуальный (для швов 3 категории)
- Следы окалина и коррозии на поверхностях недопустимы
- Сварные швы зачистить от шлака и брызг, подрезы и наплывы недопустимы.
- Поз5 приварить ко всем поперечным и продольным балкам.
- Покрасить: Горячий цинк по ГОСТ 9307-2021

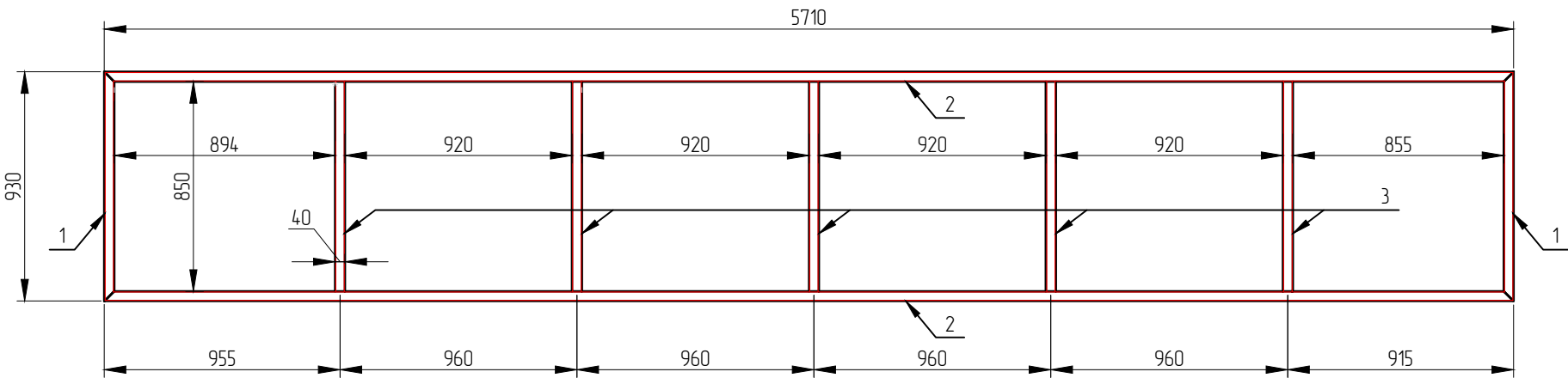
Спецификация на элементы крепления и настил рамы РМ-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примечание
2	Данный проект л.7	СП5760.501_Полоса (Пз-1)	1	15.65	
3	Данный проект л.7	СП5760.502_Петля площадки (Ппл-1)	6	0.22	
4	Данный проект л.7	СП5760.503_Шпир (Шп-1)	3	0.72	
5	ГОСТ 8706-78	Лист ПВ 4.06х830х5690 ГОСТ 8706-78	1	74.15	С245
Итого				93.28	



						136-2025-ДИТ-01.КМ			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
Разработ		Неустроева			08.25		Р	5	7
Проверил		Васильев			08.25	Элементы крепления Рамы Рм-1	ООО «Айпи-М»		
ГИП		Батов			08.25				

Рама Рм-2 (вид сверху)
(косынки и элементы крепления условно не показаны)

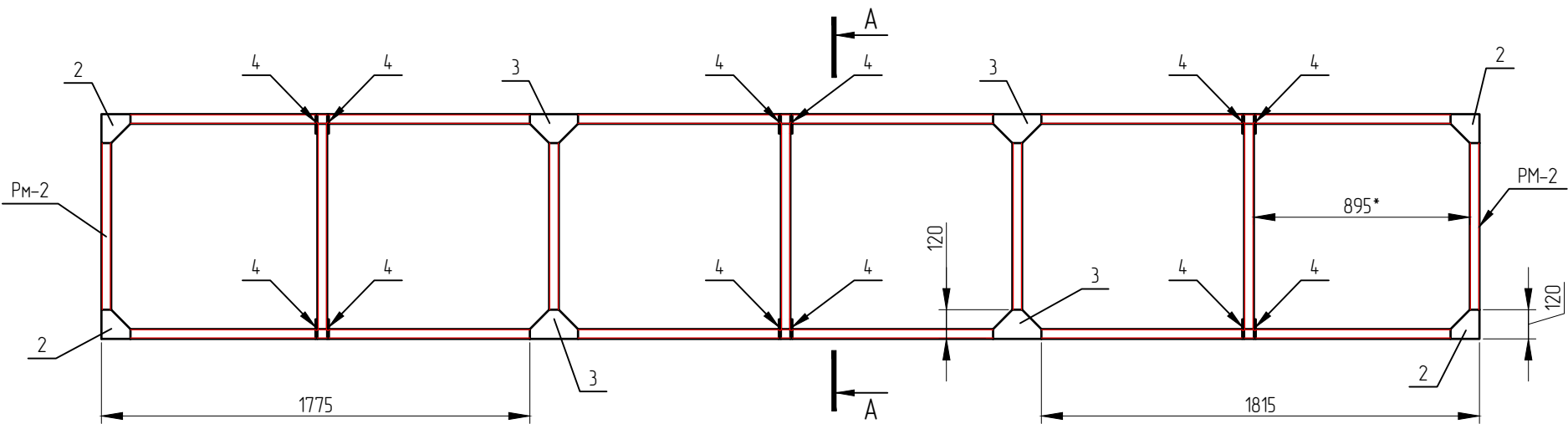


- Общие допуски по ГОСТ 30893.1 Н14, н14, $\pm \frac{IT14}{2}$
- Сварные швы по ГОСТ 14771-76.
- Контроль сварных швов визуальный (для швов 3 категории)
- Следы окалины и коррозии на поверхностях недопустимы
- Сварные швы зачистить от шлака и брызг, подрезы и наплывы недопустимы.
- Поз.5 приварить ко всем поперечным и продольным балкам.
- Все конструкции рамы изготовить из стали класса Ст3сп по ГОСТ 535-2005

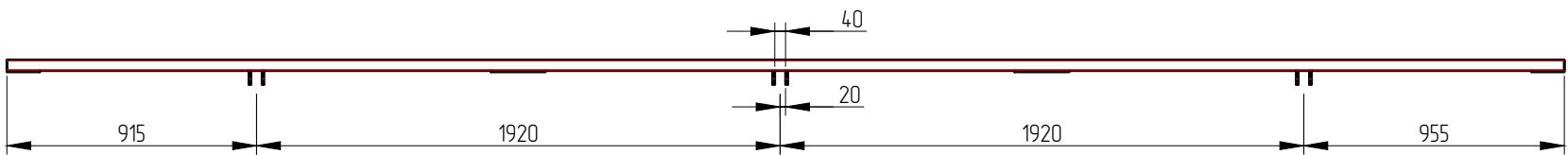
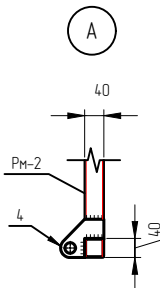
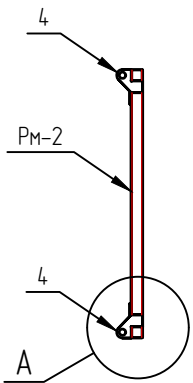
Спецификация на раму Рм-2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примечание
1	ГОСТ 30245-2003	Труба 40х40х3 L-930	2	3.07	
2	ГОСТ 30245-2003	Труба 40х40х3 L-5710	2	18.84	
3	ГОСТ 30245-2003	Труба 40х40х3 L-850	5	2.8	
Итого				57.85	

Элементы крепления и косынки рамы Рм-2



A-A

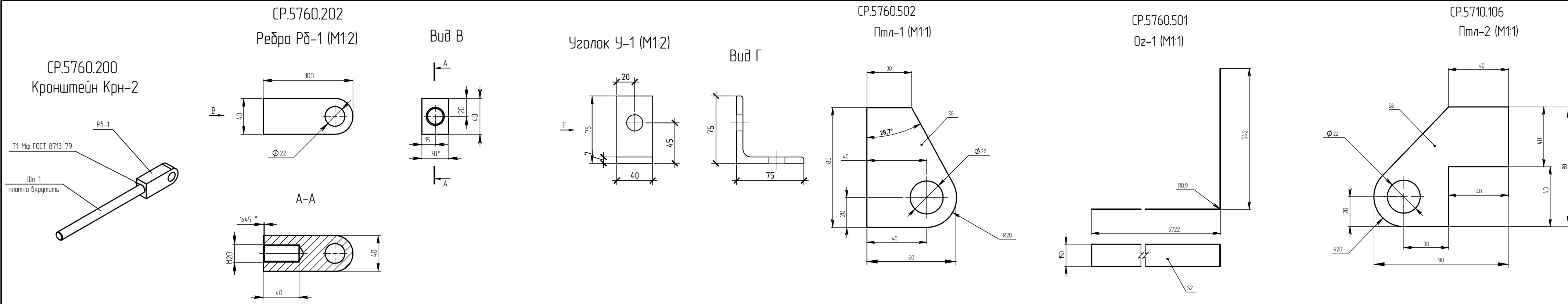


- *Размер для справок
- Общие допуски по ГОСТ 30893.1: Н14, н14, $\pm \frac{IT14}{2}$
- Сварные швы по контуру примыкания деталей, катет сварного шва 3мм
- Сварные швы по ГОСТ 14771-76.
- Контроль сварных швов визуальный (для швов 3 категории)
- Следы окалины и коррозии на поверхностях недопустимы
- Сварные швы зачистить от шлака и брызг, подрезы и наплывы недопустимы.

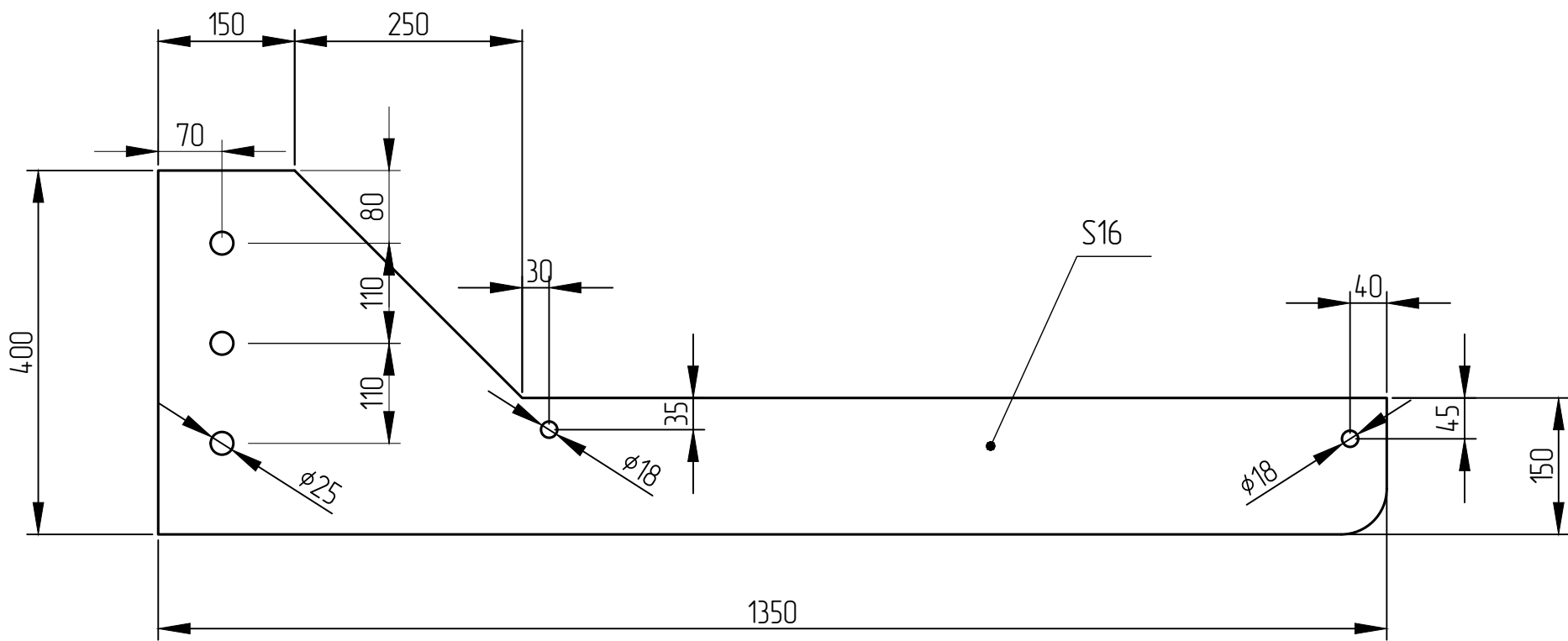
Спецификация на Элементы крепления и косынки рамы Рм-2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примечание
2	Данный проект л.7	СП.5710.104_Косынка (Кс-1)	4	0.35	
3	Данный проект л.7	СП.5710.105_Накладка (Нк-1)	4	0.55	
4	Данный проект л.7	СП.5710.106_Петля площадки (Ппл-2)	12	0.24	
Итого				6.48	

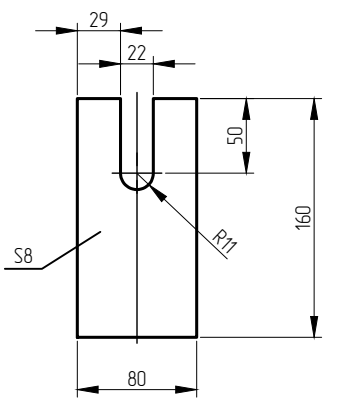
						136-2025-ДИТ-01.КМ		
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист
Разработ	Неустроева				08.25		Р	6
Проверил	Васильев				08.25	Рама Рм-2	000 «Айту-М»	
ГИП	Батов				08.25			



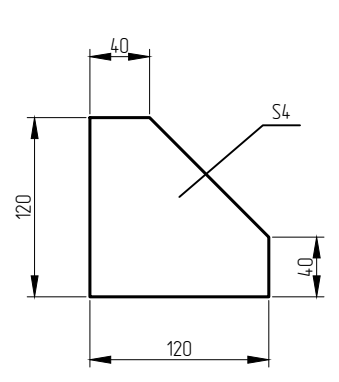
Крн-1 (М1:10)



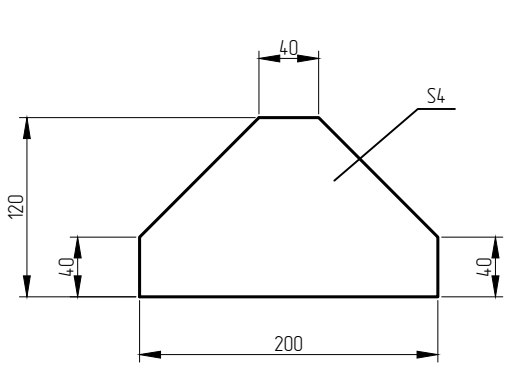
CP.5760.503 Упор Уп-1 (М1:4)



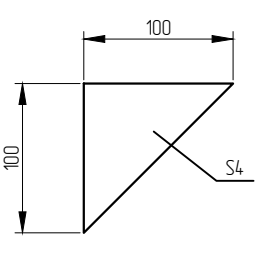
CP.5710.104 Косынка Кс-1 (М1:4)



CP.5710.105 Накладка Нк-1 (М1:4)



Поз.11 (Косынка) (М1:4)



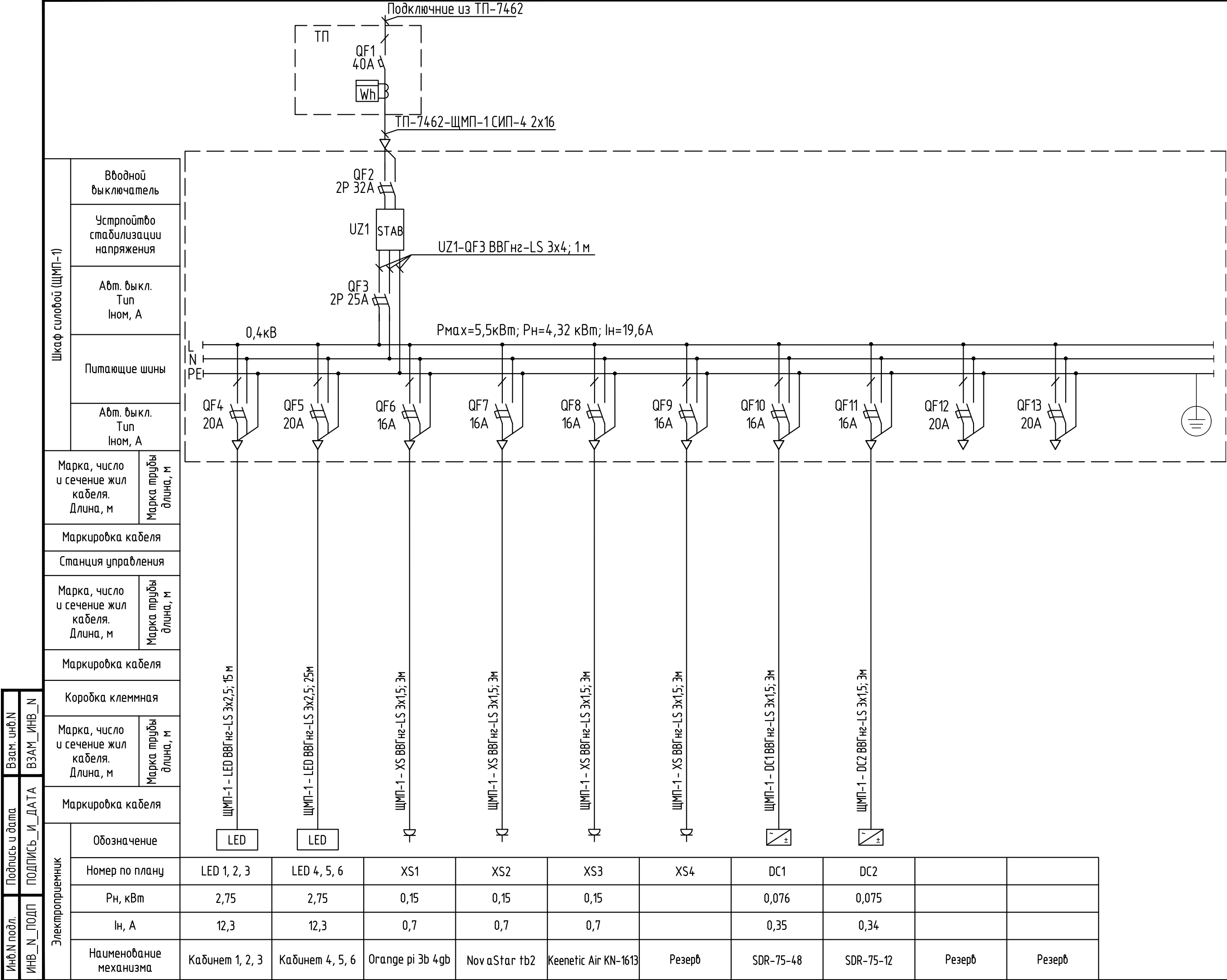
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
		<u>Крн-2</u>	3	14.3	
1	ГОСТ 22042-76	Шпилька М20х300.58 (Цинк)	1	0.7	
Рб-1	данный лист	Лист 6-ПН-30 ГОСТ 19903-2015 100х40	1	0.73	
У-1	ГОСТ 8509-93	Лист 175х7 ГОСТ 8509-93 L=40	8	0.32	
Крн-1	ГОСТ 19903-2015	Лист 6-ПН-16 ГОСТ 19903-2015 400х1350	4	33.82	
Оз-1	ГОСТ 19903-2015	Лист 6-ПН-2 ГОСТ 19903-2015 6665х150	1	15.65	
Птл-1	ГОСТ 19903-2015	Лист 6-ПН-8 ГОСТ 19903-2015 80х60	6	0.22	
Уп-1	ГОСТ 19903-2015	Лист 6-ПН-8 ГОСТ 19903-2015 80х160	3	0.72	
Птл-2	ГОСТ 19903-2015	Лист 6-ПН-8 ГОСТ 19903-2015 80х60	12	0.24	
Кс-1	ГОСТ 19903-2015	Лист 6-ПН-4 ГОСТ 19903-2015 120х120	4	0.35	
Нк-1	ГОСТ 19903-2015	Лист 6-ПН-4 ГОСТ 19903-2015 200х120	4	0.55	
11	ГОСТ 19903-2015	Лист 6-ПН-4 ГОСТ 19903-2015 100х100	8	0.16	Косынка
Блт-1	ГОСТ 7798-70	Болт М24х70.88	12		Нерж. сталь А2
Блт-2	ГОСТ 7798-70	Болт М16х40.58	8		Покрытие Zn
Блт-3	ГОСТ 7798-70	Болт М20х100.58	6		Покрытие Zn
Блт-4	ГОСТ 7798-70	Болт М16х110.58	4		Покрытие Zn
Блт-5	ГОСТ 7798-70	Болт М16х130.58	4		Покрытие Zn
	ГОСТ 5915-70	Гайка М24	24		Нерж. сталь А2
	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	21		Покрытие Zn
	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	24		Покрытие Zn
	ГОСТ 11371-78	Шайба М24	12		Нерж. сталь А2
	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная "гравёр" М20	3		Покрытие Zn
	ГОСТ 11371-78	Шайба М20	12		Покрытие Zn
	ГОСТ 11371-78	Шайба М16	20		Покрытие Zn
		Паронитовая шайба 16х20х2,0 мм	8		

1. Общие допуски по ГОСТ 30893.1 Н14, Н14, ±0.14
2. Количество элементов в спецификации на данном листе указано на весь проект, элементы пластин по ГОСТ 19903-2015 (кроме Крн-1) учтены в спецификациях Рн-1 и Рн-2, на данном листе детали показаны подробнее (количество не дублировать).

						136-2025-ДИТ-01.КМ			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
Разработ		Неустроева			08.25		Р	7	7
Проверил		Васильев			08.25	Детали конструкций	ООО «Айту-М»		
ГИП		Батов			08.25				

<div>Согласовано</div> <div>Изм. подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инв.</div>				Ведомость рабочих чертежей основного комплекта				Общие данные								
				Лист	Наименование			Примечание			<div>1. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.</div> <div>2. Проект разработан на напряжение 220В.</div> <div>3. Способ прокладки кабелей – подземный, воздушный. Для прокладки кабелей предусмотрено строительство кабельной канализации на основе ПЭ труб и пластиковых кабельных колодцев. Все кабели должны быть промаркированы согласно кабельному журналу: в шкафах – питающие кабели на прямоугольных дюрках, информационные – на треугольных, в кабельных колодцах каждый кабель промаркировать с помощью маркировочного комплекта.</div> <div>4. Точка присоединения к сети электроснабжения ТП-7462.</div> <div>5. Магистальный кабель выполняется двухжильным кабелем марки СИП-4.</div> <div>6. Распределительные сети выполняются трехпроводными кабелями марки ВВГнг-LS.</div> <div>7. Кабели выбраны согласно “Единым техническим указаниям по выбору и применению электрических кабелей” и проверены по нагреву и потере напряжения.</div> <div>8. Монтаж электрооборудования выполнить в соответствии с действующими правилами. Щиты распределительные расключить в соответствии с однолинейной схемой.</div>					
				1	Общие данные											
				2	Однолинейная схема											
				3	Принципиальная схема электроснабжения											
				4	Общий вид шкафа ЩМП-1											
				5	План установки оборудования и кабельных трасс											
				Справка главного инженера проекта												
Настоящий проект разработан в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, исходными данными, техническими условиями и требованиями, а также санитарными, экологическими, противопожарными, ГОЧС требованиями, что обеспечивает безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.																
Главный инженер проекта										Н.С. Батов						
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов										<div>136-2025-ДИТ-01.ЭС</div> <div>Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло</div> <div>г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)</div> <div>Общие данные</div> <div>ООО “Айми-М”</div>						
Обозначение	Наименование			Примечание												
	Ссылочные документы															
ГОСТ Р 21.101-2020	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»															
ГОСТ Р 21.703-2020	«Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»															
СП 134.13330.2022	«Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования»															
ПУЭ	Правила устройства электроустановок															
СП 76.13330.2016	«Электротехнические устройства»															
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата																
Разработ. Неустроева										08.25						
Проверил Васильев										08.25						
ГИП Батов										08.25						



Примечание:

1. Схема электроснабжения не может служить основанием для нарезки кабелей.

2. Кабели отрезаются по фактически промеренной трассе. В графе "Длина кабеля" сделана надбавка 5% на изгибы, повороты и отход.

						136-2025-ДИТ-01.ЭС						
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)			Стадия	Лист	Листов	
Разработ.		Неустроева			08.25				Р	2	7	
Проверил		Васильев			08.25	Однолинейная схема			ООО "АйТи-М"			
ГИП		Батов			08.25							

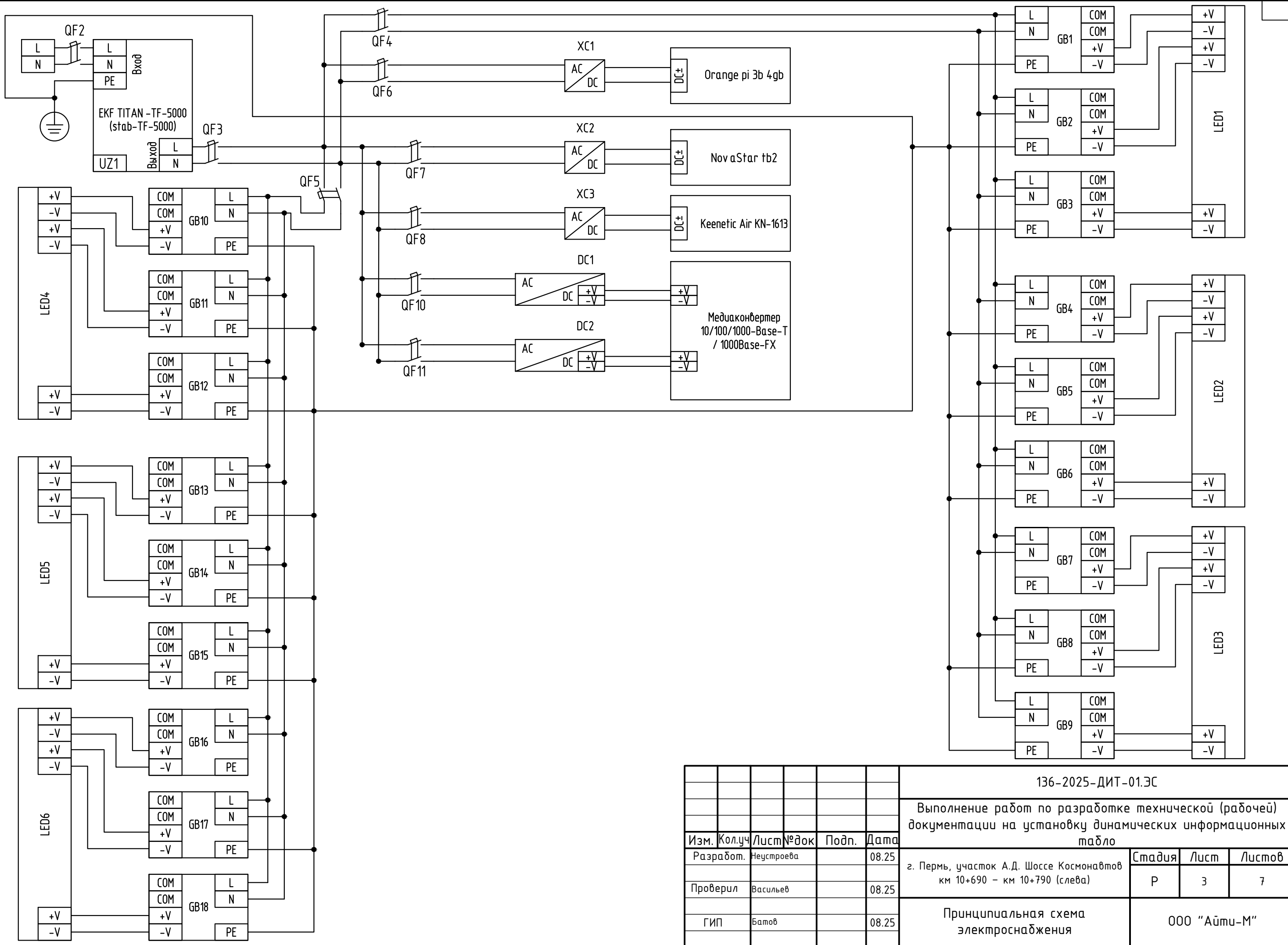
Потребность кабелей, длина, м		
Число и сечение жил, напряжение	Марка кабеля	
	СИП-4	ВВГнг-LS
3х2,5	-	40
3х1,5	-	18
2х16	40	-

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



600

Разрез 1-1

300

1

1

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1

1

1

1

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
1	R5STE1263	Корпус навесной STE с М/П ВхШхГ 1200х600х300 мм R5STE1263 DKC	1		
2	QF2	Автоматический выключатель EKF 2P 32A (C) 4,5кА ВА 47-63	1		
		PROxima mcb4763-2-32C-pro			
3	UZ1	Электронный стабилизатор напряжения EKF TITAN -TF-5000	1		
		stab-TF-5000			
4	QF3	Автоматический выключатель EKF ВА 47-63N 2P 25A (C) 4,5 кА	1		
		PROXIMA M634225C			
5	QF4,QF5,QF12,QF13	Автоматический выключатель EKF 2P 20A (C) 4,5кА ВА 47-29	4		
		Basic mcb4729-2-20C			
6	QF6,QF7,QF8,QF9	Автоматический выключатель EKF 2P 16A (C) 4,5кА ВА 47-63	6		
	QF10,QF11	PROxima mcb4763-2-16C-pro			
7	XS1,XS2,XS3,XS4	Разетка EKF PDE-47 16A PROxima RDE4716	4		
8	DC1	SDR-75-48 Блок питания на DIN-рейку, 48В, 1,6А, 76Вт Mean Well	1		
9	DC2	SDR-75-12 блок питания на DIN-рейку, 12В, 6,3А, 75Вт Mean Well	1		
10		КОНТРОЛ/ЕР NOVASTAR TAURUS TB2	1		
11		Микрокомпьютер Orange Pi 3B 4GB RAM	1		
12		Wi-Fi роутер Keenetic Air KN-1613	1		
13		Медиаконвертер 10/100/1000-Base-T / 1000Base-FX с SFP-портом	1		
14		Din-рейка REXANT, перфорированная, оцинкованная	3		
15		Коробка распределительная оптическая ВО-FTTH-FDB-08J	1		
16		Шина N ноль ЭРА NO-22459 ШНИ-6х9-10-Д-синий 60062948	1		
17		Шина нулевая КЭАЗ OptiKit BB-F-PE-DIN-14-8х12-желтый 277966	1		
	GB1-GB18	Трансформатор CL-300W-4ст без вентилятора	18		

136-2025-ДИТ-01.ЭС					
Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных талдо					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработ.	Неустроева				08.25
Проверил	Васильев				08.25
ГИП	Батов				08.25

г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов
км 10+690 – км 10+790 (слева)

Стадия

Лист

Листов

Р

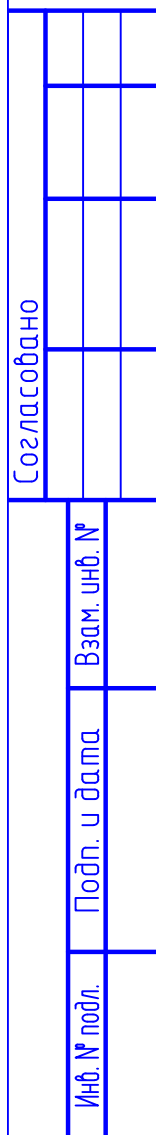
4

7

Общий вид шкафа ЩМП-1

ООО "Айту-М"

Формат А3



Копирогал A2

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Структурная схема сетей связи	

[illegible]

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ГОСТ Р 21.101-2020	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»	
ГОСТ Р 21.703-2020	«Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»	
СП 134.13330.2022	«Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования»	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СП 76.13330.2016	«Электротехнические устройства»	

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ГОСТ Р 21.101-2020	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»	
ГОСТ Р 21.703-2020	«Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»	
СП 134.13330.2022	«Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования»	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СП 76.13330.2016	«Электротехнические устройства»	

ГОСТ Р 21.101-2020	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»	
ГОСТ Р 21.703-2020	«Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»	
СП 134.13330.2022	«Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования»	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СП 76.13330.2016	«Электротехнические устройства»	

ГОСТ Р 21.703-2020	«Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»	
СП 134.13330.2022	«Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования»	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СП 76.13330.2016	«Электротехнические устройства»	

СП 134.13330.2022	«Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования»	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СП 76.13330.2016	«Электротехнические устройства»	

ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СП 76.13330.2016	«Электротехнические устройства»	

СП 76.13330.2016	«Электротехнические устройства»	
------------------	---------------------------------	--

Общие данные

1. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствующих требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.
2. Способ прокладки кабелей – подземный, воздушный. Для прокладки кабелей предусмотрено строительство кабельной канализации на основе ПЭ труб и пластиковых кабельных колодцев.
3. Все кабели должны быть промаркированы согласно кабельному журналу.
4. Связь обеспечивается посредством ресурсов магистральных волоконно-оптических сетей связи.
5. В качестве резервного вида связи на базе Контроллера NovaStar fb2 предусмотрен GSM-модуль
6. При проектировании линий связи выбор типов и марок кабелей, а также их емкости выполнен в зависимости от назначения кабельной линии и условий прокладки

Справка главного инженера проекта

Настоящий проект разработан в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, исходными данными, техническими условиями и требованиями, а также санитарными, экологическими, противопожарными, ГОЧС требованиями, что обеспечивает безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта						Н.С. Батов			
						136-2025-ДИТ-01.СС			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разработ.	Неустроева				08.25	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	2
Проверил	Васильев				08.25				
ГИП	Батов				08.25	Общие данные		ООО "Айту-М"	

						136-2025-ДИТ-01.СС						
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата							
Разработ.		Неустроева			08.25	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)				Стадия	Лист	Листов
										Р	1	2
Проверил		Васильев			08.25	Общие данные				ООО "Айпи-М"		
ГИП		Батов			08.25							

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	таб.ло			
Разработ.		Неустроева			08.25	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	2
Проверил		Васильев			08.25				
						Общие данные	ООО "Айпи-М"		
ГИП		Батов			08.25				

[illegible]

Согласовано				
Инб. подл.	Взам.инб.			
	Подп. и дата			

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Сборочный чертеж	
3	Кабинет 960х960 (Левый)	
4	Кабинет 960х1280 (Правый)	
5	Кабинет 960х1280 (Средний)	

Общие данные

1. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

2. В качестве комплекса ДИТ проектной документации предлагается установка 6 кабинетов размером 960х960мм.

3. Общий размер комплекса ДИТ составляет 5760х960 мм.

4. Кабинеты крепятся с помощью болтового соединения, болтами М8х120мм к прфильной трубе 40х40х2 мм, к каркасу для ДИТ (КД-1) см. раздел КМ лист.6.

Справка главного инженера проекта

Настоящий проект разработан в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, исходными данными, техническими условиями и требованиями, а также санитарными, экологическими, противопожарными, ГОЧС требованиями, что обеспечивает безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

Н.С. Батов

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ГОСТ Р 21.101-2020	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»	
СП 70.13330.2012	(«Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87»)	

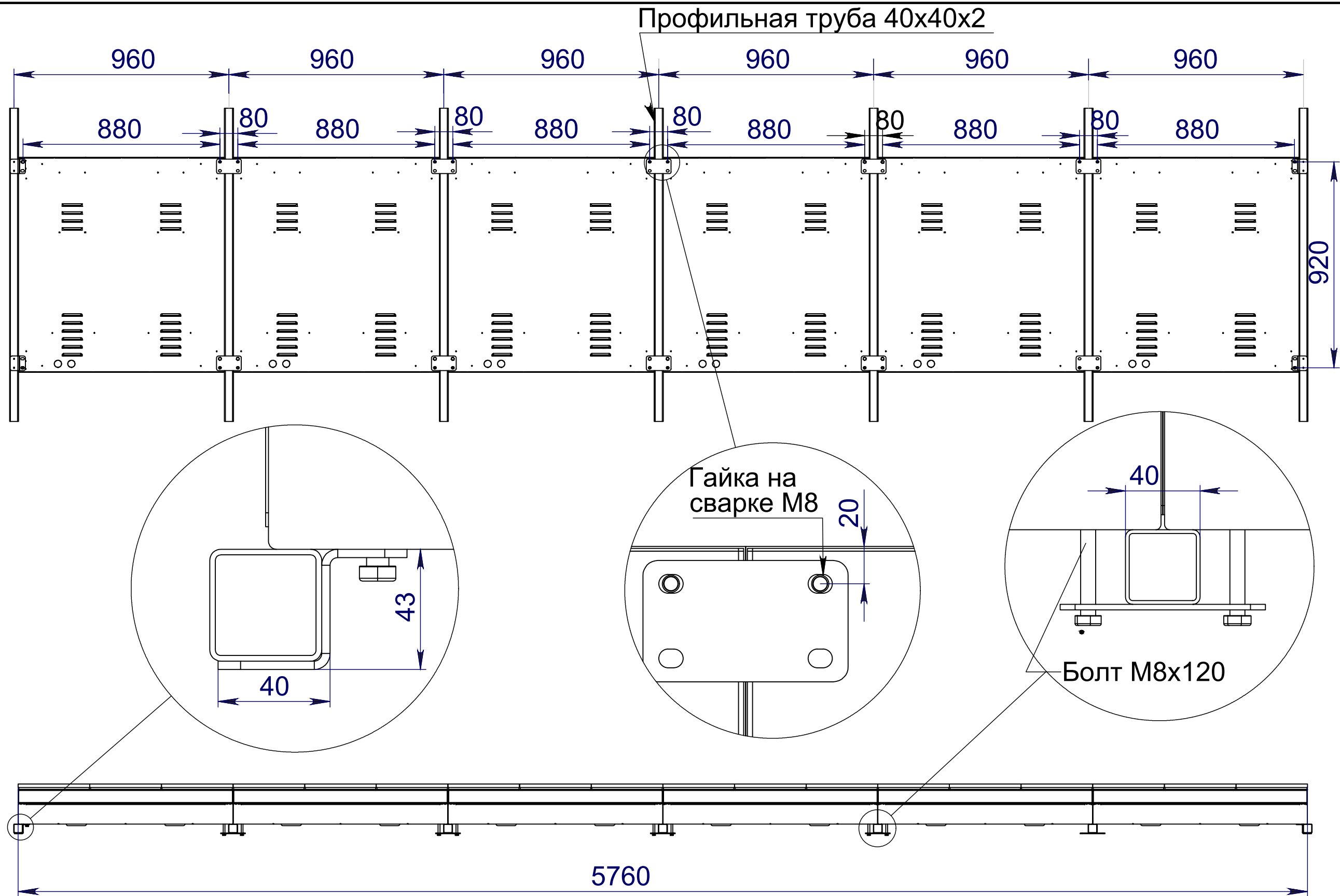
						136-2025-ДИТ-01.КР				
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)		Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Неустроева				08.25			Р	1	5
Проверил	Васильев				08.25	Общие данные		ООО "Айту-М"		
ГИП	Батов				08.25					

Согласовано

Взам. инв. №

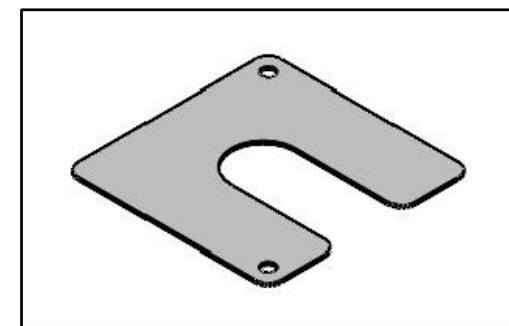
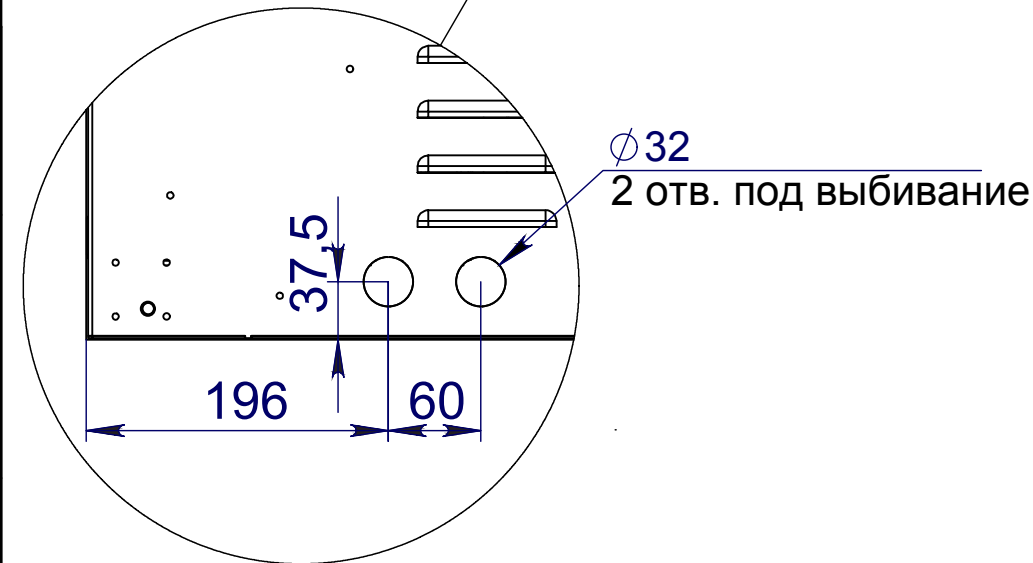
Подпись и дата

Инв. № подл.

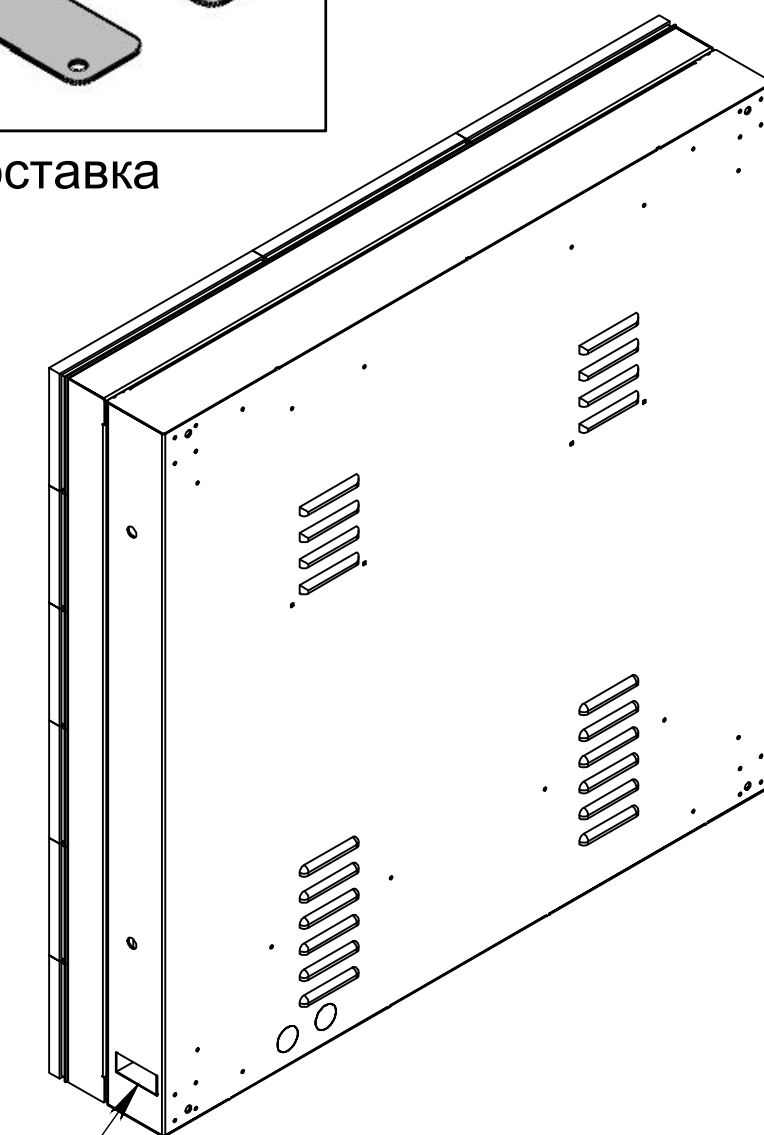


						136-2025-ДИТ-01.КР			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Неустроева			08.25		Р	2	5
Проверил		Васильев			08.25				
ГИП		Батов			08.25	Сборочный чертеж		ООО "Айту-М"	

Согласовано



Проставка



—Боковой карман 65x27

Модуль выступает за габариты кабинета на 1 мм

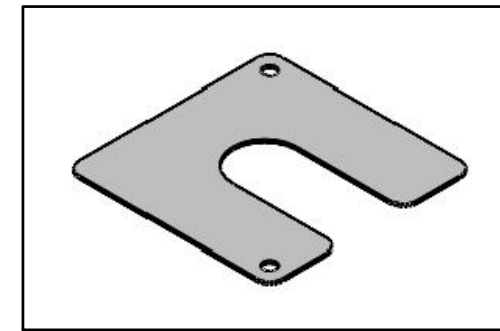
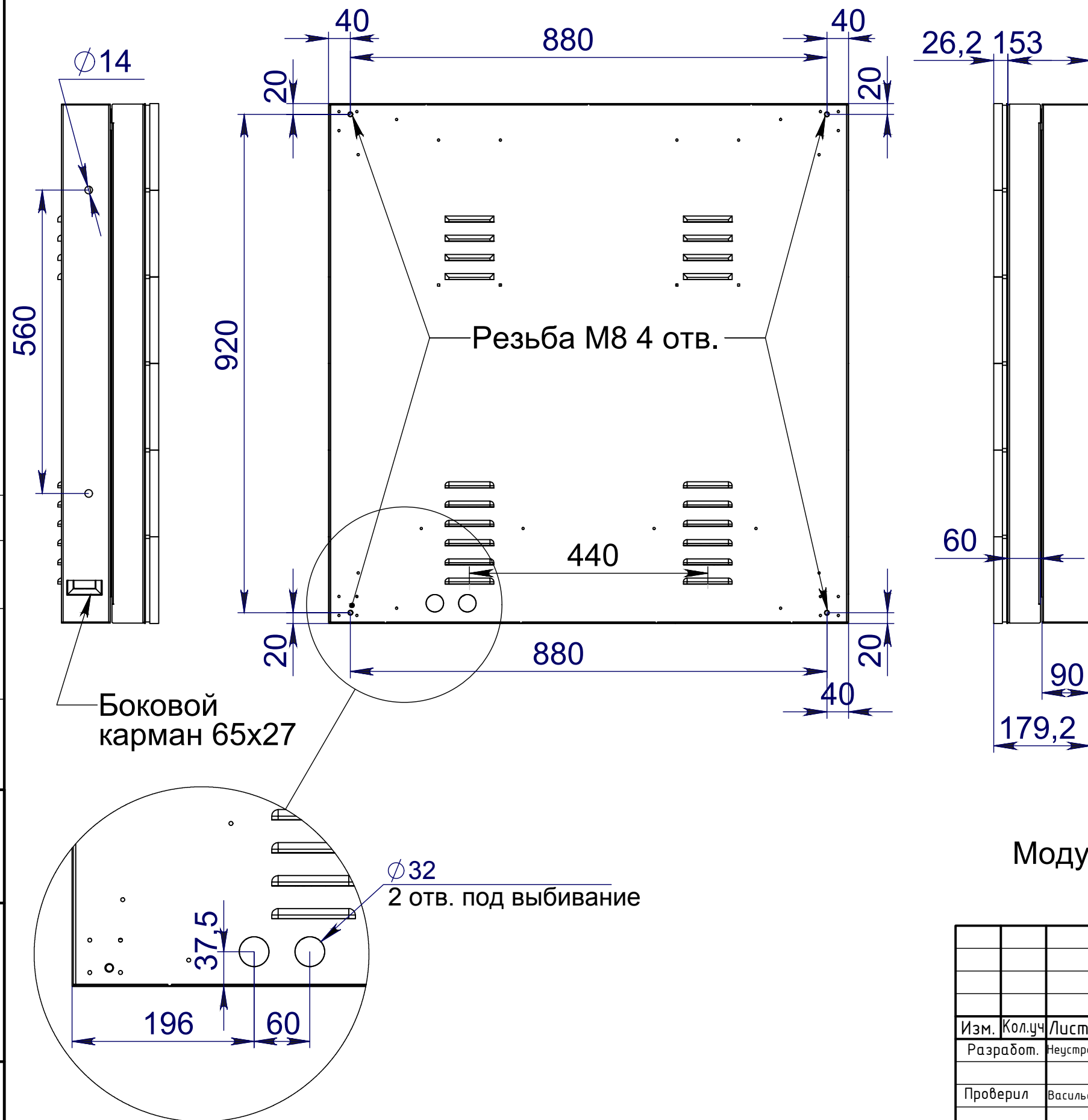
						136-2025-ДИТ-01.КР			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разработ.	Неустроева				08.25	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
							Р	3	5
Проверил	Васильев				08.25	Кабинет 960х960 (Левый)	ООО "Айту-М"		
ГИП		Батов			08.25				

Согласовано

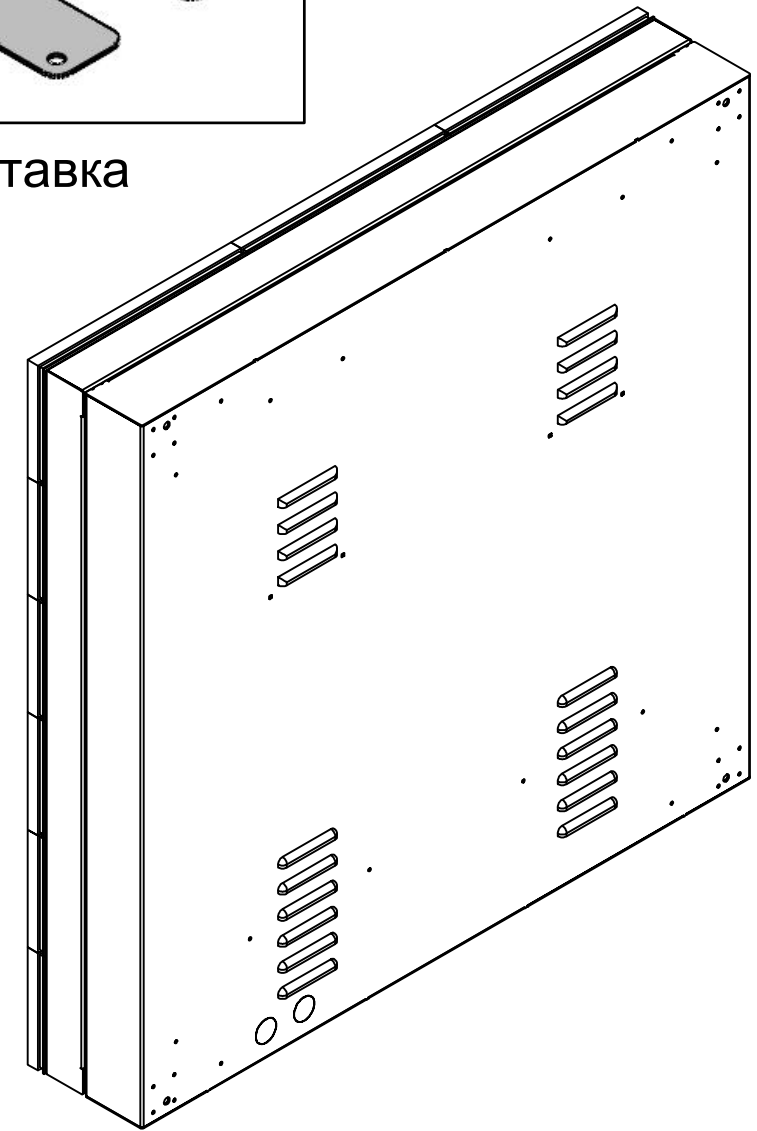
Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №



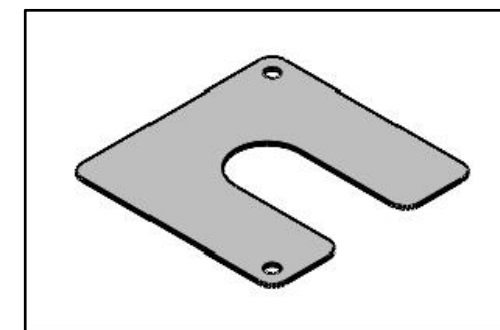
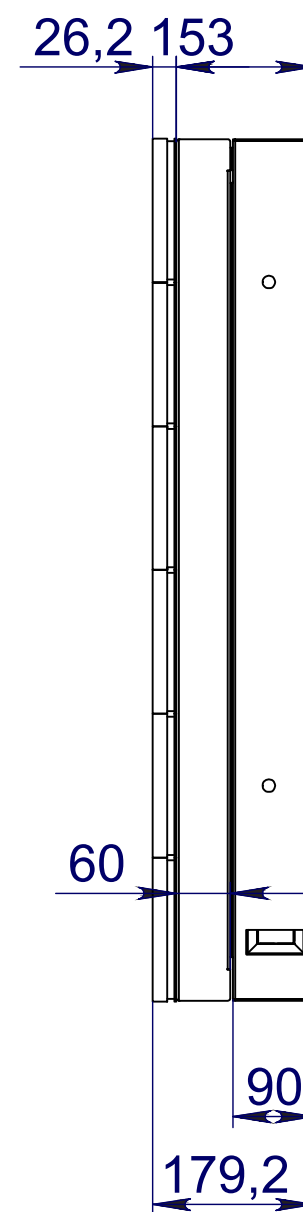
Проставка



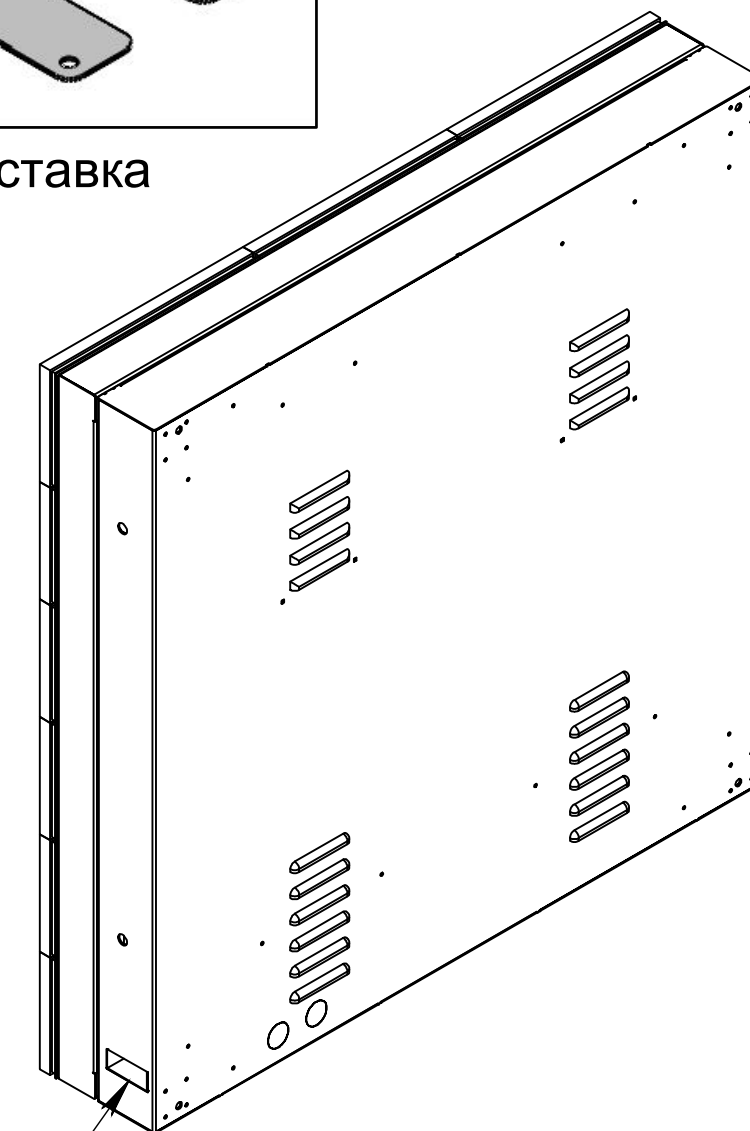
Модуль выступает за габариты кабинета на 1 мм

						136-2025-ДИТ-01.КР			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Неустроева				08.25		Р	4	5
Проверил	Васильев				08.25				
ГИП	Батов				08.25	Кабинет 960x960 (Правый)	ООО "Айми-М"		

Согласовано



Проставка



—Боковой карман 65x27

Модуль выступает за габариты кабинета на 1 мм

						136-2025-ДИТ-01.КР			
						Выполнение работ по разработке технической (рабочей) документации на установку динамических информационных табло			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разработ.	Неустроева				08.25	г. Пермь, участок А.Д. Шоссе Космонавтов км 10+690 – км 10+790 (слева)	Стадия	Лист	Листов
							Р	5	5
Проверил	Васильев				08.25	Кабинет 960х960 (Средние)	ООО "Айту-М"		
ГИП	Батов				08.25				

**Разработка проектной (рабочей документации) на
установку (размещение) динамических
информационных табло в рамках реализации
мероприятия «Внедрение интеллектуальных
транспортных систем»**

Отчетная документация по результатам поверочных расчетов

«Расчет строительных конструкций»

1. Содержание

Оглавление

1.	Содержание	1
2.	Исходные данные	2
3.	Расчет Г-образной рамы.....	3
4.	Методы расчета.....	4
5.	Сбор нагрузок.....	5
4.1	Расчет снеговой нагрузки	5
4.2	Расчет ветрового давления	5
6.	Расчет здания	7
6.1	Исходные данные для расчета.....	8
6.2	Расчет Г-образной рамы под ДИТ габаритом 4,48х1,28м	10
6.3	Расчет Г-образной рамы под ДИТ габаритом 5,76х0,96м	18

						136-2025-ДИТ-КМД			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Фархутдинов			08.25	Стадия		Лист	Листов
Проверил		Васильев			08.25	Р		1	25
ГИП		Батов			08.25	Расчет нагрузок строительных конструкций ООО «Айти-М»			

2. Исходные данные

Район строительства – Пермский край, г.Пермь, список мест размещения дорожных информационных табло представлен в приложении №2 к договору.

Расчетная температура наружного воздуха по СП 131.13330.2018 "Строительная климатология":

- а) средняя наиболее холодных суток (обесп. 0,92) – «-39 С°»;
- б) средняя наиболее холодной пятидневки (обесп. 0,92) – «-35 С°».

Нормативные нагрузки для расчета строительных конструкций по СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия":

- а) нормативная снеговая – 2,5 кПа;
- б) нормативная ветровая – 0,23 кПа.

Климатический район – IV.

Зона влажности – нормальная.

Снеговой район – V.

Ветровой район – I, тип местности – А.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Коэффициент надежности по ответственности – 1,0.

За относительную отметку $\pm 0,000$ принят уровень поверхности земли.

Предметом расчета являются: оценка несущей способности Г-образной рамы для навешивания информационных табло.

Цель расчетов:

- определение усилий в элементах конструктивной системы (стойки, консольной части рамы, рамы для информационного табло);
- определение абсолютных и относительных перемещений конструктивной системы в целом и отдельных ее элементов;
- оценка несущей способности.

Рама состоит из следующих элементов:

- Фундамент – монолитный ростверк (размер сечения 700x850мм) по буронабивным сваям (сваи диаметром 500мм);
- Стойка – составная из 2х двутавров 25Ш1;
- Консольная часть – площадка с несущими балками 2х двутавров 25Б1 с настилом.

						136-2025-ДИТ-КМД	Лист
							2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

3. Расчет Г-образной рамы

Расчет выполнен согласно норм СП 20.13330.2016.

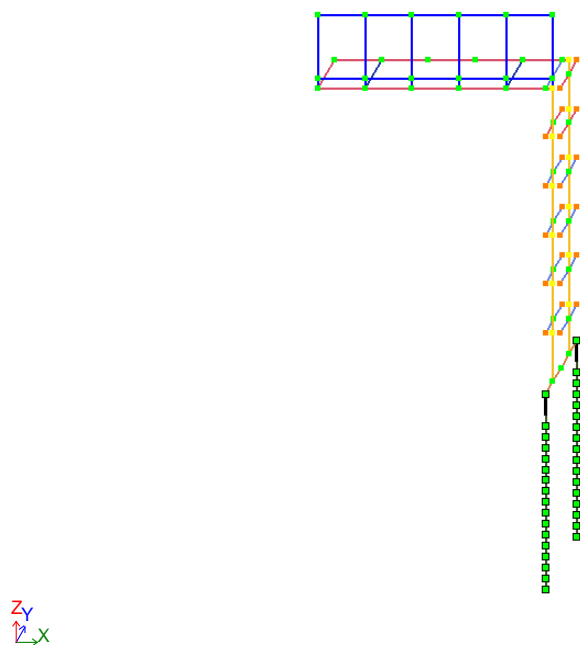


Рисунок 1 – Расчетная модель Г-образной рамы с фундаментом

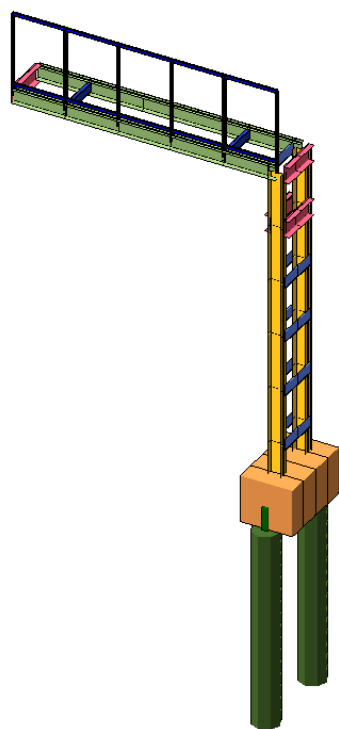


Рисунок 2 – 3х мерный вид расчетной модели Рамы

4. Методы расчета

Для расчета несущей конструктивной системы используется дискретная расчетная модель, рассчитываемая методом конечных элементов.

Рама с фундаментами смоделированы в ПК «САПФИР 2021 R2.2» с последующим созданием аналитической модели и экспортом в ПК «Лира-САПР 2021 R2.2» с учетом геометрических размеров несущих элементов. Расчет несущей способности свай выполнен с учетом использования подпрограммы ЛИРА-ГРУНТ.

5. Сбор нагрузок

Таблица 1 – Сбор нагрузок

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Норм. нагрузка	γ_c	Расчетн. нагрузка
Постоянные нагрузки					
0	Несущие стальные конструкции ($\gamma=7,85\text{т/м}^3$) - Конструкции ЖБ ($\gamma=2,5\text{т/м}^3$) нагрузка высчитывается программно (загружение собственный вес)			1,1	
Нагрузки на покрытие (на настил, на раму)					
1	Вес информационного табло (линейная нагрузка)	т/м	0,045	1,10	0,05
Полезные нагрузки					
2	Вес монтажника (сосредоточенная нагрузка на краю консоли)	тс	0,1	1,10	0,12
Временные нагрузки (снег, ветер), расчет см. ниже					
3	Снеговая нагрузка	т/м ²	0,250	1,40	0,350
4	Средняя составляющая ветровой нагрузки*	т/м ²	0,0323	1,40	0,042
5	Полная ветровая нагрузка	т/м ²	0,0545	1,40	0,076

* - необходима для вычисления горизонтальных перемещений рамы

4.1 Расчет снеговой нагрузки

Нормативное значение снеговой нагрузки высчитывается согласно п.10 СП 20.13330.2016:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g,$$

где $c_e = 1,0$ – коэффициент, учитывающий снос снега по ф. 10.2: $c_e = (1,2-0,4\sqrt{k})(0,8+0,002L_c)$; - действует для зданий с уклоном кровли до 12%, соответственно, в данной ситуации не применим.

$k=0,65$ (см. п. 11.1.6, таблица 11.2)

$c_t=1$ – термический коэффициент;

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие (см. вар.1, вар.2);

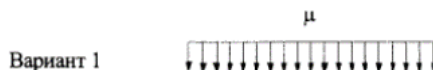
S_g – нормативное значение веса снегового покрова. (для V снегового района =2,5кПа)

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 2,50 = 2,5 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетное значение снегового давления (для варианта 1):

$$S = 1,4S_0 = 1,4 \cdot 2,5 = 3,5 \text{ кН/м}^2 = 0,35\text{тс/м}^2.$$

Снеговая нагрузка рассматривается по 1 варианту загрузки согласно приложению Б.1 СП 20.13330.2016.



4.2 Расчет ветрового давления

Ветровые нагрузки вычислены, согласно СП 20.13330.2016.

Согласно Приложению В.1, необходимо вычислить аэродинамический коэффициент для рекламных щитов поднятых над землей: $c_x=2,5k_\lambda$.

Где k_λ – определяется по п. В.1.15

$$\lambda=l/b=4,8/1,3=3,69; \lambda_e=\lambda=3,69; \varphi=1,0; k_\lambda=0,65;$$

$$c_x=2,5k_\lambda=2,5 \cdot 0,65=1,65$$

						136-2025-ДИТ-КМД	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Местность: г.Пермь

Ветровой район - I

Нормативное значение давления ветра $w_0 = 0,23 \text{ кПа}$

Аэродинамический коэффициент $C = 1,65$

Тип местности - А

Габариты задания

$b = 5 \text{ м}; a = 1 \text{ м}; h = 7 \text{ м};$

z - высота от поверхности земли;

h - высота здания.

Эквивалентная высота z_e принята на основании п. 11.1.5.

Для зданий:

а) $h \leq d \rightarrow z_e = h;$

$d=5 \text{ м}$ - размер здания (без учета его стилобатной части) в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра (поперечный размер);

$z_e = 7 \text{ м};$

$k(z_e) = 0,85$ (согласно таблице 11.2);

Нормативное значение ветровой нагрузки w следует определять как сумму средней w_m и пульсационной w_p составляющих (п.11.1.2):

$$w = w_m + w_p \quad (11.1)$$

w_m - нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки (п.11.1.3)

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c \quad (11.2)$$

$$w_m = 0,230 \cdot 0,850 \cdot 1,650 = 0,323 \text{ кПа} = 0,0323 \text{ т/м}^2$$

Примечание - При расчете многоэтажных зданий высотой до 40 м и одноэтажных производственных зданий высотой до 36 м при отношении высоты к пролету менее 1,5, размещаемых в местностях типа А и В (см. 11.1.6), пульсационную составляющую ветровой нагрузки допускается определять по формуле (11.5).

w_p - нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки на эквивалентной высоте z_e следует определять следующим образом:

$$w_p = w_m \cdot \zeta(z_e) \cdot v \quad (11.5)$$

где w_m - определяется в соответствии с 11.1.3;

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый по таблице 11.4;

v - коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра (см. 11.1.11);

$\zeta(z_e) = 0,814$ (согласно таблице 11.4);

Основная координатная плоскость, параллельно которой расположена расчетная поверхность - Z0Y

$\rho = b = 5 \text{ м}; \chi = h = 7,0 \text{ м};$

$v = 0,846$ (согласно табл.11.6);

$$w_p = 0,323 \cdot 0,814 \cdot 0,846 = 0,222 \text{ кПа} = 0,0222 \text{ т/м}^2$$

Нормативное значение ветровой нагрузки

$$w = 0,323 + 0,222 = 0,545 \text{ кПа} = 0,0545 \text{ т/м}^2$$

Расчетное значение ветровой нагрузки (коэффициент надежности $\gamma_f=1,4$)

$$w^{\text{рас}} = 1,4 \cdot w = 1,4 \cdot 0,545 = 0,763 \text{ кПа} = 0,0763 \text{ т/м}^2 \quad (\text{при } c=1,65)$$

Расчетное значение средней составляющей ветровой нагрузки (коэффициент $\gamma_f=1,4$)

$$w^{\text{рас}} = 1,4 \cdot w_m = 0,452 \text{ т/м}^2$$

						136-2025-ДИТ-КМД	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подпись	Дата		

6. Расчет здания

Для расчета пространственной конструктивной системы здания создана дискретная расчетная модель, рассчитанная методом конечных элементов.

В ПК «ЛИРА-САПР» выполнены следующие расчеты:

- определение горизонтальных перемещений конструктивной системы, вертикальных и горизонтальных перемещений (прогибов) конструкций (с учетом загружений здания значениями нормативных нагрузок) с учетом длительности действия нагрузки;

- определение расчетных усилий и подбор необходимого сечения элементов;

В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

X – линейное по оси X

Y – линейное по оси Y

Z – линейное по оси Z

UX – угловое вокруг оси X

UY – угловое вокруг оси Y

UZ – угловое вокруг оси Z

В ПК «ЛИРА-САПР» реализованы положения следующих нормативных документов:

СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;

СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции».

В расчетную схему включены следующие типы конечных элементов:

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Тип 57. Одноузловой КЭ упругих связей (опоры лестн. маршей).

Тип 57. Одноузловой КЭ свай.

Сопряжение консоли со стойком рамы – жесткое, сопряжение стальной стойки с ростверком – жесткое, сопряжение свай с ростверком – жесткое;

						136-2025-ДИТ-КМД	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6.1 Исходные данные для расчета

Таблица 2 – Характеристики материалов (жесткости), принятые в расчет

Таблица жесткостей		
Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Кольцо 50 X 0 (Свая ЖБ)	Ro=2.5,E=3e+006,GF=0 D=50,d=0
2	Брус 95 X 85 (Ростверк)	Ro=2.5,E=3e+006,GF=0 B=95,H=85
3	Швеллер 16П (Настил)	q=0.0142 EF=38021.1,EIy=158 EIz=15.3,GIk=0.26 Y1=0.908,Y2=2.04,Z1=5.18,Z2=5.18,RU_Y=-4.12,RU_Z=0
4	Швеллер 30П (Планки2)	q=0.03178 EF=85074.9,EIy=1.22e+003 EIz=82.6,GIk=0.952 Y1=1.35,Y2=3.43,Z1=9.6,Z2=9.6,RU_Y=-6.16,RU_Z=0
5	Двутавр 25Ш1 (Стойка)	q=0.0441334 EF=118139,EIy=1.29e+003 EIz=207,GIk=1.84 Y1=2,Y2=2,Z1=8.92,Z2=8.92,RU_Y=0,RU_Z=0
6	Прямоугольное сечение 200 x 12 (Планки1)	q=0.01883 EF=50414.8,EIy=168 EIz=0.605,GIk=0.885 Y1=0.2,Y2=0.2,Z1=3.33,Z2=3.33,RU_Y=0,RU_Z=0
7	Двутавр 25Б2 (Балка Консоль)	q=0.02955 EF=79109.2,EIy=851 EIz=61.7,GIk=0.773 Y1=1.25,Y2=1.25,Z1=8.61,Z2=8.61,RU_Y=0,RU_Z=0
8	Профиль "Молодечно" 60x40x4 (стойка Табло)	q=0.00556 EF=14872.4,EIy=6.76 EIz=3.52,GIk=2.91 Y1=1.19,Y2=1.19,Z1=1.51,Z2=1.51,RU_Y=0,RU_Z=0

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД

Лист

9

Таблица 3 – Коэффициенты РСН

	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Козф. надежн.	Доля длительн.	1.РСН1	2.РСН2	3.РСН3	4.РСН4
	1	Собств вес	Постоянное (Р)	+		1.1	1.0	1.	1.	0.909	0.
	2	2-Вес мониторов	Постоянное (Р)	+		1.1	1.0	1.	1.	0.909	0.
	3	3-Снеговая нагр	Кратк. доминир.1 (Рt1)	+		1.4	0.5	1.	1.	0.357	0.
	4	4-Ветровая спереди	Мгновенное(М)	+		1.4	0.0	0.7	0.9	0.	0.714
	5	5-Кратковр Монтажная	Кратк. доминир.1 (Рt1)	+		1.2	0.35	1.	0.7	0.292	0.

Примечание: РСН 3 – создано для анализа прогиба конструкций от постоянных и длительных нормативных нагрузок (согласно СП 20.13330.2016), РСН 4 – для определения перемещений от ветровой нагрузки

Загрузка №1 – Собственный вес элементов конструкций;

Загрузка №2 – Вес информационного табло;

Загрузка №3 –Снеговая нагрузка;

Загрузка №4 –Ветровая нагрузка;

Загрузка №5 – Полезная нагрузка (от монтажника);

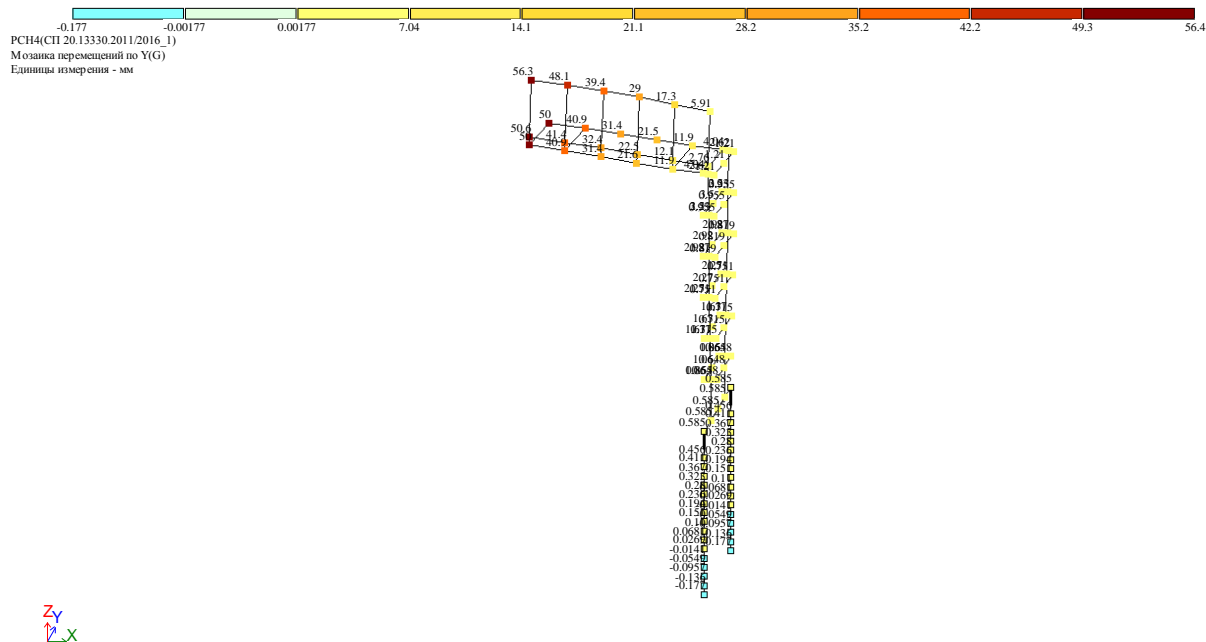
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД

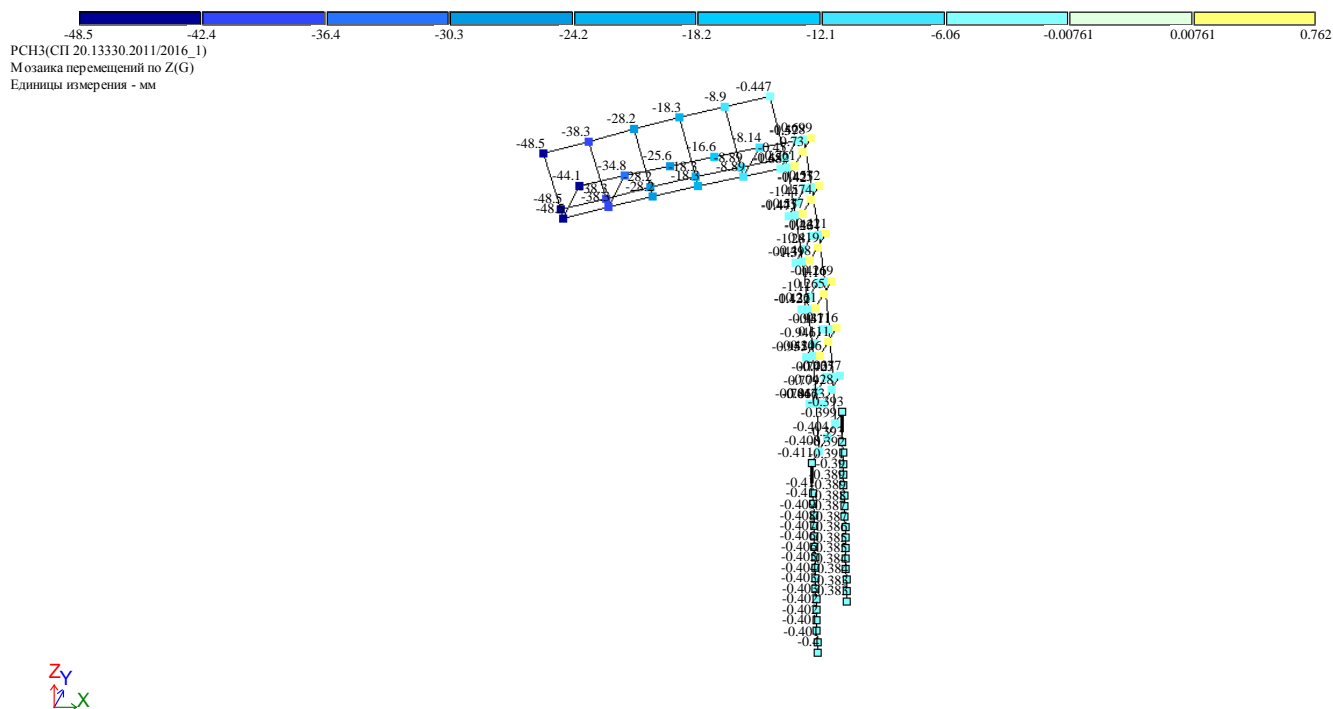
Лист

9

6.2 Расчет Г-образной рамы под ДИТ габаритом 4,48x1,28м



Вывод: Фактические горизонтальные перемещения меньше допустимых: $56 < (4800 \cdot 2) / 150 = 64 \text{ мм}$



Вывод: Фактические вертикальные перемещения меньше допустимых: $48,5 < (4800 \cdot 2) / 180 = 53,3 \text{ мм}$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Собств вес
Вариант конструирования:Вариант 1

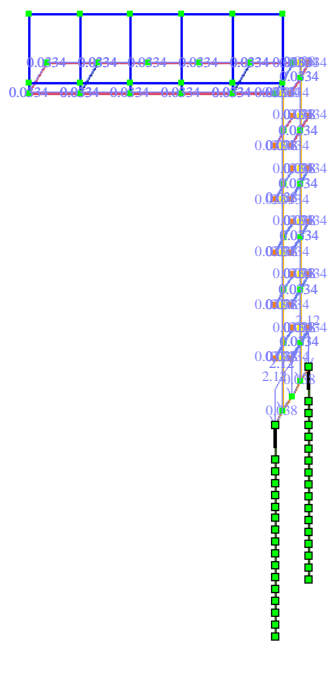


Рисунок 5 – Загружение 1 (собственный вес) мозаика распределённой нагрузки т/м

2-Вес мониторов
Вариант конструирования:Вариант 1

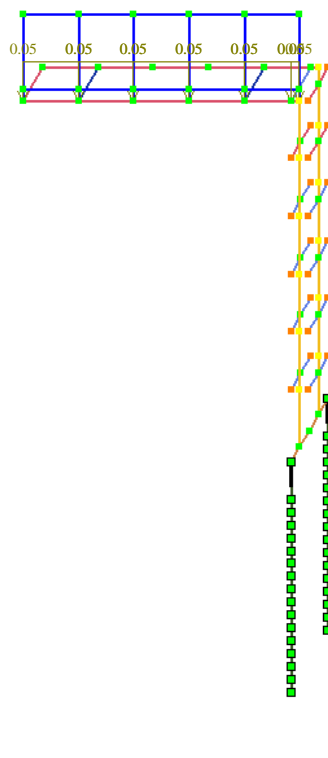


Рисунок 6 – Загружение 2: нагрузка от веса Табло на консоль

3-Снеговая нагр
Вариант конструирования:Вариант 1

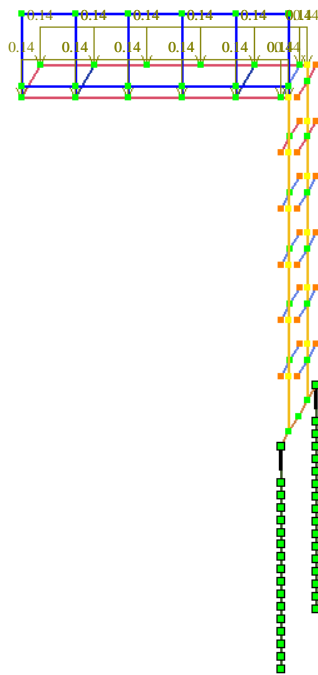


Рисунок 7 – Загружение 3 (снеговая нагрузка) мозаика распределённой нагрузки по длине т/пог.м.

4-Ветровая спереди
Вариант конструирования:Вариант 1

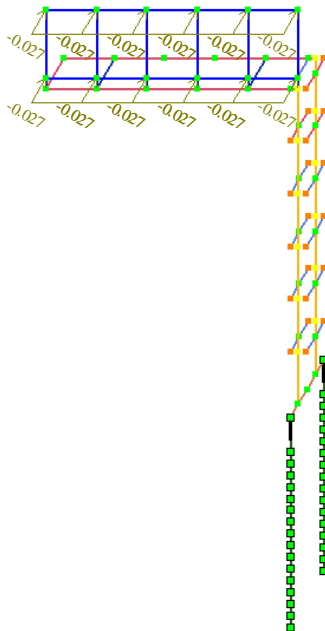


Рисунок 8 – Загружение 4: ветровая нагрузка средняя составляющая (Ветер спереди),

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

5-Кратковр Монтажная
Вариант конструирования:Вариант 1

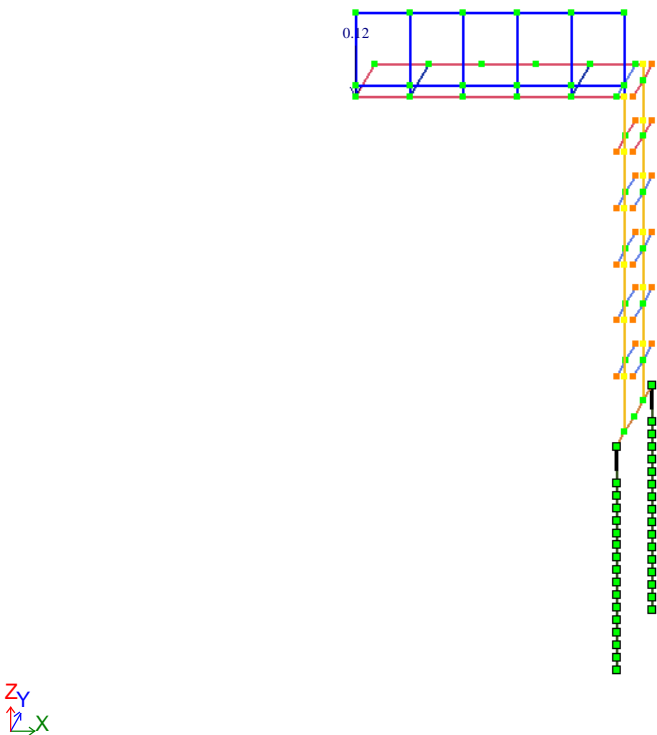
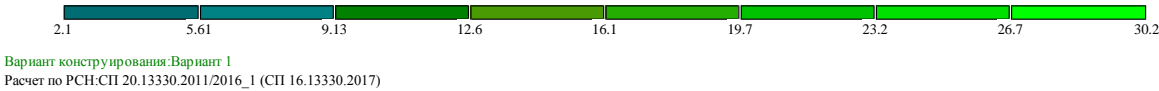
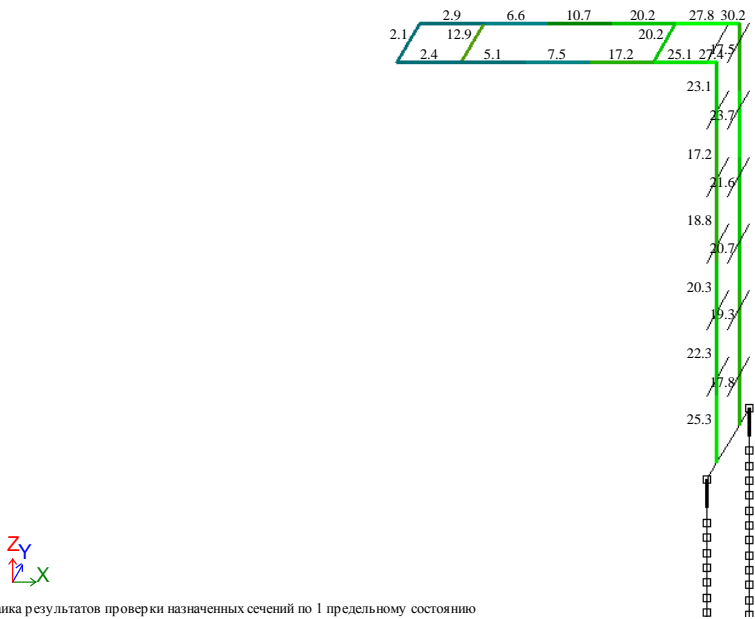


Рисунок 9 – Загружение 5: Сосредоточенная нагрузка от монтажника (0,12тс)



Вариант конструирования:Вариант 1
Расчет по РСН:СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 16.13330.2017)



Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию

Рисунок 10 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию у несущих конструкций рамы. (Макс. 30%)

Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подпись	Дата

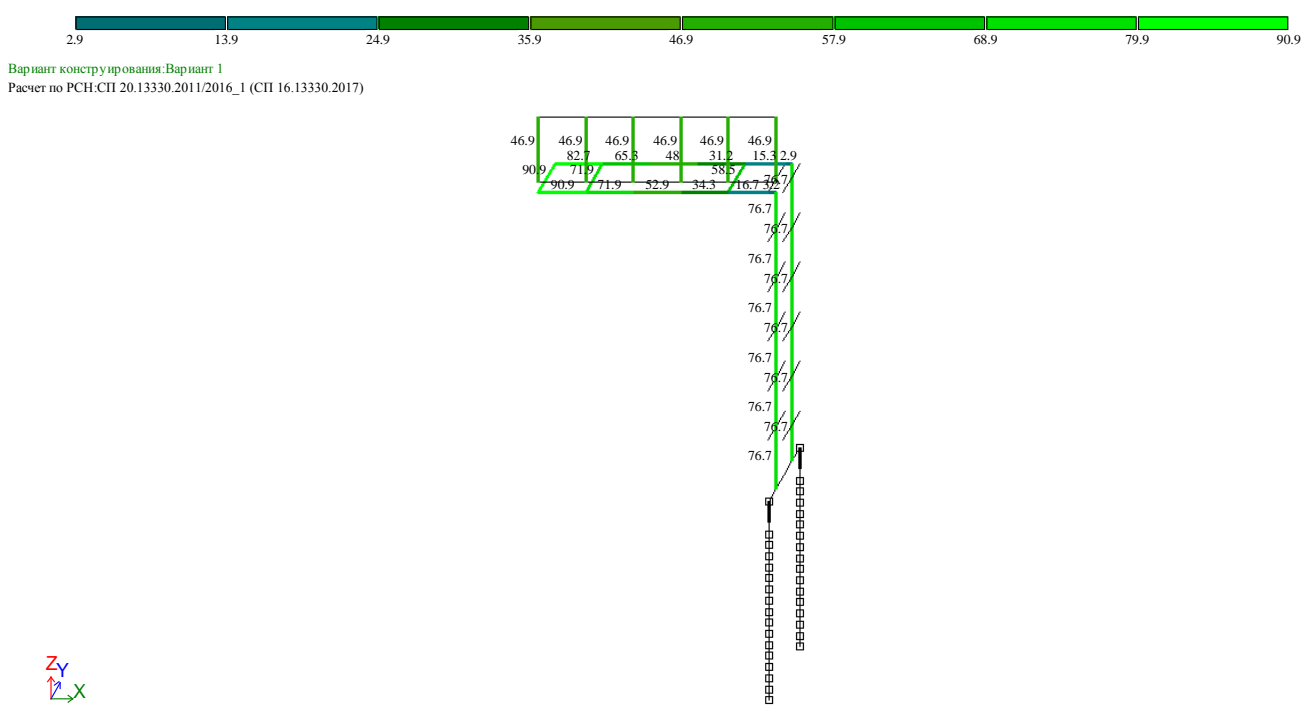


Рисунок 11 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 2 предельному состоянию (Макс. 91%)

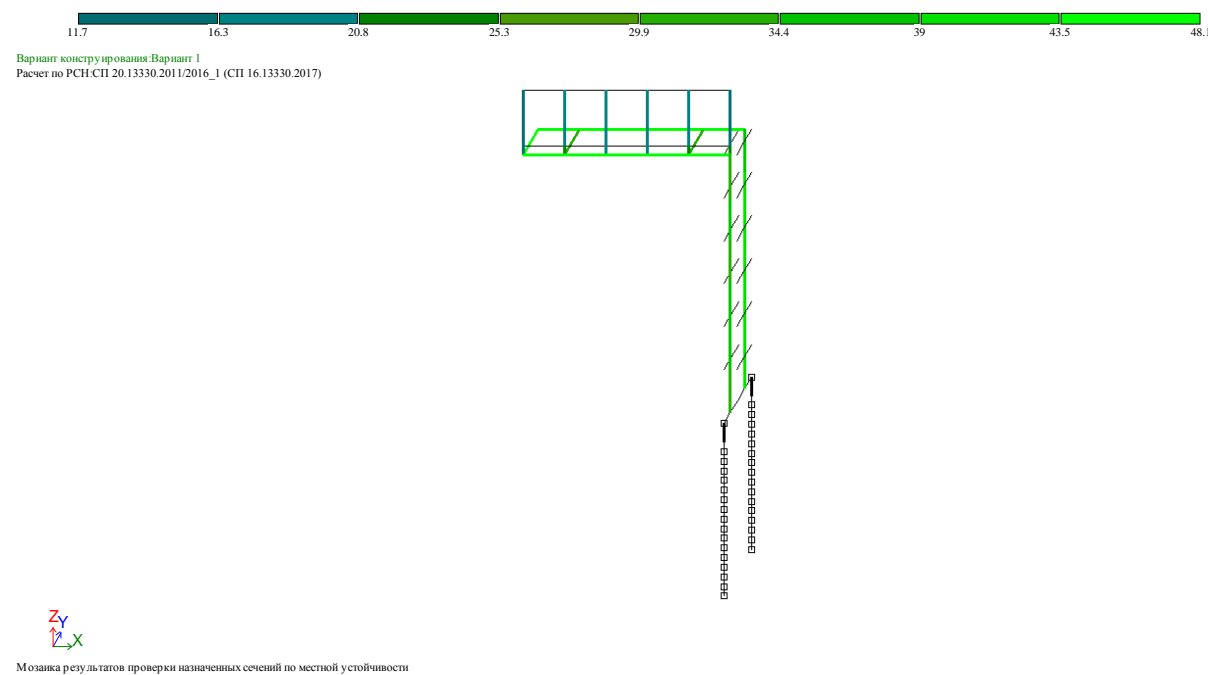


Рисунок 12 – Мозаика результатов проверки по местной устойчивости элементов (Макс. 48%)

Вывод: конструкция принятой Г-образной рамы для ДИТ габаритом 4.48x1.28м удовлетворяет требованиям нормативных документов. Коэффициент использования по 1ПС (Прочность, устойчивость): 30%,
Коэффициент использования по 2ПС (деформации конструкции, прогибы): 90%.

Необходимо выполнить проверку фундамента:

При расчете несущей способности свай были приняты характеристики грунта: Суглинок мягкопластичный, $\rho=1870\text{кг/м}^3$, $\varphi=18$, $E=1800\text{т/м}^2$, $I_L=0.6$

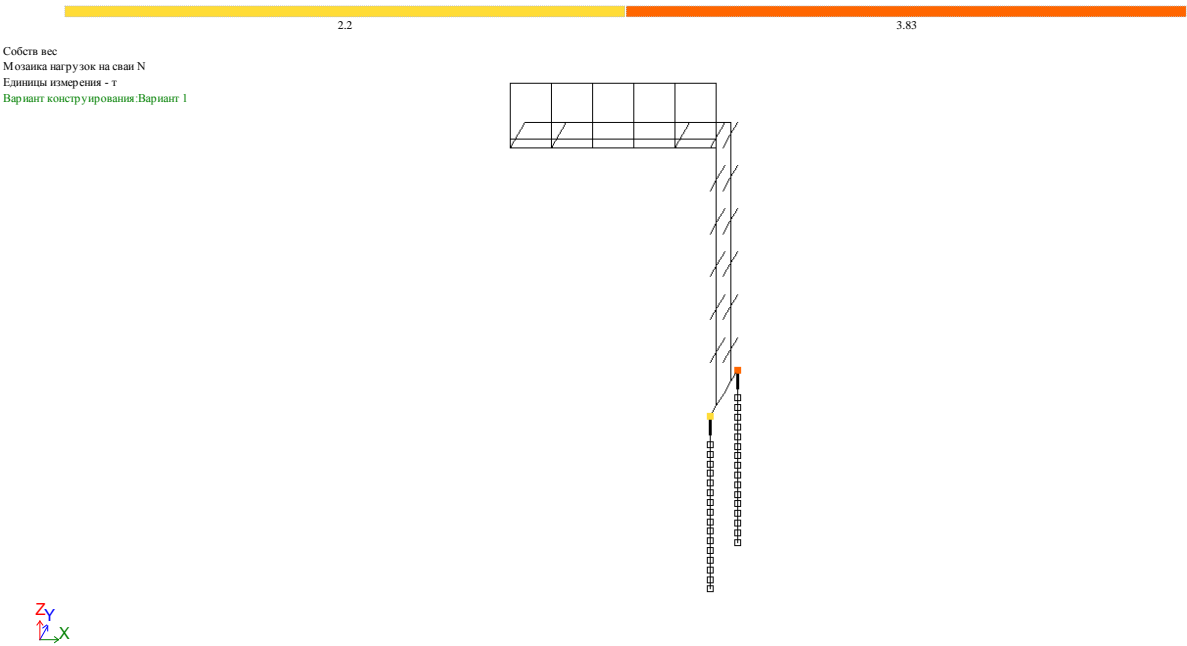


Рисунок 13 – Мозаика нагрузок на сваи N (от РСН)

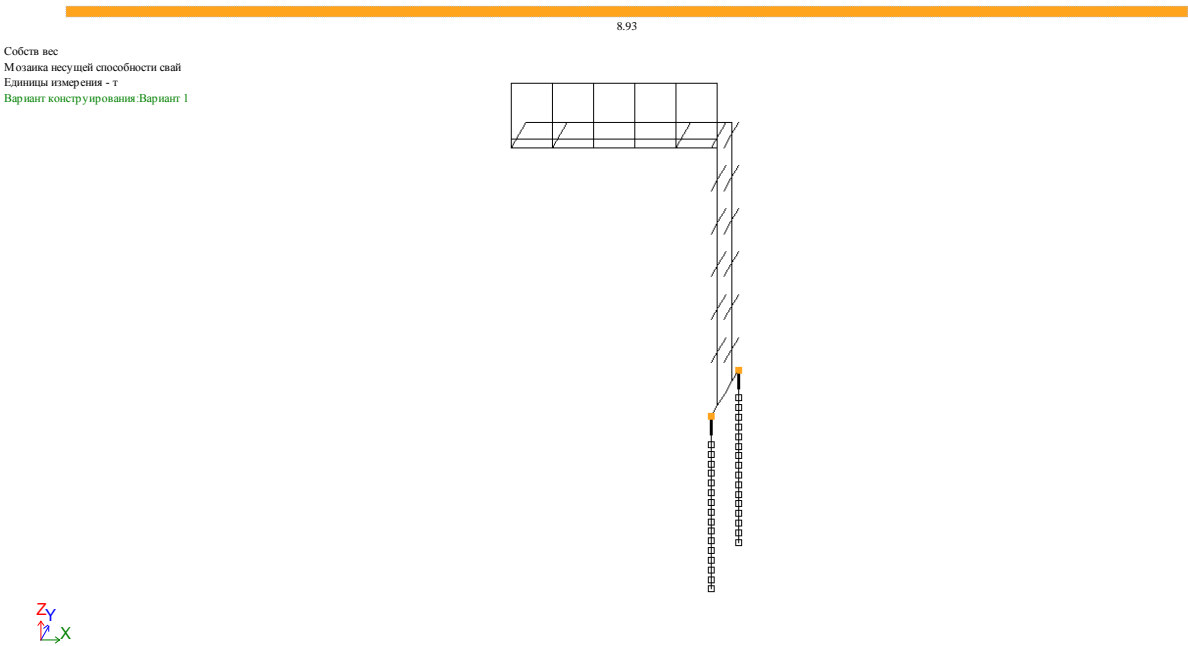


Рисунок 14 – Мозаика несущей способности свай на вдавливающую нагрузку (8,9тс)

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Собств.вес
Мозаика несущей способности сваи на выдергивание
Единицы измерения - т
Вариант конструирования:Вариант 1

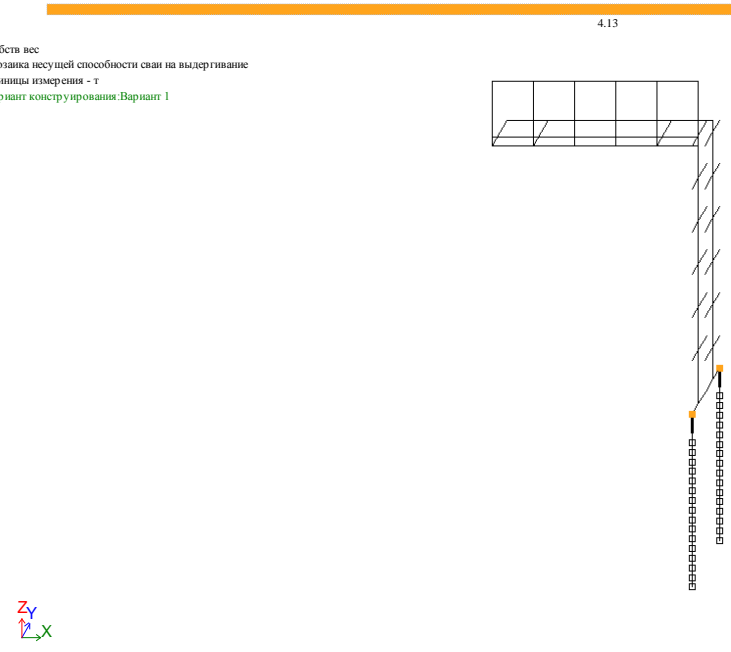


Рисунок 15 – Мозаика несущей способности сваи на выдергивание (4,13тс)

Вывод: Действующая нагрузка на сваю менее несущей способности сваи. Действующая нагрузка на сваю – вдавливающая 3,83тс (без выдергивающей), Несущая способность сваи 8,9тс. Несущая способность обеспечена.

Конструктивный расчет ростверка:

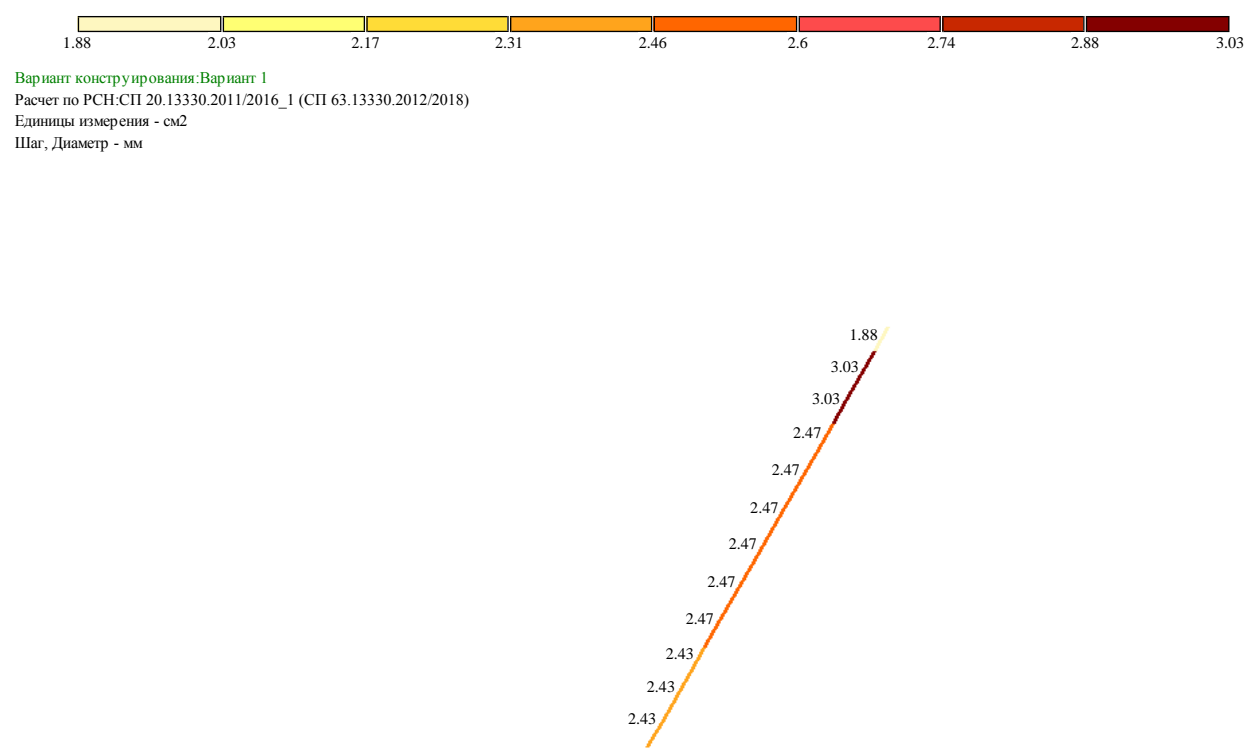


Рисунок 16 – Суммарное значение сечения арматуры вдоль ростверка по нижней грани сечения ростверка (3,03см2), принято 4,4см2.

1.08 1.33 1.57 1.81 2.05 2.3 2.54 2.78 3.03

Вариант конструирования:Вариант 1
Расчет по РСН:СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
Единицы измерения - см2
Шаг, Диаметр - мм

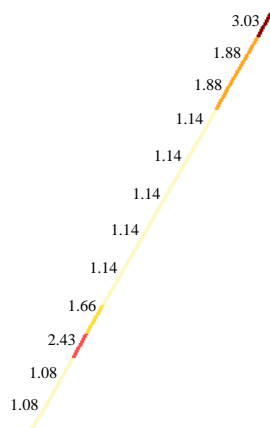


Рисунок 17 – Суммарное значение сечения арматуры вдоль ростверка по верхней грани сечения ростверка (3,03см2), принято 7,9см2.

Вывод: Несущая способность ростверка обеспечена.

6.3 Расчет Г-образной рамы под ДИТ габаритом 5,76x0,96м

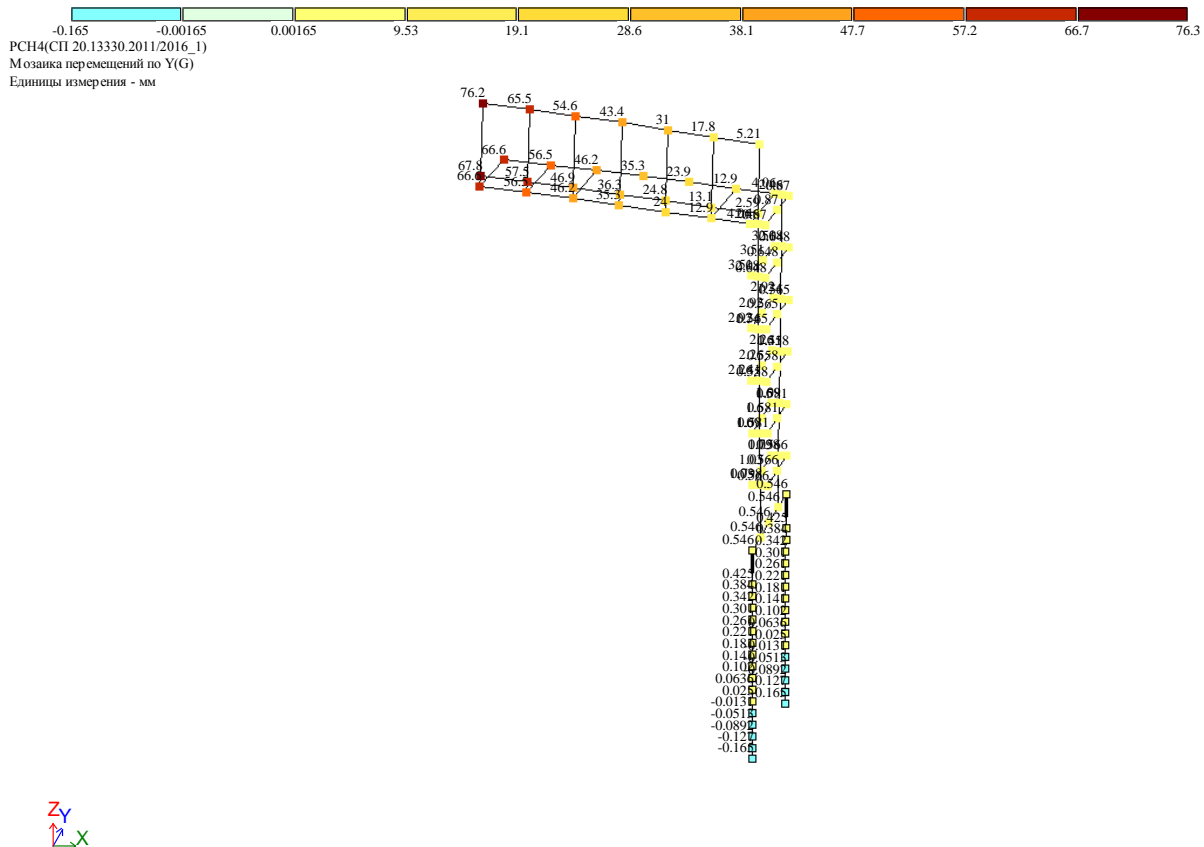


Рисунок 18 – Мозаика перемещений по Y(G) от нормативного значения ветровой нагрузки.
Вывод: Фактические горизонтальные перемещения меньше допустимых: $68 < (5800 \cdot 2) / 150 = 77 \text{ мм}$

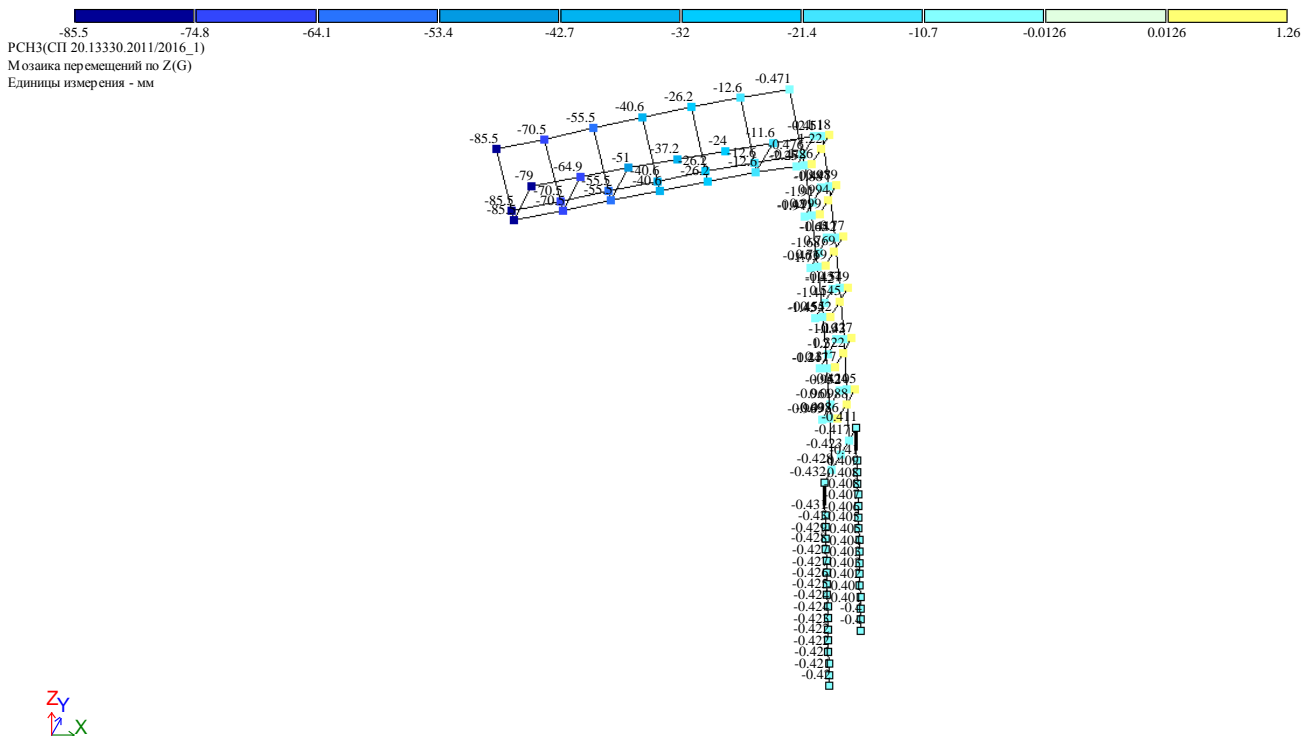


Рисунок 19 – Мозаика перемещений по Z (по вертикали) от РСН (нормативные постоянные и длительные нагрузки). **Вывод:** Фактические вертикальные перемещения больше допустимых: $85 > (5800 \cdot 2) / 200 = 58 \text{ мм}$

						136-2025-ДИТ-КМД	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		18

Собств вес
Вариант конструирования:Вариант 1

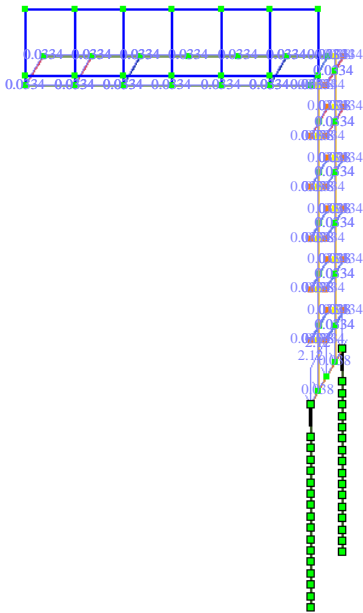


Рисунок 20 – Загружение 1 (собственный вес) мозаика распределённой нагрузки т/м

2-Вес мониторов
Вариант конструирования:Вариант 1

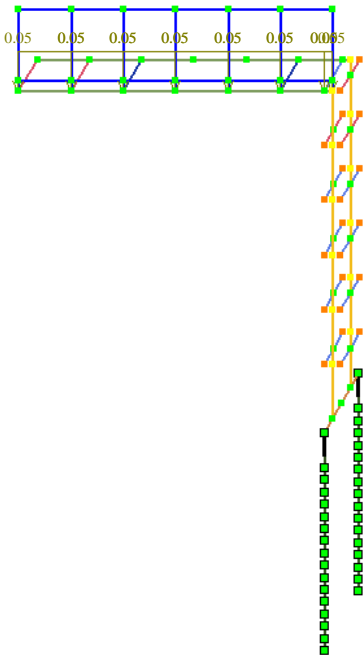


Рисунок 21 – Загружение 2: нагрузка от веса Табло на консоль

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

3-Снеговая нагр
Вариант конструирования:Вариант 1

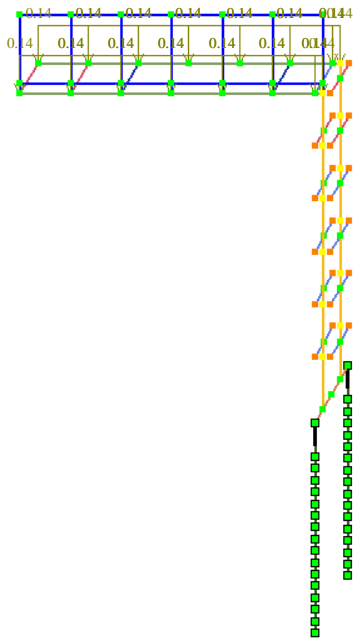


Рисунок 22 – Загружение 3 (снеговая нагрузка) мозаика распределённой нагрузки по длине т/пог.м.

4-Ветровая спереди
Вариант конструирования:Вариант 1

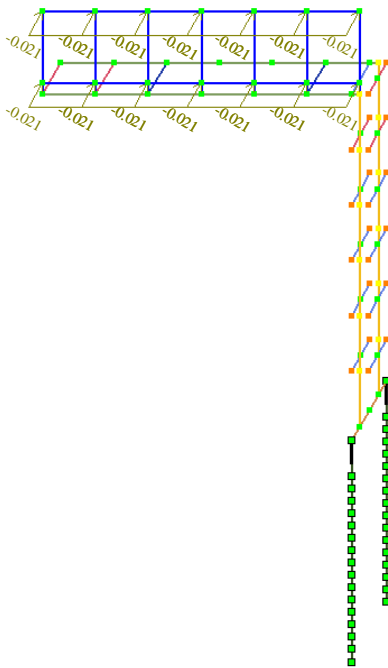


Рисунок 23 – Загружение 4: ветровая нагрузка средняя составляющая (Ветер спереди),

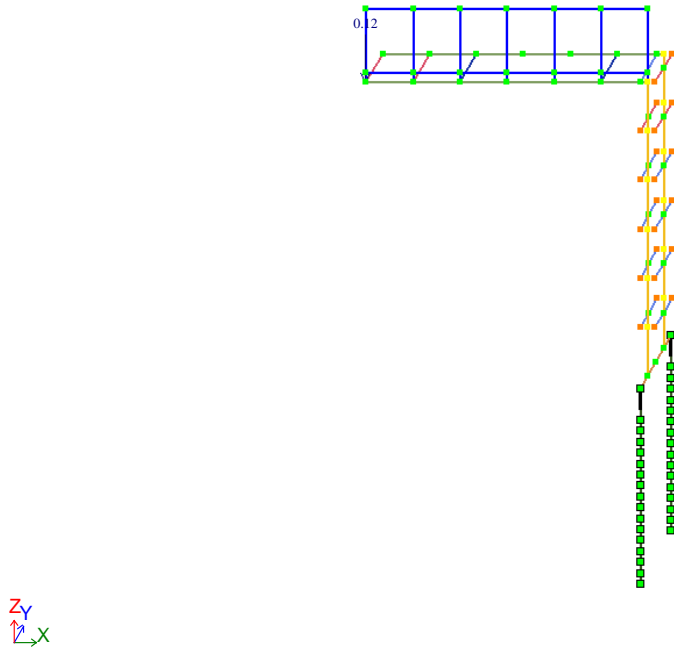
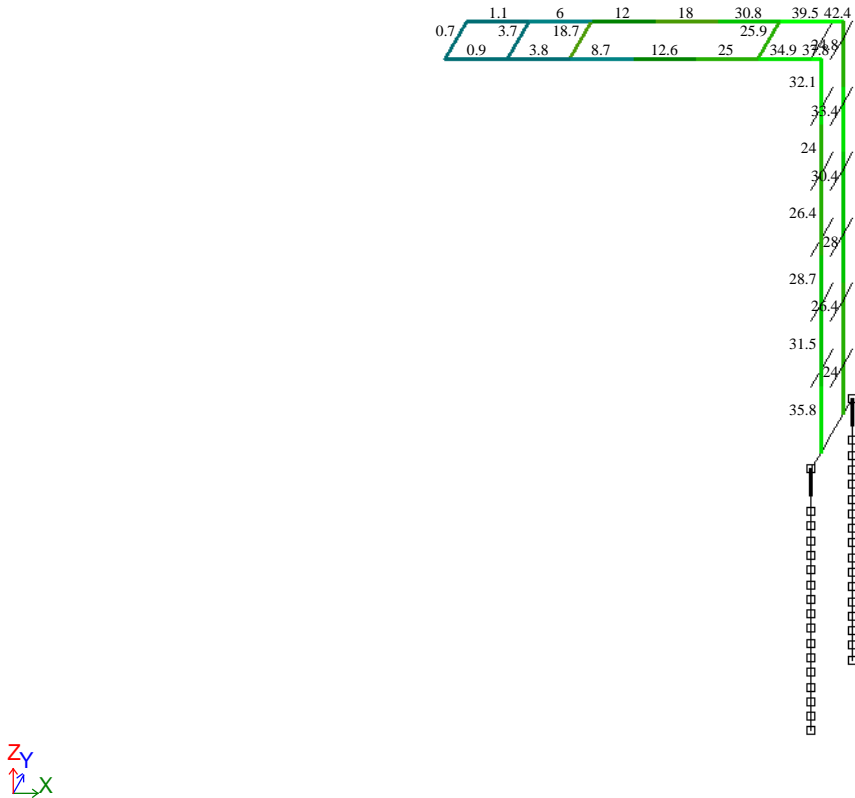


Рисунок 24 – Загружение 5: Сосредоточенная нагрузка от монтажника (0,12тс)



Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию

Рисунок 25 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию у несущих конструкций рамы. (Макс. 42%)



Рисунок 26 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 2 предельному состоянию
(Макс. 147%)

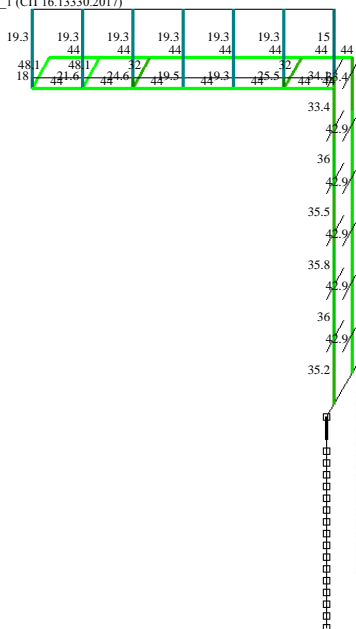


Рисунок 27 – Мозаика результатов проверки по местной устойчивости элементов (Макс. 48%)

						136-2025-ДИТ-КМД	Лист
							22
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Вывод: конструкция принятой Г-образной рамы для ДИТ габаритом 5,76х0,96м **НЕ УДОВЛЕТВОРЯЕТ** требованиям нормативных документов.

Коэффициент использования по 1ПС (Прочность, устойчивость): 42%, Коэффициент использования по 2ПС (деформации конструкции, прогибы): 147% - **фактические вертикальные перемещения больше предельно-допустимых.**

Возможен вариант размещения каркаса для ДИТ на существующих пролётных конструкциях пешеходных переходов с прикреплением к несущим конструкциям расчетного каркаса.

**Разработка проектной (рабочей документации) на
установку (размещение) динамических
информационных табло в рамках реализации
мероприятия «Внедрение интеллектуальных
транспортных систем»**

Отчетная документация по результатам поверочных расчетов

«Расчет несущих конструкций»

1. Содержание

Оглавление

1. Содержание 1

2. Исходные данные 1

3. Методы расчета 4

4. Сбор нагрузок 4

 4.1 Расчет снеговой нагрузки 4

 4.1.1 Расчет равномерно распределенной снеговой нагрузки 4

 4.1.2 Расчет снегового мешка с перепадом высот 4

 4.2 Расчет ветрового давления 5

5. Расчет конструкции 7

 5.1 Исходные данные для расчета 8

 5.2 Расчет конструкции 10

 5.3 Анализ перемещений конструкции при расчете 17

 5.4 Расчет соединений конструкций 19

6. Выводы по расчету конструкций здания 31

						136-2025-ДИТ-КМД2			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Расчет нагрузок строительных конструкций	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Фархутдинов			08.25	Р		1	31	
Проверил	Васильев			08.25	ООО «Айти-М»				
ГИП	Батов			08.25					

2. Исходные данные

Район строительства – Пермский край, г.Пермь, ул. Шоссе Космонавтов.

Расчетная температура наружного воздуха по СП 131.13330.2018 "Строительная климатология":

- а) средняя наиболее холодных суток (обесп. 0,92) – «-39 С°»;
- б) средняя наиболее холодной пятидневки (обесп. 0,92) – «-35 С°».

Нормативные нагрузки для расчета строительных конструкций по СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия":

- а) нормативная снеговая – 2,5 кПа;
- б) нормативная ветровая – 0,23 кПа.

Климатический район – IV.

Зона влажности – нормальная.

Снеговой район – V.

Ветровой район – I, тип местности – В.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Коэффициент надежности по ответственности – 1,0.

За относительную отметку $\pm 0,000$ принят пол 1-го этажа.

Предметом статического и прочностного расчета является консольная металлическая рабочая площадка для монтажа и обслуживания оборудования (далее «конструкция»). Площадка пристраивается к существующим пешеходным переходам над проезжей частью.

Цель расчетов:

- определение усилий в элементах расчетной схемы (стойках, балках, связях);
- определение абсолютных и относительных перемещений конструктивной системы в целом и отдельных ее элементов;
- оценка несущей способности.

Рассчитываемая конструкция состоит из следующих элементов:

- стальной консольный кронштейн из листовой стали;
- горизонтальная площадка из профильных труб и стального настила;
- вертикальная несущая рама;
- вспомогательная рама для непосредственного крепления оборудования имеющая угол относительно вертикали.

Основные характеристики несущих элементов «конструкции»:

1. Стальной консольный кронштейн – пластина сечением 150х16мм сталь 09Г2С, имеющий уширение в месте крепления;
2. Вертикальная рама – основные конструкции из профильной трубы, сечением 80х4,5 сталь 09Г2С;
3. Горизонтальная рама – основные конструкции из профильной трубы, сечением 60х3 сталь 09Г2;
4. Вспомогательная рама - конструкции из профильной трубы, сечением 40х3 сталь Ст3сп.

						136-2025-ДИТ-КМД2	Лист
							2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

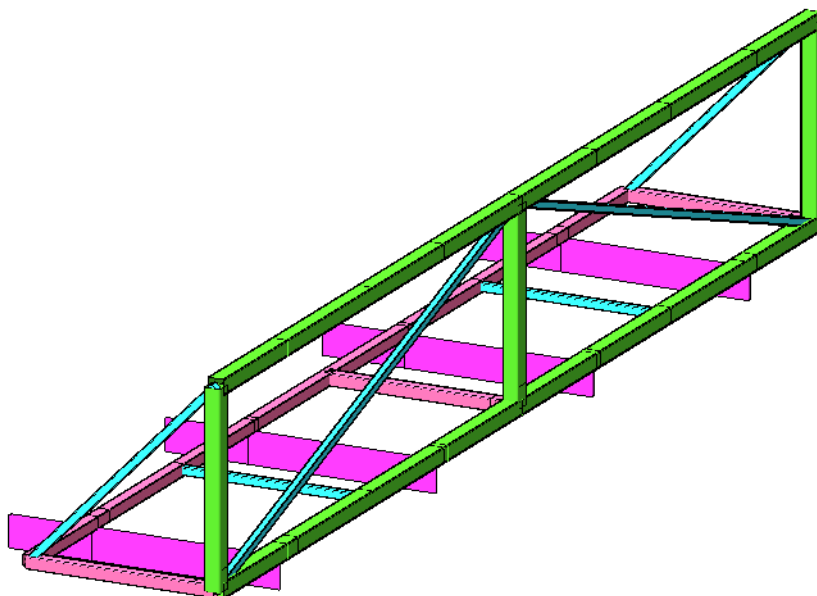


Рисунок 1 – Объемный вид расчетной модели площадки для монтажа и обслуживания оборудования (конструкция)

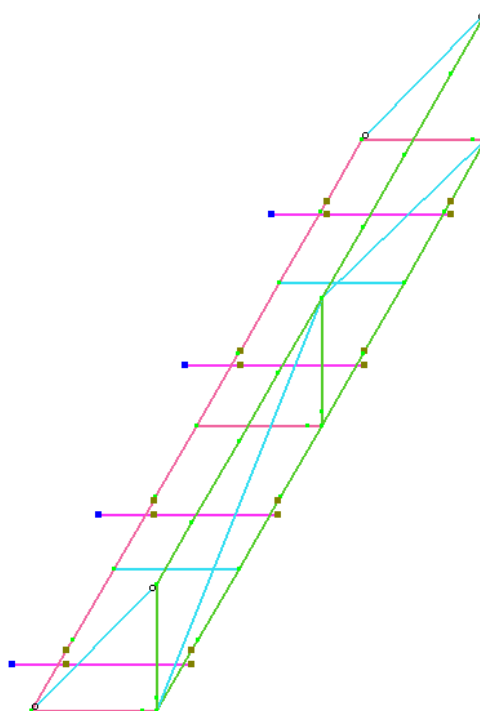


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель конструкции

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД2

Лист

3

3. Методы расчета

Для расчета несущей конструктивной системы объекта используется дискретная расчетная модель, рассчитываемая методом конечных элементов.

Конструкция смоделирована в ПК «Лира-САПР 2021 R2.2» с учетом геометрических размеров всех элементов. Вспомогательная рама не включена в расчет, поскольку всю нагрузку передает на вертикальную несущую раму.

4. Сбор нагрузок

Таблица 1 – Сбор нагрузок

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Норм. нагрузка	γ_c	Расчетн. нагрузка
Постоянные нагрузки					
1	Несущие стальные конструкции ($\gamma=7,85\text{т/м}^3$) - нагрузка высчитывается программно (загружение собственный вес)			1,05	
Нагрузки от оборудования					
2,1	Вес экранов (70кг/пог.м.)	т/м2	0,070	1,10	0,077
2,2	Вес вспомогательной рамы (10кг/пог.м.)	т/м2	0,010	1,10	0,011
Итого			0,0449	1,1800	0,078
Полезные нагрузки					
3,1	Покрытия на прочих участках (не следует учитывать одновременно со снеговой нагрузкой, согласно СП 20.13330.2016, см. примечания таблицы 8.3)	т/м2	0,07	1,30	0,091

Расчет временных нагрузок (ветровая, снеговая), см подразделах ниже

4.1 Расчет снеговой нагрузки

Т.к. рассчитываемая конструкция примыкает к существующему пешеходному переходу, который значительно выше по высоте, необходимо предусмотреть снеговую нагрузку двух вариантов: равномерно-распределенную, и нагрузку с учетом снегового мешка от сооружения надземного пешеходного перехода.

4.1.1 Расчет равномерно распределенной снеговой нагрузки

Нормативное значение снеговой нагрузки высчитывается согласно п.10 СП 20.13330.2016:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g,$$

где $c_e = 0,69$ – коэффициент, учитывающий снос снега по ф. 10.2: $c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002L_c)$;

$k=0,5$ (см. п. 11.1.6, таблица 11.2)

$c_t=1$ – термический коэффициент;

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие (см. вар.1);

S_g – нормативное значение веса снегового покрова. (для V снегового района = 2,5кПа)

$$S_0 = 0,69 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,50 = 1,725 \text{кН/м}^2.$$

Расчетное значение снегового давления, с учетом сноса снега ветром:

$$S = 1,4S_0 = 1,4 \cdot 1,725 = 2,41 \text{кН/м}^2 = 0,241 \text{тс/м}^2.$$

Снеговая нагрузка рассмотрена по 1 варианту загрузки согласно приложению Б.1 СП 20.13330.2016.



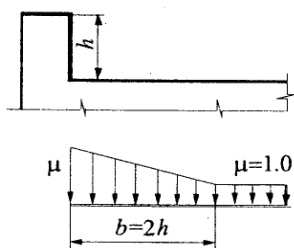
4.1.2 Расчет снегового мешка с перепадом высот

Б) Повышенное значение снеговой нагрузки в зоне примыкания к надземному пешеходному переходу вычислено согласно СП 20.13330.2016 п.Б.13 «покрытие с парапетами».

Данная методика рассмотрена, поскольку: $h_{\text{пар}} = 3,74\text{м} > \frac{S_0}{2} = 0,86\text{м}$

						136-2025-ДИТ-КМД2	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		4

Исходные данные:



$$h > \frac{S_0}{2}$$

<--Необходимо учитывать местное увеличение нагрузки у парапетов

Район

V

Снеговой район

h=

3,74

м, высота парапета

 $c_e=$

0,69

Коэффициент учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5;

 $c_t=$

1

Термический коэффициент, принимаемый в соотв. с 10.6

 $\gamma_n=$

1

- коэффициент надёжности по ответственности

 $\gamma_f=$

1,4

- коэффициент надёжности по нагрузке

$$\frac{S_0}{2} = 0,86$$

м

 $S_g=$

2,5

кПа

Вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с 10.2 $S_0=c_e c_t \mu S_g=$

1,725

кПа

Нормативное значение снеговой нагрузки ($\mu=1$)

$$\mu = \frac{2h}{S_0} =$$

3

Коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4 (но не более 3)

 $S_1=S_0 \gamma_n \gamma_f \mu_1=$

2,42

кПа

расчётное значение обычной снеговой нагрузки ($\mu=1$) $S=S_0 \gamma_n \gamma_f \mu=$

7,245

кПа

расчётное значение максимальной снеговой нагрузки

0,725

т

расчётное значение максимальной снеговой нагрузки

 $b=2h=$

7,48

м

ширина участка распределения снеговой нагрузки

Вывод: Снеговая нагрузка принята в расчете по методике расчета покрытия с парапетом $S=0,73 > 0,241$ тс/м². Расчетная максимальная и минимальная Снеговая нагрузка $S_{max}=0,73$ тс/м², $S_{min}=0,241$ тс/м². ширина участка распределения $b=7,48$ м.

Поскольку ширина рабочей площадки $a=0,9$ м, в расчете пренебрегаем уменьшением снеговой нагрузки с отдалением от парапета. Принимаем нагрузку на основные балки настила: $q=S*0,9/2=0,33$ тс/пог.м.

4.2 Расчет ветрового давления

Расчет аэродинамического коэффициента на рекламный щит (электронное информационное табло):

Выполнено согласно СП 20.13330.2016, приложение В.1.1 (рис. В.2)

Аэродинамический коэффициент для рекламных щитов, поднятых над землей на высоту не менее $d/4$, принято считать по формуле: $c_x = 2.5k_\lambda$.

k_λ – коэффициент определяемый по В.1.15.

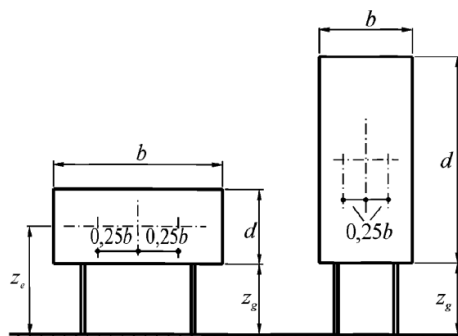


Рисунок В.2

Равнодействующую нагрузку, направленную по нормали к плоскости щита, следует прикладывать на высоте его геометрического центра с эксцентриситетом в горизонтальном направлении $e = \pm 0.25b$

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

136-2025-ДИТ-КМД2

Лист

5

Определение коэффициента k_λ :

$$\lambda = \frac{l}{b} = 6; \quad \varphi = 1 - \text{коэффициент заполнения};$$

Согласно рис. В.23, $k_\lambda = 0,65$;

$$\text{Аэродинамический коэффициент } c_x = 2.5k_\lambda = 2.5 \cdot 0,65 = 1,625$$

Расчет Ветрового давления, согласно СП 20.13330.2016.

Расчет для конструкции наружной рабочей площадки для ремонта и обслуживания оборудования:

Местность: г.Пермь

Ветровой район - I

Нормативное значение давления ветра $w_0 = 0,23 \text{ кПа}$

Аэродинамический коэффициент $C = 1,625$

Тип местности - В

Габариты задания

$b = 6 \text{ м}; a = 1 \text{ м}; h = 1 \text{ м};$

z - высота от поверхности земли;

h - высота здания.

Эквивалентная высота z_e принята на основании п. 11.1.5.

Для зданий:

$$a) z_e = z;$$

$d=6$ - размер здания (без учета его стилобатной части) в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра (поперечный размер);

$$z_e = 10 \text{ м};$$

$$k(z_e) = 0.65 \text{ (согласно таблице 11.2);}$$

Нормативное значение ветровой нагрузки w следует определять как сумму средней w_m и пульсационной w_p составляющих (п.11.1.2):

$$w = w_m + w_p \quad (11.1)$$

w_m - нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки (п.11.1.3)

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c \quad (11.2)$$

$$w_m = 0,230 \cdot 0.650 \cdot 1,625 = 0,243 \text{ кПа} = 0,0243 \text{ т/м}^2$$

Примечание - При расчете многоэтажных зданий высотой до 40 м и одноэтажных производственных зданий высотой до 36 м при отношении высоты к пролету менее 1,5, размещаемых в местностях типа А и В (см. 11.1.6), пульсационную составляющую ветровой нагрузки допускается определять по формуле (11.5).

w_p - нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки на эквивалентной высоте z_e следует определять следующим образом:

$$w_p = w_m \cdot \zeta(z_e) \cdot v \quad (11.5)$$

где w_m - определяется в соответствии с 11.1.3;

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый по таблице 11.4;

v - коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра (см. 11.1.11);

$$\zeta(z_e) = 1.060 \text{ (согласно таблице 11.4);}$$

Основная координатная плоскость, параллельно которой расположена расчетная поверхность - Z0Y

$$\rho = b = 6 \text{ м}; \chi = h = 1,0 \text{ м};$$

$$v = 0,882 \text{ (согласно табл. 11.6);}$$

$$w_p = 0,243 \cdot 1,060 \cdot 0,882 = 0,227 \text{ кПа} = 0,0227 \text{ т/м}^2$$

Нормативное значение ветровой нагрузки

$$w = 0,243 + 0,227 = 0,470 \text{ кПа} = 0,0470 \text{ т/м}^2$$

Расчетное значение ветровой нагрузки (коэффициент надежности $\gamma_f=1,4$)

$$w^{\text{рас}} = 1,4 \cdot w = 1,4 \cdot 0,470 = 0,658 \text{ кПа} = 0,0658 \text{ т/м}^2 \quad (\text{при } c=1,625)$$

						136-2025-ДИТ-КМД2	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Вывод:

расчетная ветровая нагрузка $w_{\text{рас}}=0,066\text{тс/м}^2$

Равнодействующая ветровой нагрузки (на площадь табло) $W = w_{\text{рас}} * 6 * 1 = 0,396\text{тс} = 0,4\text{тс}$

5. Расчет конструкции

Для расчета пространственной конструктивной системы здания создана дискретная расчетная модель, рассчитанная методом конечных элементов.

В ПК «ЛИРА-САПР» выполнены следующие расчеты:

- определение горизонтальных перемещений конструктивной системы, вертикальных перемещений (прогибов)
- определение расчетных усилий и проверка сечений на 1 и 2 группы предельных состояний;

В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

X – линейное по оси X

Y – линейное по оси Y

Z – линейное по оси Z

UX – угловое вокруг оси X

UY – угловое вокруг оси Y

UZ – угловое вокруг оси Z

В ПК «ЛИРА-САПР» реализованы положения следующих нормативных документов:

СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;

В расчетную схему включены следующие типы конечных элементов:

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Защемление несущих стальных консолей конструкции – жесткое.

Сопряжение стальных рам (горизонтальной и вертикальной) между собой – жесткое.

						136-2025-ДИТ-КМД2	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

5.1 Исходные данные для расчета

Таблица 2 – Характеристики материалов (жесткости), принятые в расчет

Таблица жесткостей		
Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Прямоугольное сечение 150 х 16 (Кронштейн)	q=0.01883
		EF=50414.8,EIy=94.5
		EIz=1.08,GIk=1.53
		Y1=0.267,Y2=0.267,Z1=2.5,Z2=2.5,RU_Y=0,RU_Z=0
2	Профиль "Молодечно" 80 х 4,5 (Вертик Рама)	q=0.01026
		EF=27455,EIy=25.5
		EIz=25.5,GIk=15.9
		Y1=2.32,Y2=2.32,Z1=2.32,Z2=2.32,RU_Y=0,RU_Z=0
3	Профиль "Молодечно" 60 х 3 (Гориз Рама)	q=0.00519
		EF=13885.1,EIy=7.38
		EIz=7.38,GIk=4.56
		Y1=1.77,Y2=1.77,Z1=1.77,Z2=1.77,RU_Y=0,RU_Z=0
4	Профиль "Молодечно" 40 х 3 (Второстеп эл-ты)	q=0.0033
		EF=8843.59,EIy=1.96
		EIz=1.96,GIk=1.26
		Y1=1.11,Y2=1.11,Z1=1.11,Z2=1.11,RU_Y=0,RU_Z=0

Таблица 3 – Назначенные характеристики стали (материалы)

Материалы стальных элементов (Стали по СП 16.13330.2011)

Номер	Комментарий	Набор параметров	Сталь
1	Прямоугольное сечение 150 х 16 (Кронштейн). Создано из сечения №1	Точное соответствие	C345
2	Профиль "Молодечно" 80 х 4,5 (Вертикальная рама). Создано из сечения №2	Точное соответствие	C345
3	Профиль "Молодечно" 60 х 3 (Горизонт. Рама). Создано из сечения №3	Точное соответствие	C345
4	Профиль "Молодечно" 40 х 3 (Второстеп эл-ты)	Точное соответствие	C245

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД2

Лист

8

Таблица 4 – Назначенные дополнительные характеристики стальных элементов

Номер	Комментарий	Тип	Ус уст	Ус прочн	Гибк-	Гибк+	Lef z, м	Lef y, м	Lef b, м	L, м	f/L	Консоль
1	Кронштейн	Балка	0.95	1.00	-	-	-	-	0.95	1.3	1/125	Да
2	Верт Рм (3м)	Универсальный	0.95	1.00	180-60а	300.00	3.00	6.00	3.00	3	1/150	Нет
3	Верт Рм (1.5м)	Универсальный	0.95	1.00	180-60а	300.00	1.50	0.75	1.50	1.5	1/130	Нет
5	Гор Рм (1.5м)	Универсальный	0.95	1.00	180-60а	300.00	1.50	0.75	1.50	1.5	1/130	Нет

Таблица 5 – Коэффициенты РСН

	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Козф. надежн.	Доля длительн.	1.РСН1	2.РСН2	3.РСН3	4.РСН4
	1	1-Собственный вес МК	Постоянное (Р)	+		1.05	1.0	1.	1.	1.	0.952
	2	2-Вес вспомогат элементов	Постоянное (Р)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	0.909
	3	3-Снеговая нагрузка	Кратк. доминир.1 (Рt1)	+		1.4	0.5	1.	1.	1.	0.357
	4	4-Ветровая нагрузка (спереди)	Кратк. доминир.1 (Рt1)	+	1	1.4	0.0	1.	0.	0.	0.
	5	5-Ветровая нагрузка (Сбоку)	Кратк. доминир.1 (Рt1)	+	1	1.2	0.0	0.	1.	0.	0.
	6	6-Ветровая нагрузка (сзади)	Кратк. доминир.1 (Рt1)	+	1	1.2	0.0	0.	0.	1.	0.

Примечание: РСН4 – создано для анализа прогиба конструкций от постоянных и длительных нормативных нагрузок (согласно СП 20.13330.2016)

Загружение №1 – Собственный вес элементов конструкций;

Загружение №2 – Постоянные нагрузки от оборудования, от вспомогательной рамы;

Загружение №3 – Снеговая нагрузка (с учетом снеговых мешков);

Загружение №4 – Нагрузка от ветрового давления в направлении оси Х (спереди на раму);

Загружение №5 – Нагрузка от ветрового давления в направлении оси Y (сбоку на раму);

Загружение №6 – Нагрузка от ветрового давления в направлении оси Х (сзади на раму).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД2

Лист

9

5.2 Расчет конструкции

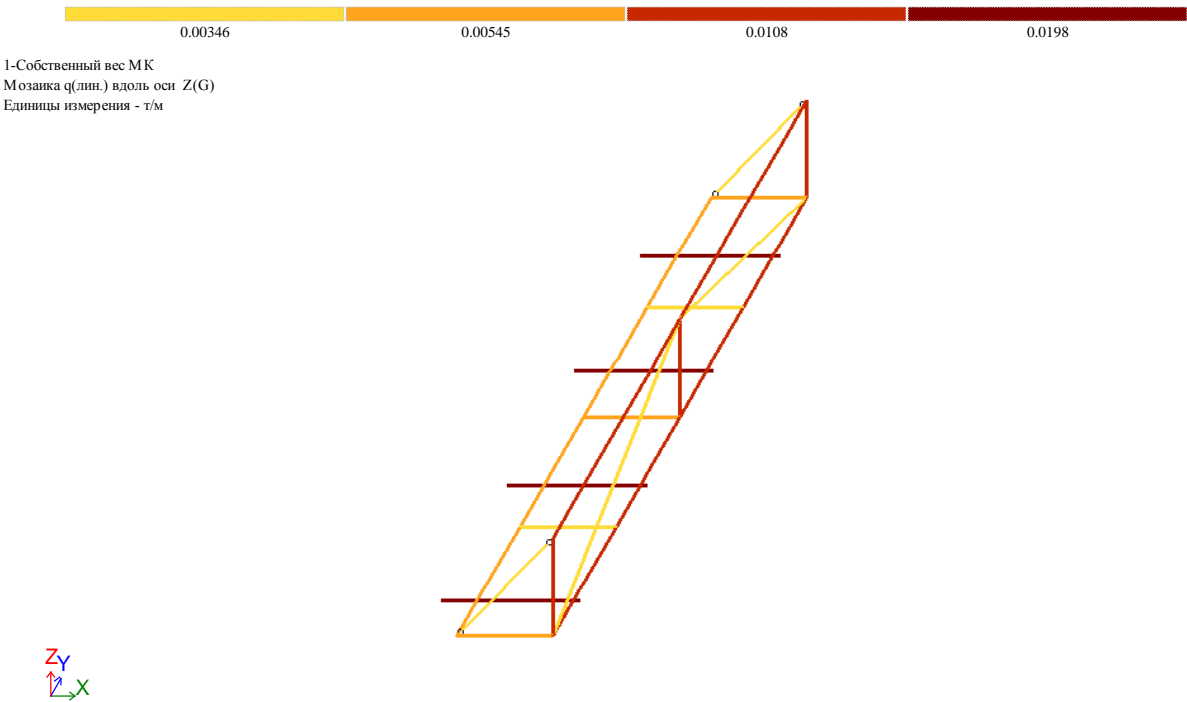


Рисунок 3 – Загрузка №1 - Мозаика нагрузок от собственного веса металлических конструкций, тс/пог.м.

2-Вес вспомогат элементов

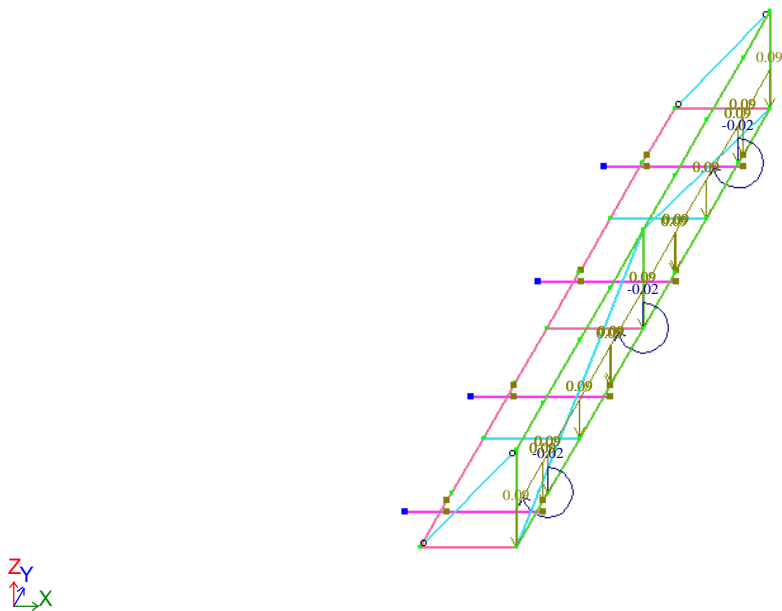


Рисунок 4 – Загрузка №2 - Вес вспомогат элементов тс/пог.м., момент – тс*м

3-Снеговая нагрузка

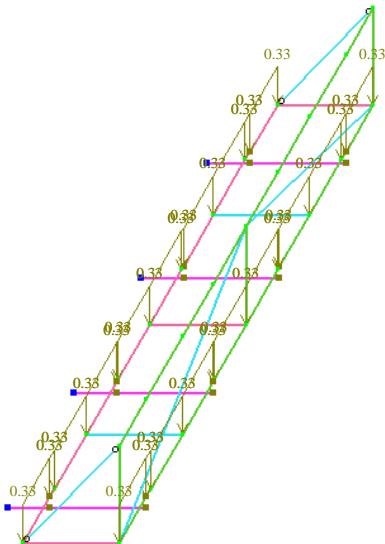


Рисунок 5 – Снеговая нагрузка, тс/пог.м.

4-Ветровая нагрузка (спереди)

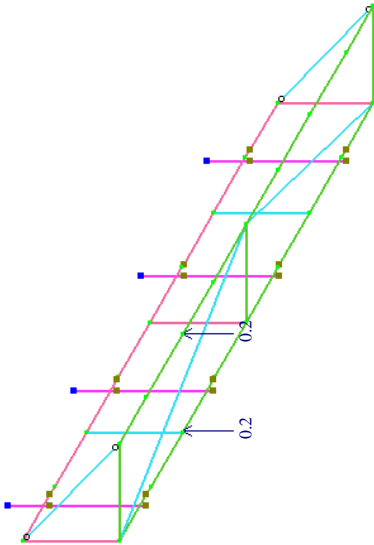


Рисунок 6 – Ветровая нагрузка (спереди), тс

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

5-Ветровая нагрузка (Сбоку)

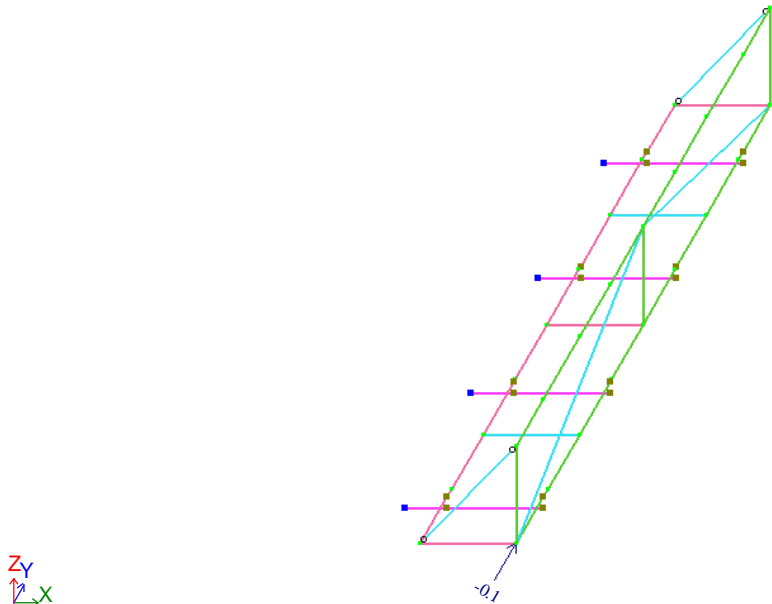


Рисунок 7 – Ветровая нагрузка (Сбоку), тс

6-Ветровая нагрузка (сзади)

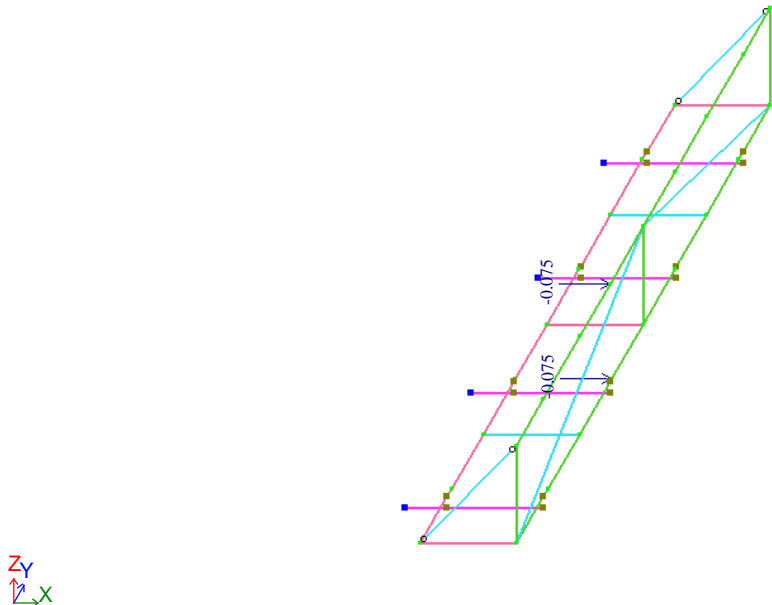


Рисунок 8 – Ветровая нагрузка (сзади), тс

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

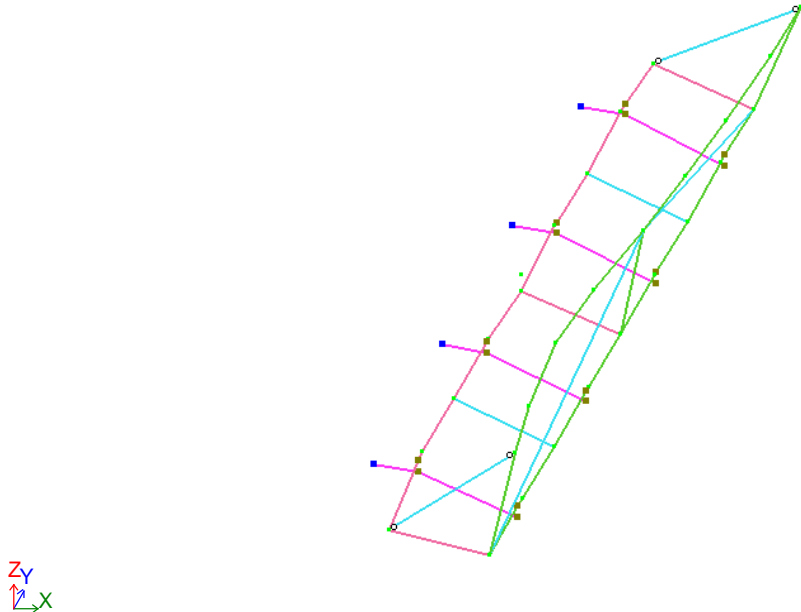


Рисунок 9 – Геометрическая схема деформаций элементов от наиболее неблагоприятного РСН

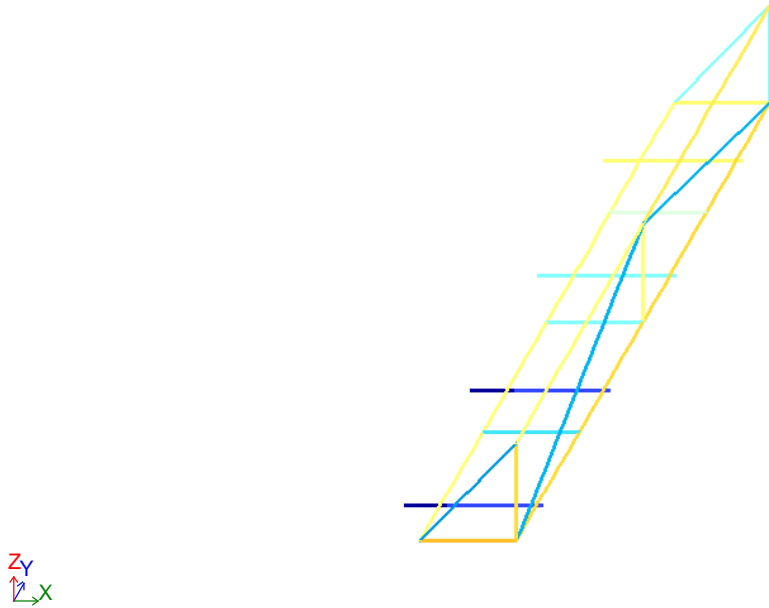
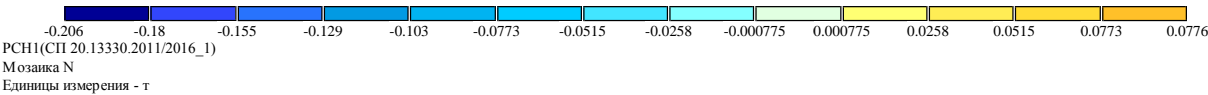


Рисунок 10 – Мозаика усилий N от РСН, тс (максимум в кронштейне N=-0,206тс)

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

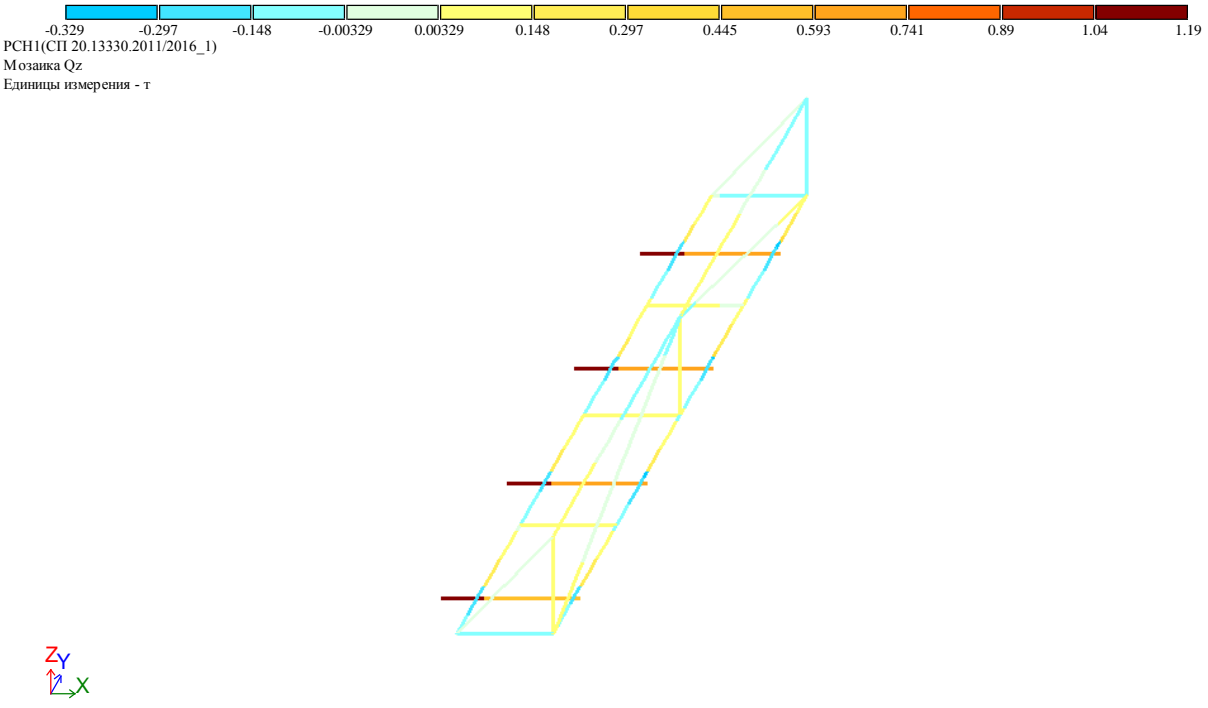


Рисунок 11 – Мозаика усилий Qz от РСН, тс (максимум в кронштейне Qz=1.19тс)

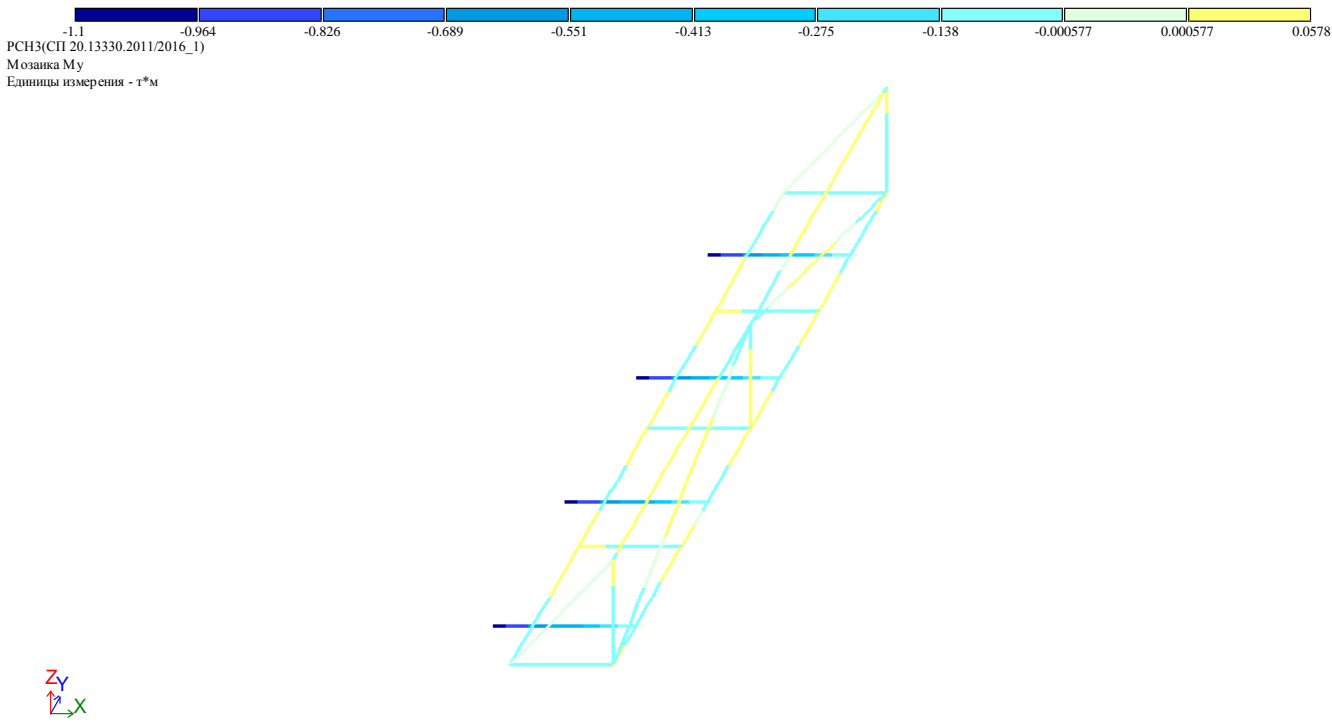


Рисунок 12 – Мозаика усилий Mu от РСН, тс (максимум в кронштейне Mu=-1.1тс)

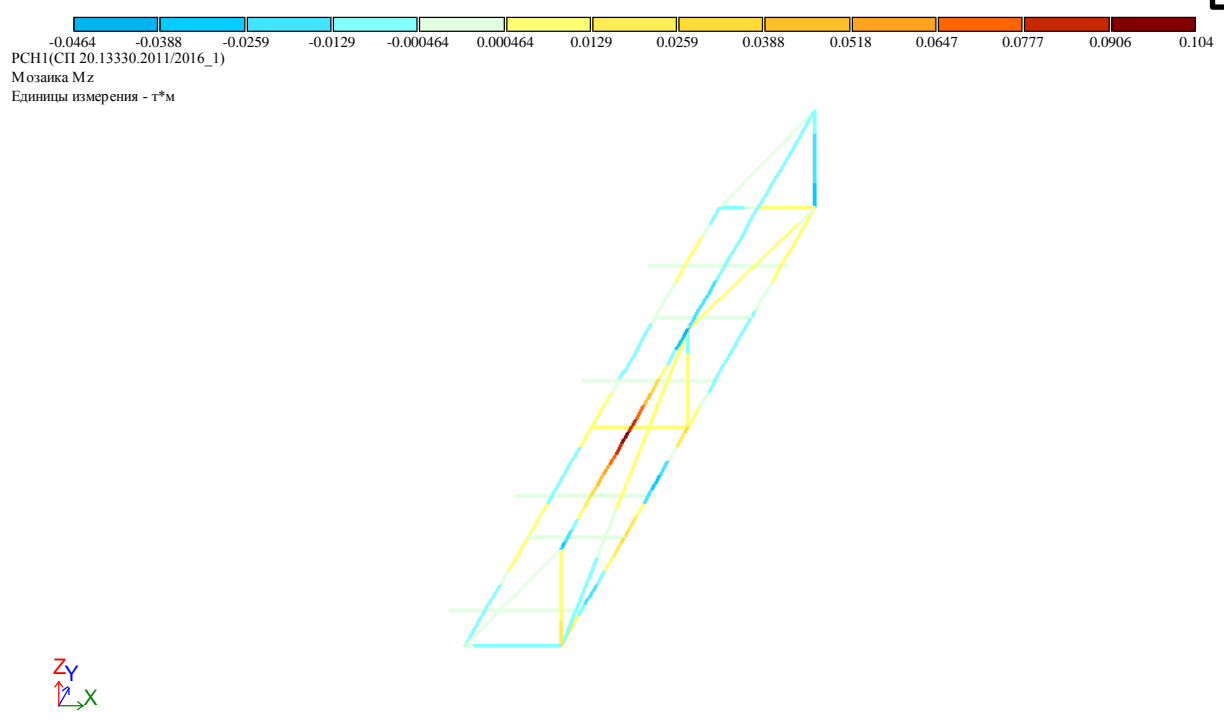
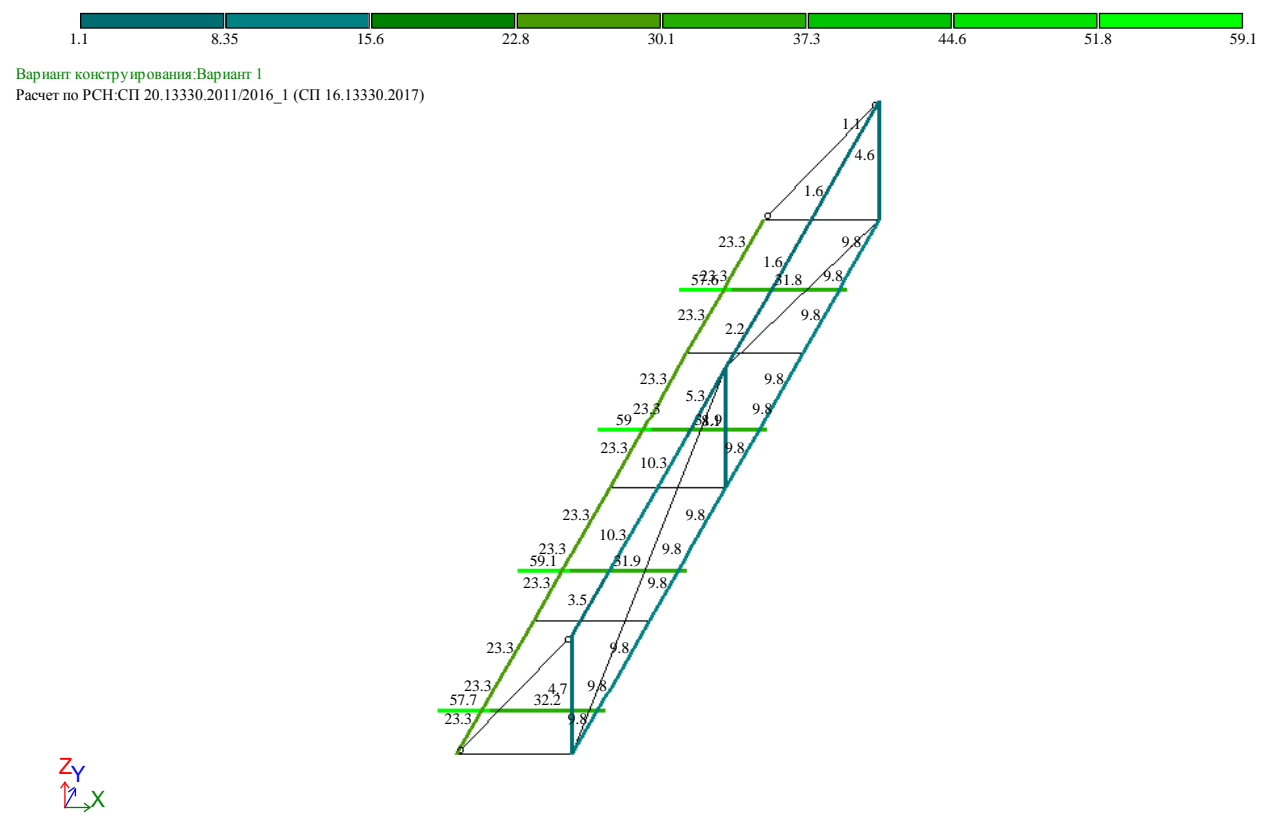


Рисунок 13 – Мозаика усилий Mz от РСН, тс (максимум Mz=-0.1тс)



Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию

Рисунок 14 – Мозаика результатов проверки по 1ПС

Вариант конструирования: Вариант 1

Расчет по РСН:СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 16.13330.2017)



Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 2 предельному состоянию

Рисунок 15 – Мозаика результатов проверки по 2ПС

Вывод: Элементы рассчитываемой конструкции рабочей площадки удовлетворяют действующим требованиям нормативной документации. Коэффициенты использования: 60% при проверке по 1ПС, 66% при проверке по 2ПС.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД2

Лист

16

5.3 Анализ перемещений конструкции при расчете

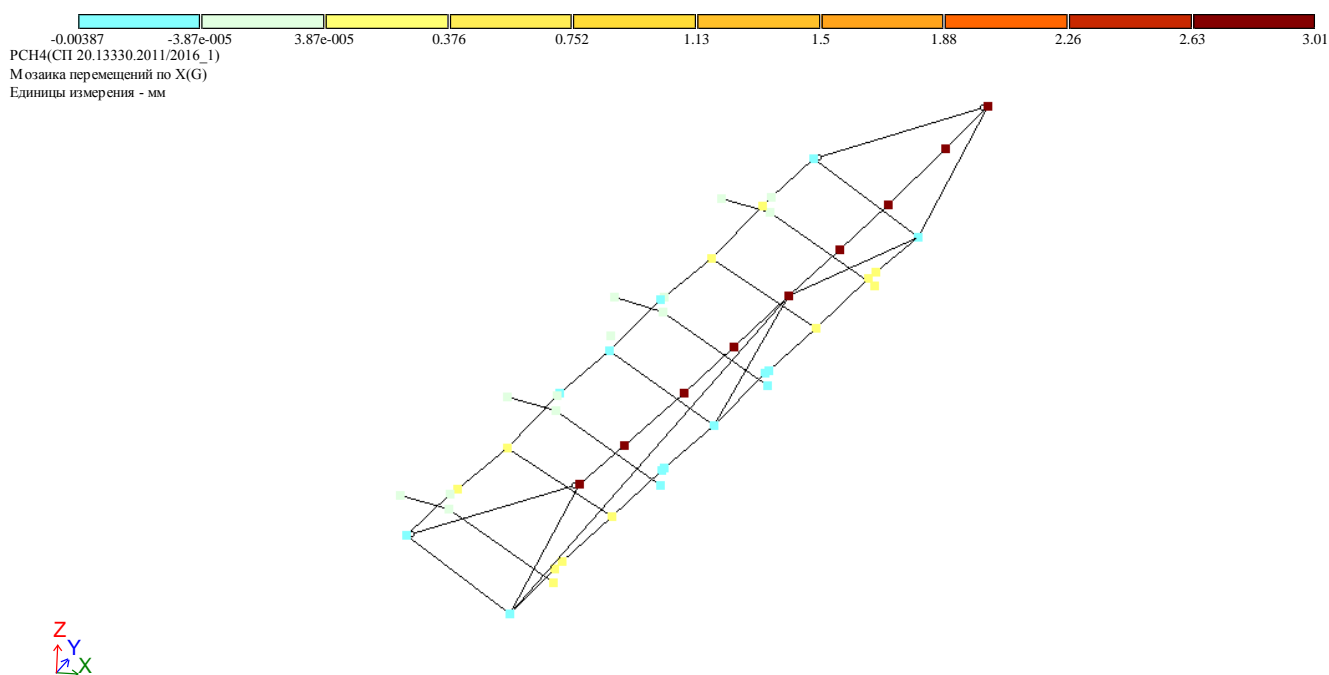


Рисунок 16 – Мозаика горизонтальных перемещений по оси X здания (от постоянных и длительных нормативных нагрузок)

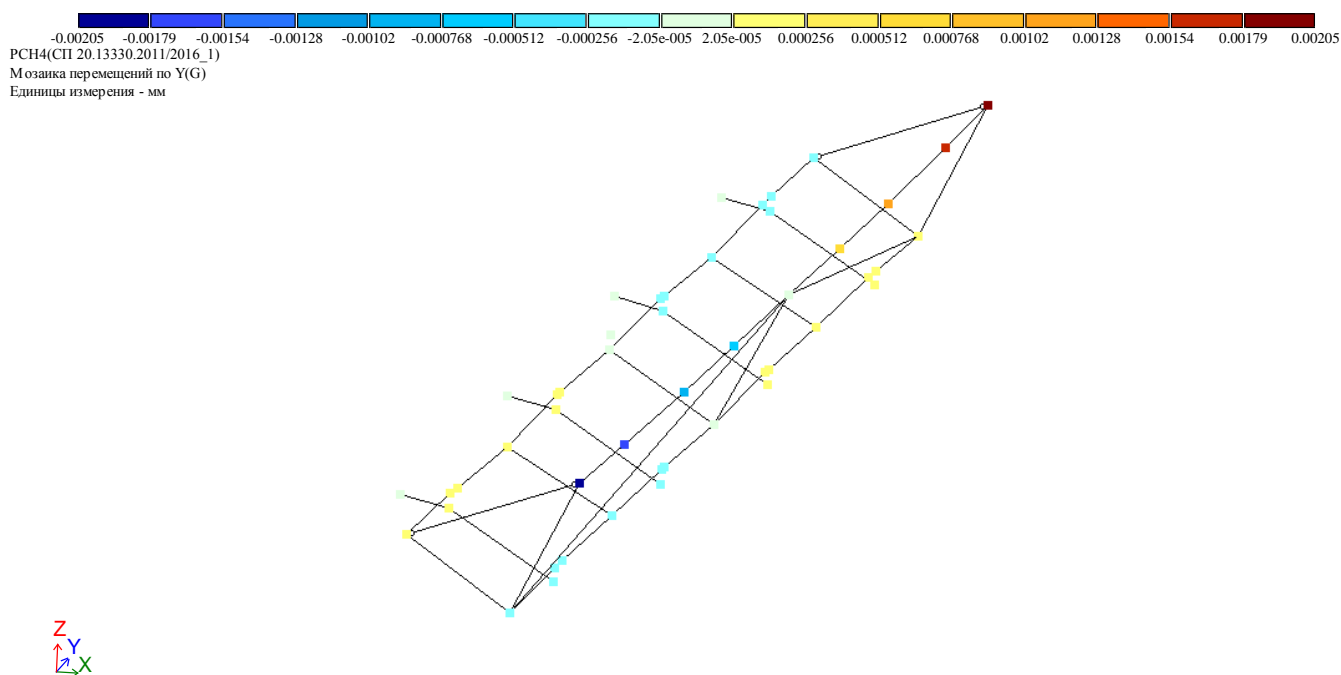


Рисунок 17 – Мозаика максимальных абсолютных горизонтальных перемещений по оси Y (от постоянных и длительных нормативных нагрузок)

Вывод:

Максимальные горизонтальные перемещения конструкции составляют **3мм**, что меньше предельно допустимого значения, равного $H/150=930/150=6,2\text{мм}$. (согласно п. Д2.4.5 СП 20.13330.2016)

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД2

Лист

17

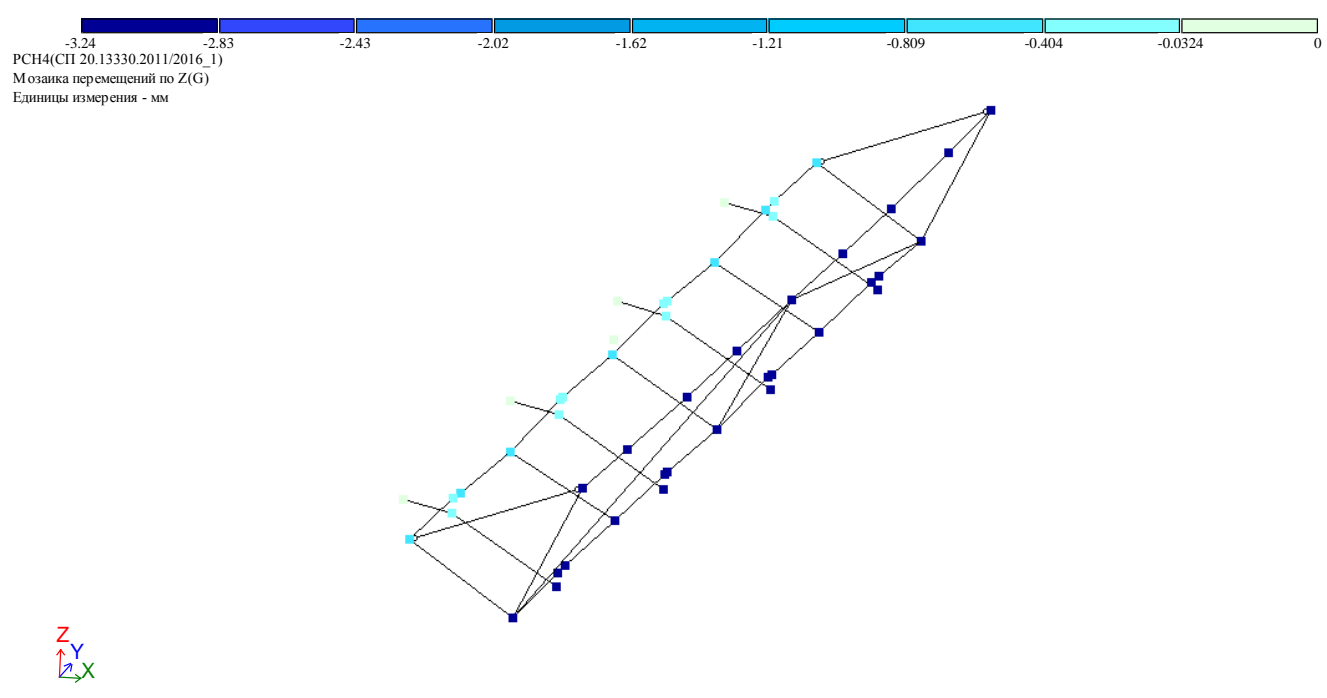


Рисунок 18 – Мозаика максимальных вертикальных перемещений конструкции (от постоянных и длительных нормативных нагрузок)

Вывод:

Максимальные вертикальные перемещения у консоли пролетом $L=1,35\text{м}$ составили: **3,2 мм** < $1,35 \cdot 2 / 130 = 21\text{мм}$; расчетный прогиб менее допустимого.

5.4 Расчет соединений конструкций

Расчет болтового соединения кронштейна с ребром пролётного строения (надземного пешеходного перехода). Усилия взяты из отчета по расчету выше.

Болтовые соединения

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

Сталь:

с расчетным сопротивлением по временному сопротивлению $R_u=38735.984 \text{ Т/м}^2$
с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y=27522.936 \text{ Т/м}^2$

Коэффициент надежности по ответственности	1
Коэффициент условий работы	1
Расчетное сопротивление срезу болтов R_{bs}	32619.776 Т/м^2
Расчетное сопротивление смятию болтовых элементов R_{bp}	61977.574 Т/м^2

Тип	Болты	Параметры
Прикрепление на односторонней накладке 	Диаметр болтов 24 мм Диаметр отверстий 25 мм Класс болтов 8.8 Класс точности А	$n = 2$ $b = 110 \text{ мм}$ $c = 80 \text{ мм}$ $t = 10 \text{ мм}$ $c_1 = 70 \text{ мм}$ $L_1 = 150 \text{ мм}$
Толщина стенки прикрепляемого элемента $t=16 \text{ мм}$		

Усилия

$$N = 0.2 \text{ Т}$$

$$M_y = 1.1 \text{ Т*м}$$

$$Q_z = 1.2 \text{ Т}$$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.14.2.9	срез болтов	0.344
п.14.2.9	смятие	0.342
п.14.2.9	смятие стенки	0.214
пп.8.2.1, 9.1.1	прочность ослабленного сечения накладки	0.087
пп.8.2.1, 9.1.1	прочность ослабленного сечения балки	0.009

Коэффициент использования 0.344 - срез болтов

Вывод: соединение удовлетворяет требованиям по несущей способности, коэффициент использования 34%.

Расчет выполнен в подпрограмме «Кристалл» ПК «SCAD»

						136-2025-ДИТ-КМД2	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подпись	Дата		19

Расчет сварного соединения с наибольшими усилиями соединяемых элементов: Место крепления средней стойки вертикальной рамы к средней балке горизонтальной рамы.

Сварные соединения

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

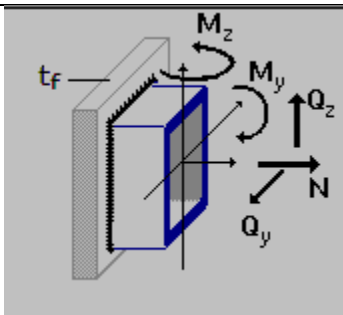
Общие характеристики

Сталь: 09Г2С

Коэффициент надежности по ответственности	1
Коэффициент условий работы	0,9
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330	2

Свойства материалов сварки

Нормативное сопротивление металла шва по временному сопротивлению, R_{wun}	49949,032 Т/м ²
Расчетное сопротивление угловых швов срезу по металлу шва, R_{wf}	21916,412 Т/м ²
Вид сварки	Ручная
Положение шва	Нижнее

Тип	Параметры
 <p>Сечение - Полный каталог профилей ГОСТ.. Стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили по ГОСТ 30245-2012 60x4</p>	<p>Катет шва = 3 мм $t_f = 4,5$ мм</p>

Усилия

$$N = 0,1 \text{ Т}$$

$$M_y = 0,1 \text{ Т*м}$$

$$Q_z = 0,1 \text{ Т}$$

$$M_z = 0 \text{ Т*м}$$

$$Q_y = 0 \text{ Т}$$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 14.1.16 формула (176)	По металлу шва	0,488
п. 14.1.16 формула (177)	По металлу границы сплавления	0,34

Коэффициент использования 0,488 - По металлу шва

Вывод: соединение удовлетворяет требованиям по несущей способности, коэффициент использования 49%

Расчет выполнен в подпрограмме «Кристалл» ПК «SCAD»

						136-2025-ДИТ-КМД2	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подпись	Дата		20

6. Расчет конструкции пролетного строения (надземного перехода)

Исходные данные:
Пролет 40метров;
Сечения приняты, согласно рабочему проекту, 205-11-ПИР-Р-ТКР-КМ1.
Сталь конструкций : 15ХСНД (класс стали С345)

Список типов жесткостей	
I	1. Составной двутавр (главные балки) - 560 x 32, пояс - 965 x 12, стенка
I	2. Составной двутавр ((попер балки)) - 240 x 12, пояс - 450 x 12, стенка

Загружение 1

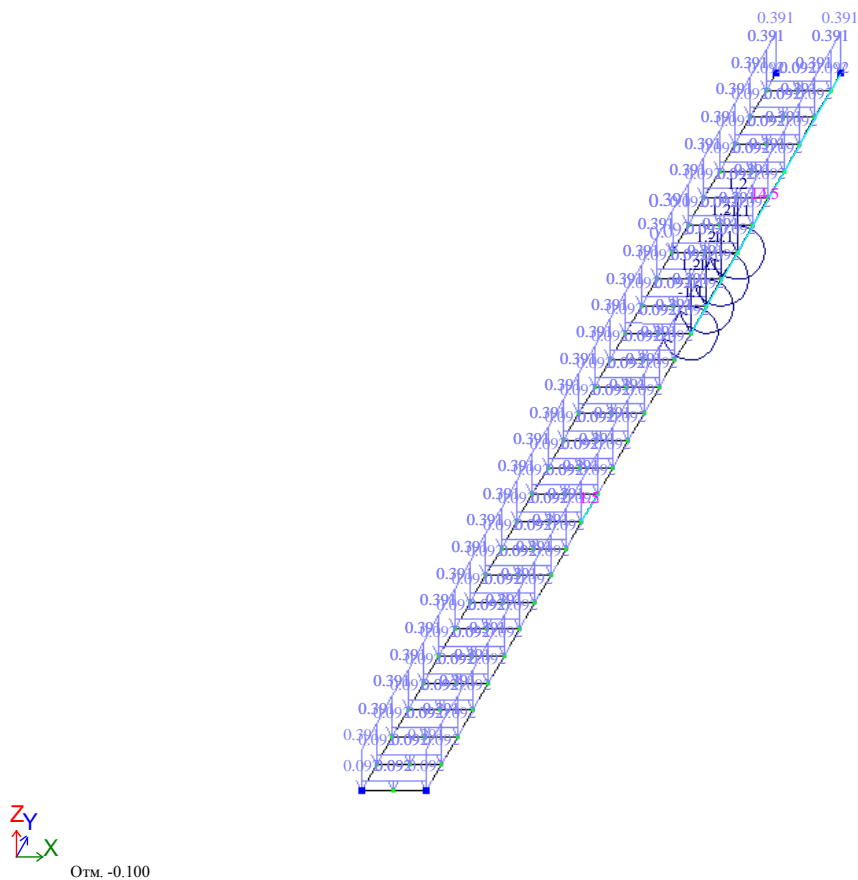


Рис. 1 Загружение 1

2-Полезная нагрузка

Z
↑
Y
↑
X
Отм. -0.100

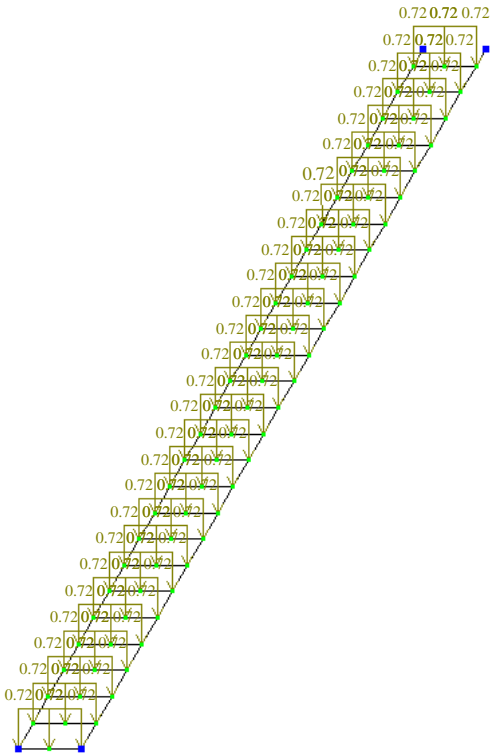


Рис. 2 2-Полезная нагрузка

Балки

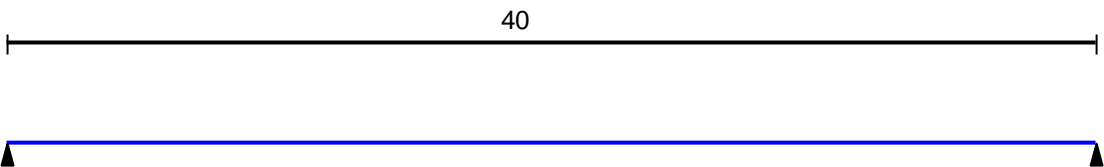
Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 3
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330 1
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$
Коэффициент условий работы 1



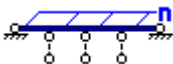
Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

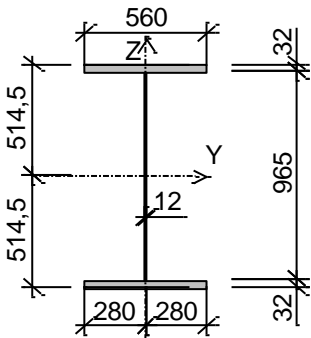
	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Закрепления из плоскости изгиба
Катет поясных швов 12 мм
Катет швов опорного ребра 12 мм



Число участков $n=26$

Неупругая работа сечения не допускается
Сечение



Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД2

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	474,2	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	244,202	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	113,937	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	980801,111	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	93675,763	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	1278,923	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	232717319,309	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	45,479	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	14,055	см
Y _s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	0	см
Z _s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Z	0	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	19063,19	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	19063,19	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	3345,563	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	3345,563	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	20659,915	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	5052,34	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	980801,111	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	93675,763	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	45,479	см
i _v	Минимальный радиус инерции	14,055	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	7,055	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	7,055	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	40,201	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	40,201	см
P	Периметр	427,4	см
S _y	Статический момент полусечения относительно оси Y	10329,957	см ³
S _u	Статический момент верхнего пояса	286,72	см ³
S _d	Статический момент нижнего пояса	286,72	см ³
M	Масса 1 м	372,247	кг

Загружение 1 - временное кратковременное

Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 40 м			
	0,452	Т/м	
	0,6	Т/м	
	4,4	Т	14,5 м
			0,2 м

Загружение 1 - временное кратковременное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний

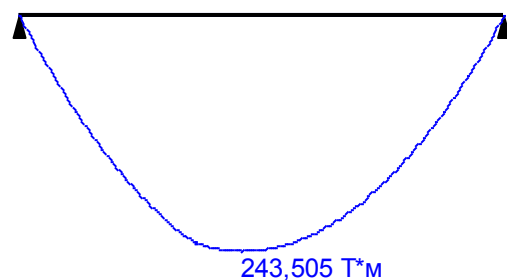
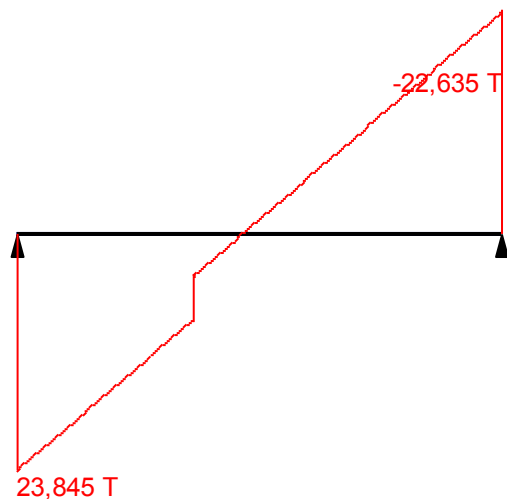
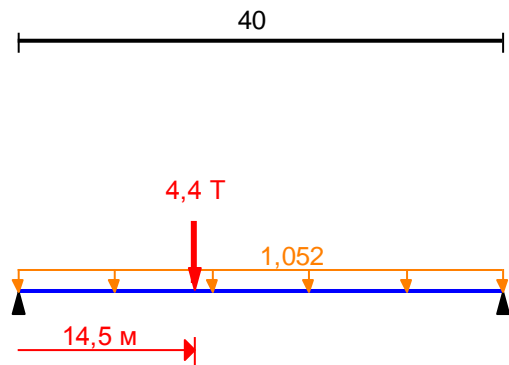
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

136-2025-ДИТ-КМД2

Лист

24

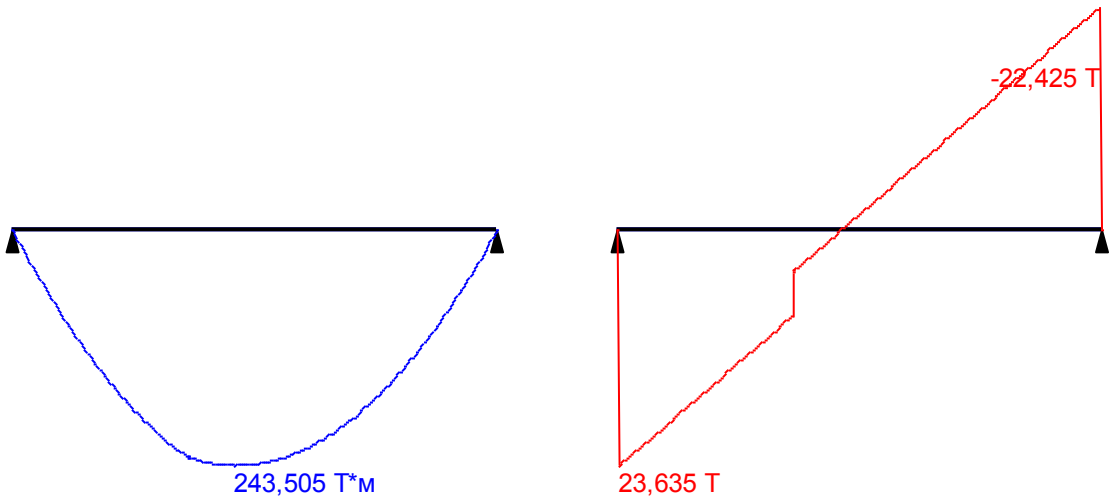
Загружение 1 - временное кратковременное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,2
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД2

Огибающая величин Mmax по значениям расчетных нагрузок



Максимальный изгибающий момент

Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Mmin по значениям расчетных нагрузок

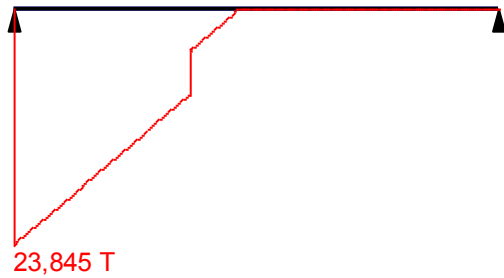


Минимальный изгибающий момент

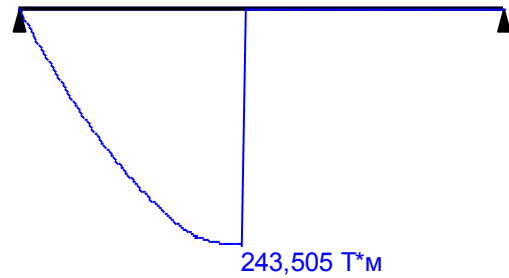
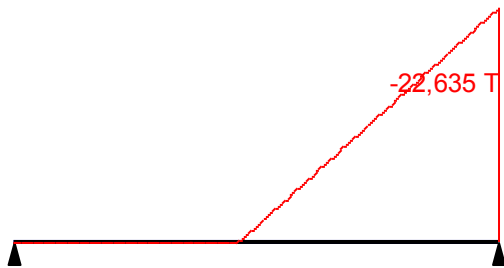
Перерезывающая сила, соответствующая
минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Qmax по значениям расчетных нагрузок

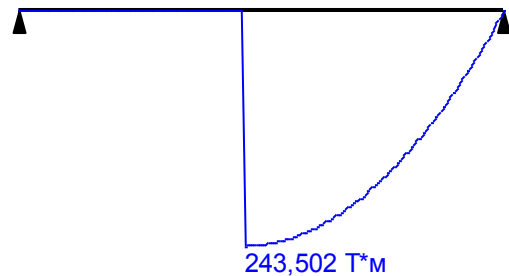
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

Огибающая величин Q_{\max} по значениям расчетных нагрузок

Максимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий
максимальной перерезывающей силеОгибающая величин Q_{\min} по значениям расчетных нагрузок

Минимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий
минимальной перерезывающей силеОгибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

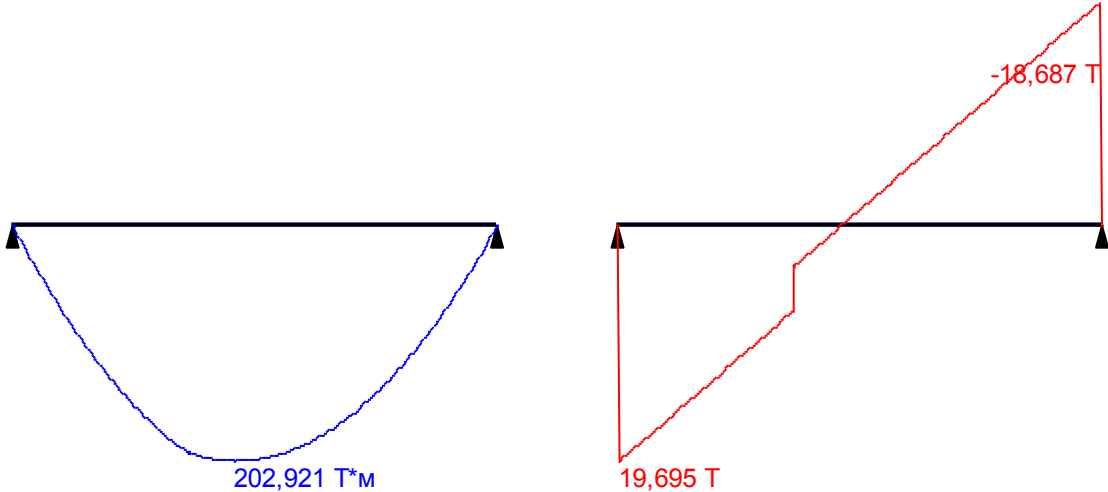
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

136-2025-ДИТ-КМД2

Лист

27

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок



Максимальный изгибающий момент

Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок

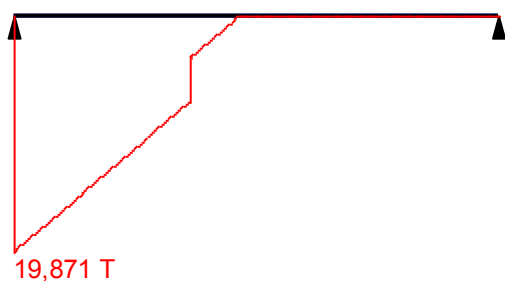


Минимальный изгибающий момент

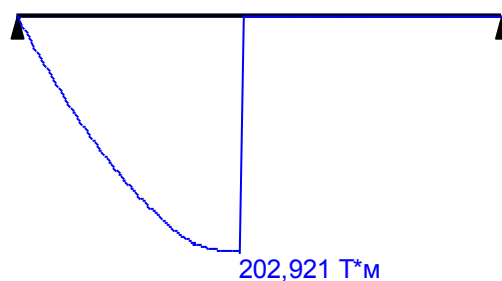
Перерезывающая сила, соответствующая
минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{\max} по значениям нормативных нагрузок

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

Огибающая величин Q_{\max} по значениям нормативных нагрузок

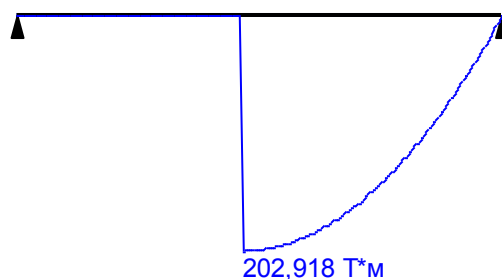
Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{\min} по значениям нормативных нагрузок

Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{\max}	0	0
по критерию M_{\min}	0	0
по критерию Q_{\max}	23,845	0
по критерию Q_{\min}	0	22,635

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

136-2025-ДИТ-КМД2

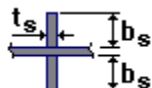
Лист

29

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

Двусторонние



Шаг ребер 1,5 м

 $b_s = 195 \text{ мм}$ $t_s = 10 \text{ мм}$ **Результаты расчета**

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.5.17	Устойчивость опорного ребра	0,038
п. 8.5.17	Смятие опорного ребра	0,029
п. 14.1.19	Прочность поясного шва	0,059
п. 14.1.19	Прочность шва опорного ребра	0,091
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,118
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,418
п. 8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,418
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,341
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,125
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,422

Коэффициент использования 0,422 - Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости

Тип электрода: Э50 или Э50А

Отчет сформирован 2024.12.05 20:14:23 (UTC+05:00) программой Кристалл (64-бит), версия: 21.1.9.7 от 23.06.2020

Вывод: Элементы конструкций пролётного строения (надземного перехода) удовлетворяют действующим требованиям нормативной документации. Коэффициенты использования: 42%.

						136-2025-ДИТ-КМД2	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок.	Подпись	Дата		30

7. Выводы по расчету конструкций сооружения

Вывод: по результатам расчета конструкций рабочей площадки - несущая способность и деформативность основных конструкций не превышает допустимых значений при наиболее невыгодных комбинациях нагрузок.

Максимальные горизонтальные перемещения конструкции составляют 3мм, что меньше предельно допустимого значения, равного $H/150=930/150=6,2\text{мм}$.

Максимальные вертикальные перемещения вертикальные перемещения у консоли пролетом $L=1,35\text{м}$ составили: $3,2\text{ мм} < L^2/130=1,35^2/130=21\text{мм}$; расчетный прогиб менее допустимого.

Максимальные усилия в болтовых и сварных соединениях удовлетворяют требованиям по несущей способности.

Элементы конструкции, при проверке которых по 1 группе предельных состояний, и 2ой группы предельных состояний удовлетворяют требованиям нормативной документации. Несущая способность обеспечена.

Вывод: по результатам расчета конструкций пролетного строения (надземного перехода) и размещаемых на данном сооружении дополнительных конструкций (ДИТ), несущая способность и деформативность конструкций не превышает допустимых значений при наиболее невыгодных комбинациях нагрузок.

						136-2025-ДИТ-КМД2	Лист
							31
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		