

Заказчик: АО "ВАРЗ-400"

Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе,
д.19, стр.2

Молниезащита

Шифр проекта: PRJ-290-2

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

2021 г.

Заказчик: АО "ВАРЗ-400"

Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе,
д.19, стр.2

Молниезащита

Шифр проекта: PRJ-290-2

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

2021 г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Ситуационный план	
3	Молниеприемная часть и токоотводы	
4	План молниезащиты. Зона защиты стержневых молниеотводов на высоте $h_x=9.5\text{м}$	
5	План молниезащиты. Зона защиты стержневых молниеотводов на высоте $h_x=12\text{м}$	
6	План молниезащиты. Зона защиты стержневых молниеотводов на высоте $h_x=13.5\text{м}$	
7	План молниезащиты. Фасады. Зона защиты стержневых молниеотводов. А-А	
8	План молниезащиты. Фасады. Зона защиты стержневых молниеотводов. Б-Б	
9	План молниезащиты. Фасады. Зона защиты стержневых молниеотводов. В-В	
10	Система заземления	
11	Схема уравнивания потенциалов	
12	Контур заземления	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные материалы	
ПУЭ	“Правила устройства электроустановок”	
РД 34.21.122-87	ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТРОЙСТВУ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	
СО-153-34.21.122-2003	ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТРОЙСТВУ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ	
	Прилагаемые документы	
PRJ-290-2.C	Спецификация оборудования и материалов	

1. Общая часть.

Рабочая документация по титулу: “Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2” разработана на основании задания заказчика, в соответствии с требованиями действующих в РФ нормативных документов.

Рабочей документацией предусматривается необходимый комплекс мероприятий и устройств, предназначенных для обеспечения безопасности людей, предохранения здания, оборудования и материалов от взрывов, пожаров и разрушений, возможных при воздействии молнии.

Исходные данные, принятые при проектировании:

Уровень напряжения – 380В.

Среднегодовая продолжительность гроз для Москвы – 10-20 часов/год;

Плотность ударов молнии в землю на 1км^2 в год – 2,0.

Эквивалентное удельное сопротивление грунта принято в расчетах до 100 Ом·м.

2. Определение категории молниезащиты

Для рассматриваемого здания необходимо выполнить молниезащиту данного по III категории.

Здания и сооружения, отнесенные по устройству молниезащиты к III категории должны быть защищены от прямых ударов молнии и заноса высокого потенциала через наземные (надземные) и подземные металлические коммуникации.

Оценка ожидаемого количества поражений молнией здания:

$$N = [(S+6h) \cdot (L+6h) - 7,7 \cdot h^2] \cdot n \cdot 10^{-6} = [(32+6 \cdot 8) \cdot (26+6 \cdot 8) - 7,7 \cdot 8^2] \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0054,$$

где N – ожидаемое количество поражений молнией в год,

h – наибольшая высота здания, м;

S, L – соответственно ширина и длина здания или сооружения, м;

n – среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности (удельная плотность ударов молнии в землю) в месте нахождения здания.

Величина n зависит от среднегодовой продолжительности гроз на территории расположения защищаемого объекта. Для Москвы среднегодовая продолжительность гроз составляет 10-20 часов в год, среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности n=1.

По результатам расчета, ожидаемое количество поражений молнией здания $N=0,0054$. При значении количества поражений молнии менее 1 – тип зоны защиты при использовании молниеприемников – Б (табл. 1 РД 34.21.122-87)

3. Молниеприемная часть

Обеспечить защиту от прямых ударов молнии (ПУМ) II категории молниезащиты, зона Б, посредством установки сорока девяти стержневых молниеприемников высотой 10м и 4м. Мачта молниеприемника принимает на себя разряд, который впоследствии через токоотводы уходит в землю.

4. Токоотводы

Согласно РД 34.21.122-87 при установке молниеотводов на объекте от каждого стержневого молниеприемника должно быть обеспечено не менее двух токоотводов. Токоотводы выполнить из оцинкованной стали $\varnothing 8\text{мм}$. Токоотводы присоединить к молниеприемнику зажимами, входящими в комплект молниеприемника. Установка токоотводов на плоских поверхностях крепится с помощью держателя круглого проводника для плоской кровли, на вертикальных поверхностях фасадный держатель круглого проводника 100 мм Шаг установки зажимов 0,8-1,0 м.

Для соединения проката по длине и в узлах сетки используется соединитель универсальный для проволоки $\varnothing 8\text{мм}$. В месте перехода токоотвода в стальную полосу установить соединитель проводника круглого $\varnothing 8\text{мм}$ и плоского до 40 мм.

5. Заземление

В качестве заземляющего устройства используются вертикальные заземлители длиной 3м, выполненные из стального уголка 50х50х5. Каждый три вертикальных заземлителя соединены между собой стальной полосой 4х40мм. План расположения заземлителей приведен на листе 3. Сопротивление заземления, используемого для подключения молниеприемников, должно быть: в обычном глинистом грунте не более 10 Ом (РД 34.21.122-87, п. 8).

PRJ-290-2

Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал						Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Проверил							Р		
Н.контр.									
ГИП						Общие данные			

Монтируемый контур заземления присоединить к существующему контуру заземления стальной оцинкованной полосой 4x40мм. Соединение выполнить электросваркой внахлест.
Трубы на вводе в здание присоединить к существующему контуру заземления проводом МГ-25мм².

6. Защита здания от заноса высокого потенциала через наземные и подземные металлические коммуникации

Для защиты зданий и сооружений от вторичных проявлений молнии должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

- а) металлические корпуса всего оборудования и аппаратов, установленных в защищаемом здании (сооружении), должны быть присоединены к заземляющему устройству электроустановок, соответствующему указаниям п. 1.7 РД 34.21.122-87;
- б) внутри здания между трубопроводами и другими протяженными металлическими конструкциями в местах их сближения на расстояние менее 10 см через каждые 30 м должны быть выполнены перемычки;
- в) во фланцевых соединениях трубопроводов внутри здания следует обеспечить нормальную затяжку не менее четырех болтов на каждый фланец.

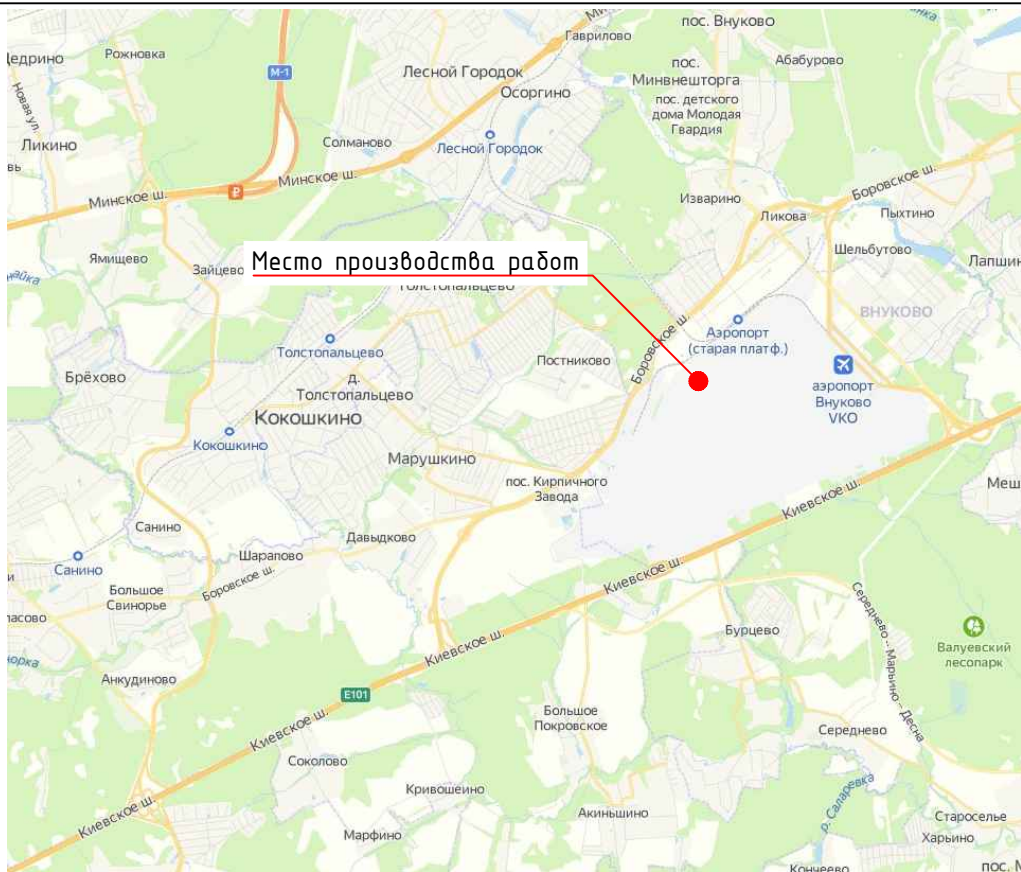
Защита от заноса высокого потенциала по подземным коммуникациям осуществляется присоединением их на вводе в здание или сооружение к заземлителю электроустановок или защиты от прямых ударов молнии.

Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным (надземным) коммуникациям выполняется путем их присоединения на вводе в здание или сооружение к заземлителю электроустановок или защиты от прямых ударов молнии, а на ближайшей к вводу опоре коммуникации - к ее железобетонному фундаменту. При невозможности использования фундамента должен быть установлен искусственный заземлитель, состоящий из одного вертикального или горизонтального электрода длиной не менее 5м.

Согласовано			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						PRJ-290-2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		1.2



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

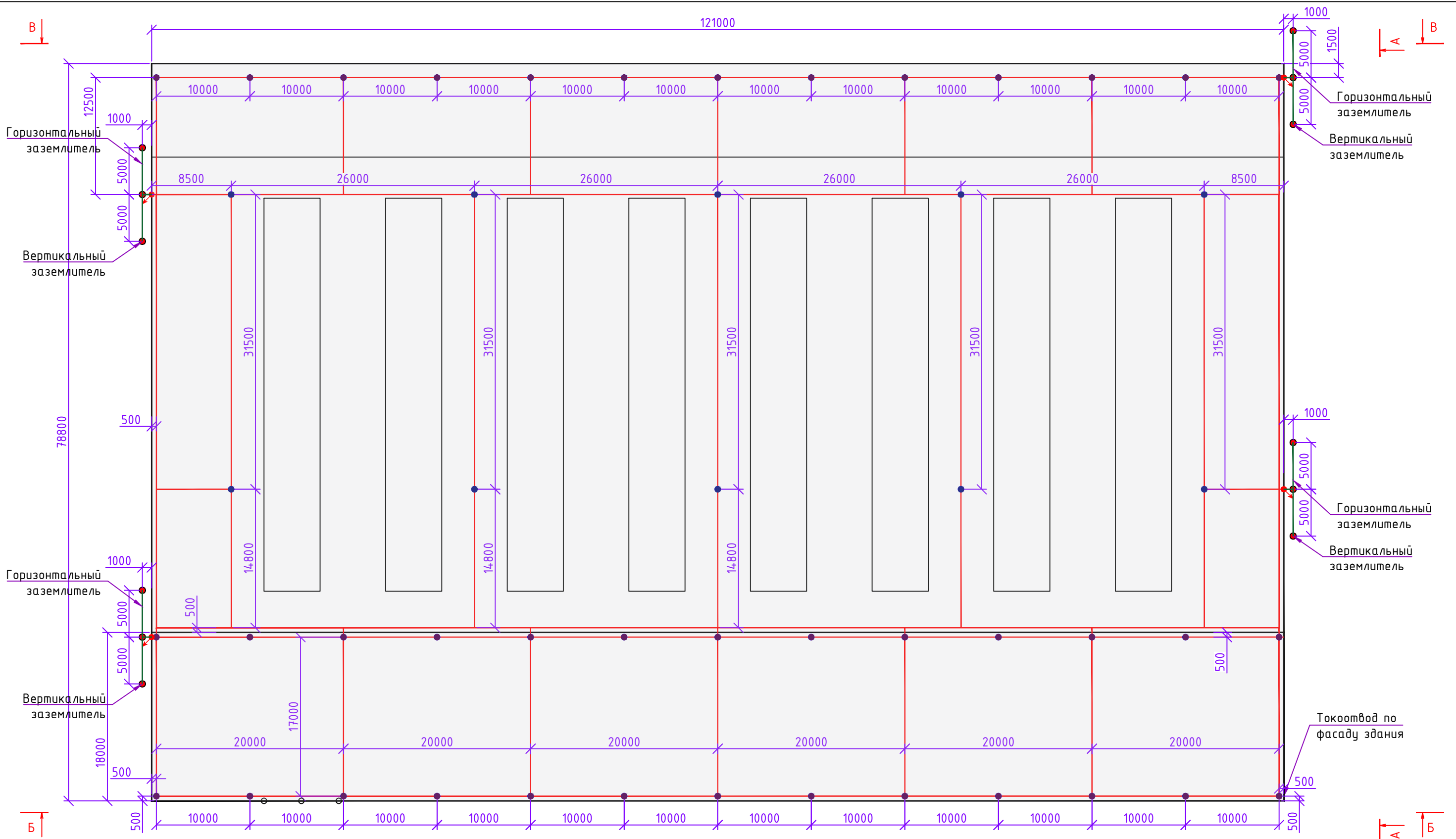
Инв. № подл.

PRJ-290-2

Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
	Р		
Ситуационный план			

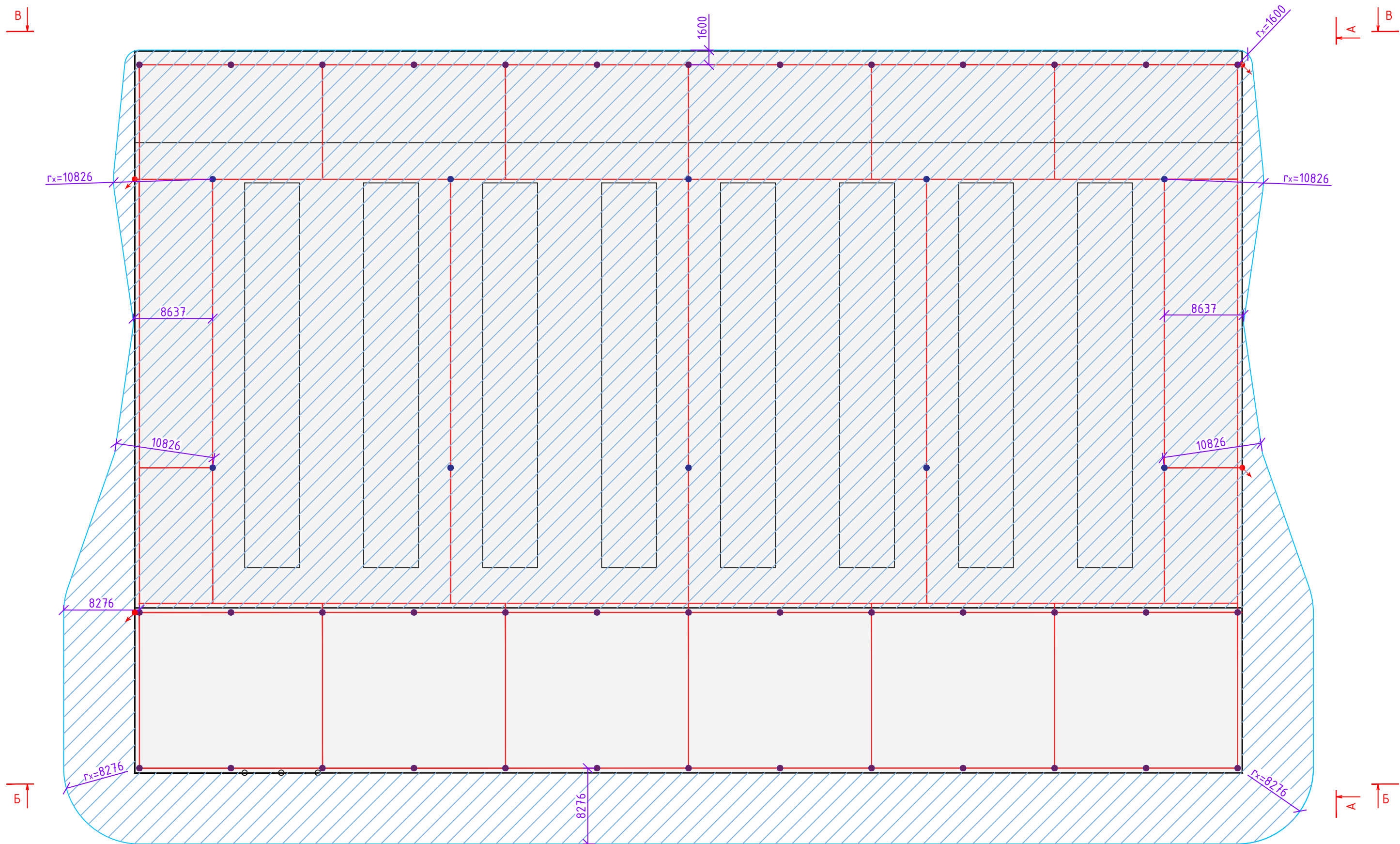


Условные обозначения:

- - проволока стальная оцинкованная (8мм) ● - мачта молниеприемная на плоскую кровлю 10 метров
- - токоотвод по фасаду здания \varnothing 8мм ● - молниеприёмник на плоскую кровлю 4 метра
- - горизонтальный заземлитель - полоса 4x40мм ● - вертикальный заземлитель (уголок 50x50x5 L=3м)

1. Молниезащита объекта выполнена в соответствии с СО-153-34.21.122-2003 и РД-34.21.122-87.
2. Установка токоотводов на плоских поверхностях крепится с помощью лержателя круглого проводника для плоской кровли
3. Для соединения проката по длине и в узлах сетки используется универсальный соединитель.
4. Молниеприимные мачты устанавливаются на бетонном основании, подключение токоотводов осуществляется с помощью зажима, входящего в состав комплекта мачты.
5. В качестве вертикальных заземлителей принят стальной уголок 50x50x5, длиной 3м. Вертикальные заземлители соединить между собой стальной полосой 4x40мм.
6. Расчет контура заземления приведен на листе 10

PRJ-290-2					
Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Н.контр.					
ГИП					
Молниезащита				Стадия	Лист
Молниеприемная часть и токоотводы				Р	Листов



Условные обозначения:

- - проволока стальная оцинкованная (8мм)
- - мачта молниеприемная на плоскую кровлю 10 метров
- - молниеприёмник на плоскую кровлю 4 метра
- ↗ - токоотвод по фасаду здания Ø8мм

1. Молниезащита объекта выполнена в соответствии с СО-153-34.21.122-2003 и РД-34.21.122-87. Установка токоотводов на плоских поверхностях крепится с помощью держателя круглого проводника для плоской кровли, на вертикальных поверхностях фасадный держатель круглого проводника 100 мм. Шаг установки зажимов 0,8-1,0 м.
2. Для соединения проката по длине и в узлах сетки используется соединитель универсальный для проволоки Ø8 мм.
3. Молниеприёмные мачты устанавливаются на бетонном основании, подключение токоотводов осуществляется с помощью зажима, входящего в состав комплекта мачты.

PRJ-290-2

Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2

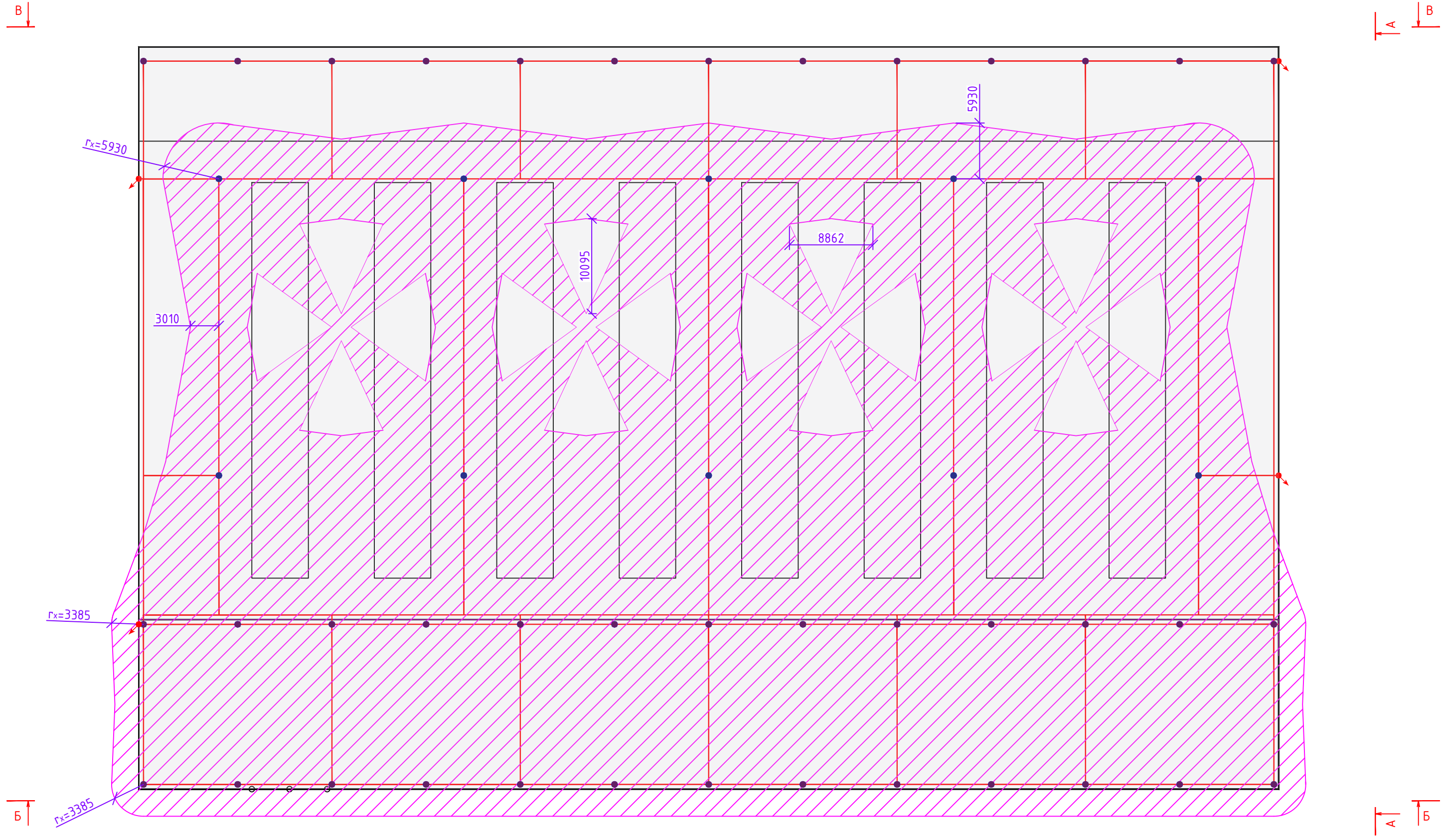
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Разработал							Р		
Проверил									
Н.контр.									
ГИП						План молниезащиты. Зона защиты стержневых молниеотводов на высоте $h_x=9.5$ м			

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Условные обозначения:

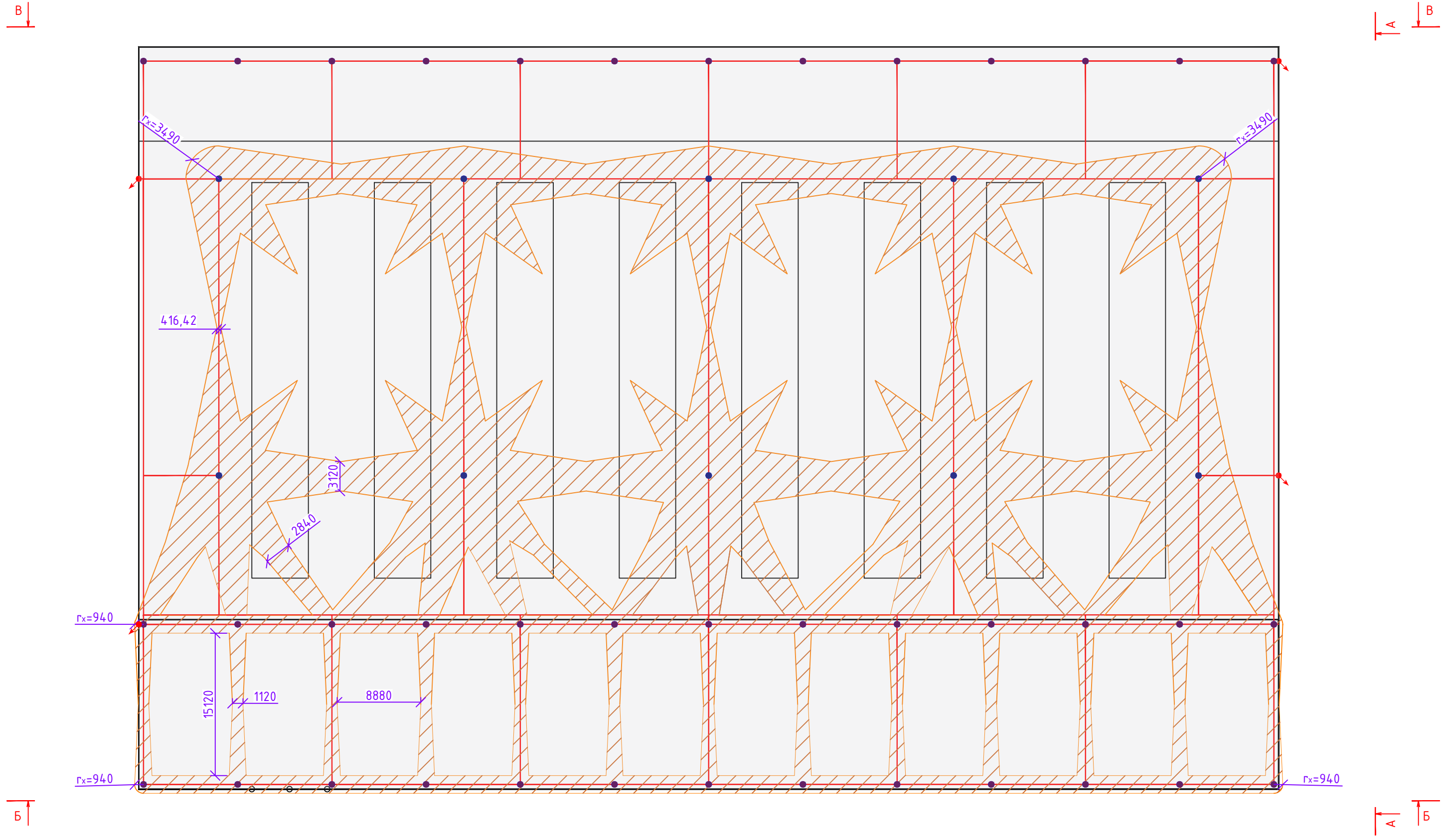
- проволока стальная оцинкованная (8мм)
- токоотвод по фасаду здания Ø8мм
- мачта молниеприемная на плоскую кровлю 10 метров
- молниеприёмник на плоскую кровлю 4 метра

1. Молниезащита объекта выполнена в соответствии с СО-153-34.21.122-2003 и РД-34.21.122-87. Установка токоотводов на плоских поверхностях крепится с помощью держателя круглого проводника для плоской кровли, на вертикальных поверхностях фасадный держатель круглого проводника 100 мм. Шаг установки зажимов 0,8-1,0 м.
2. Для соединения проката по длине и в узлах сетки используется соединитель универсальный для проволоки Ø8 мм.
3. Молниеприимные мачты устанавливаются на бетонном основании, подключение токоотводов осуществляется с помощью зажима, входящего в состав комплекта мачты.

Согласовано		Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Н.контр.					
ГИП					

PRJ-290-2		
Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2		
Молниезащита	Стадия	Листов
Р		
План молниезащиты. Зона защиты стержневых молниеотводов на высоте $h_x=12м$		



Условные обозначения:

- проволока стальная оцинкованная (8мм)
- токоотвод по фасаду здания Ø8мм
- мачта молниеприемная на плоскую кровлю 10 метров
- молниеприёмник на плоскую кровлю 4 метра

1. Молниезащита объекта выполнена в соответствии с СО-153-34.21.122-2003 и РД-34.21.122-87. Установка токоотводов на плоских поверхностях крепится с помощью держателя круглого проводника для плоской кровли, на вертикальных поверхностях фасадный держатель круглого проводника 100 мм. Шаг установки зажимов 0,8-1,0 м.
2. Для соединения проката по длине и в узлах сетки используется соединитель универсальный для проволоки Ø8 мм.
3. Молниеприимные мачты устанавливаются на бетонном основании, подключение токоотводов осуществляется с помощью зажима, входящего в состав комплекта мачты.

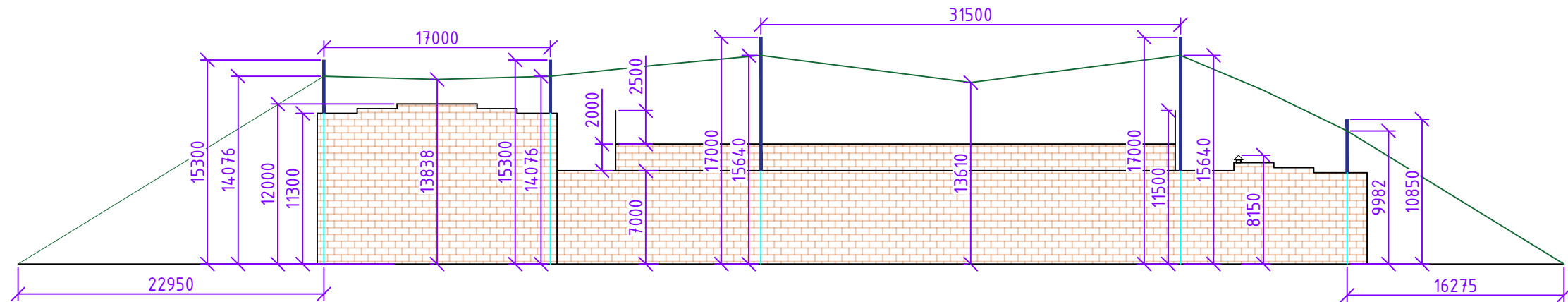
PRJ-290-2

Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Н.контр.					
ГИП					

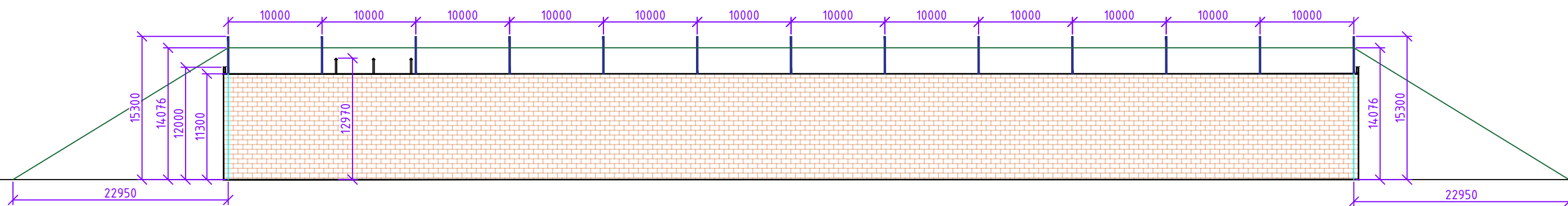
Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
	Р	6	

Согласовано



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

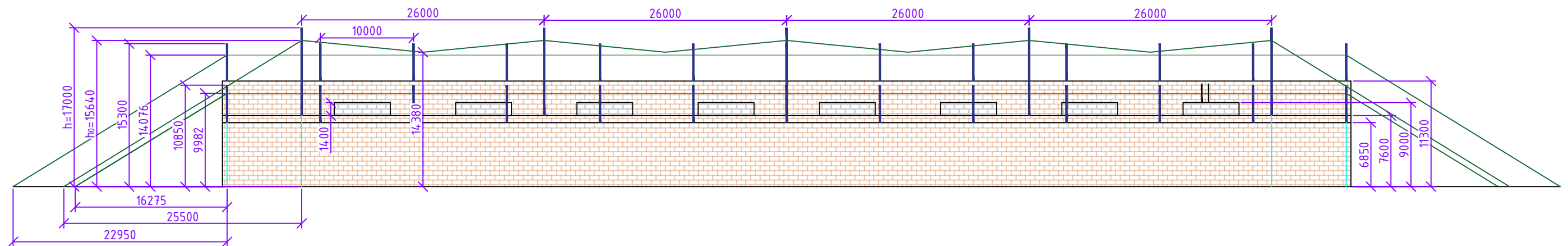
						PRJ-290-2			
						Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Разработал							Р		
Проверил									
Н.контр.									
ГИП						План молниезащиты. Фасады. Зона защиты стержневых молниеотводов. А-А			



Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

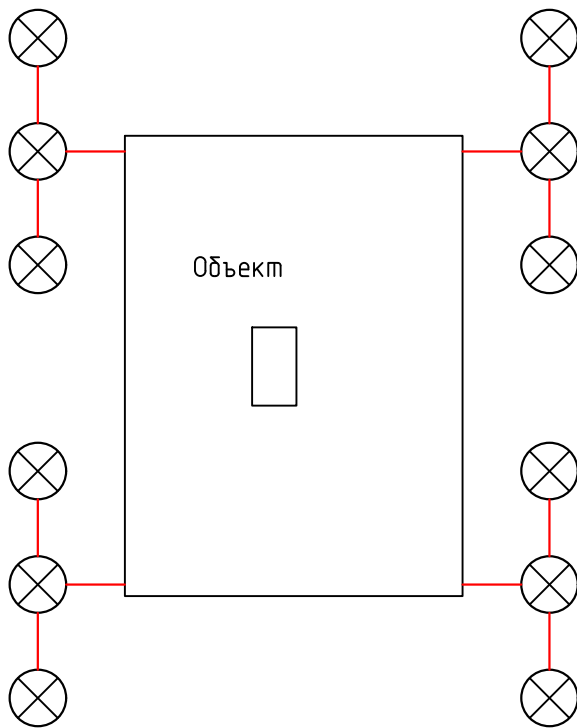
						PRJ-290-2			
						Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Разработал							Р	8	
Проверил									
Н.контр.									
ГИП						План молниезащиты. Фасады. Зона защиты стержневых молниеотводов. Б-Б			



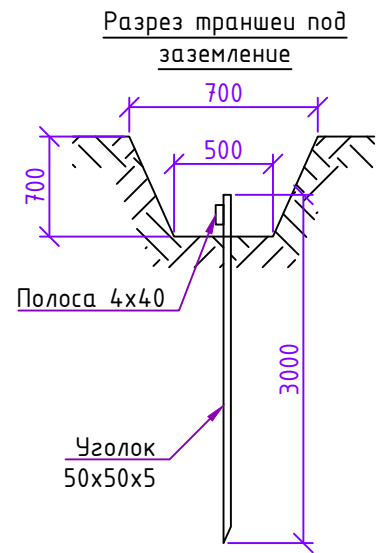
Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						PRJ-290-2			
						Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Разработал							Р		
Проверил									
Н.контр.						План молниезащиты. Фасады. Зона защиты стержневых молниеотводов. В-В			
ГИП									



- вертикальный электрод
 - горизонтальный заземлитель



Исходные данные для расчета заземления:

Вертикальный заземлитель: уголок стальной 50x50x5

Горизонтальный заземлитель: полоса стальная 4x40

Длина вертикального заземлителя, L: 3м;

Расстояние между вертикальными заземлителями: 5м;

Эквивалентное удельное сопротивление грунта, $\rho_{\text{эжв}} = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$;

Расчет заземления:

Сопротивление растекания тока одного вертикального заземлителя (стержня):

$$R_{\text{в}} = \frac{\rho_{\text{эжв}}}{2\pi \cdot L} \left(\ln \left(\frac{2 \cdot L}{d} \right) + 0,5 \ln \left(\frac{4T+L}{4T-L} \right) \right) = \frac{100}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \left(\ln \left(\frac{2 \cdot 3}{0,05} \right) + 0,5 \ln \left(\frac{4 \cdot 2,2+3}{4 \cdot 2,2-3} \right) \right) = 27,29 \text{ Ом}$$

Сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$R_{\text{в12}} = \frac{R_{\text{в}}}{n \cdot \eta_{\text{в}}} = \frac{27,29}{12 \cdot 0,74} = 3,07 \text{ Ом}$$

Длина горизонтального заземлителя: L=44м

Сопротивление растекания тока для горизонтального заземлителя:

$$R_{\text{г}} = 0,366 \cdot \left(\frac{\rho_{\text{эжв}} \cdot \psi}{L \cdot \eta} \right) \cdot \lg \left(\frac{2 \cdot L_{\text{г}}}{b \cdot t} \right) = 0,366 \cdot \left(\frac{100 \cdot 3,5}{44 \cdot 0,84} \right) \cdot \lg \left(\frac{2 \cdot 44^2}{0,04 \cdot 0,7} \right) = 17,82 \text{ Ом}$$

Сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{\text{устр}} = \frac{R_{\text{г}} \cdot R_{\text{в12}}}{R_{\text{г}} + R_{\text{в12}}} = \frac{17,82 \cdot 3,07}{17,82 + 3,07} = 2,61 \text{ Ом} < 10 \text{ Ом}$$

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

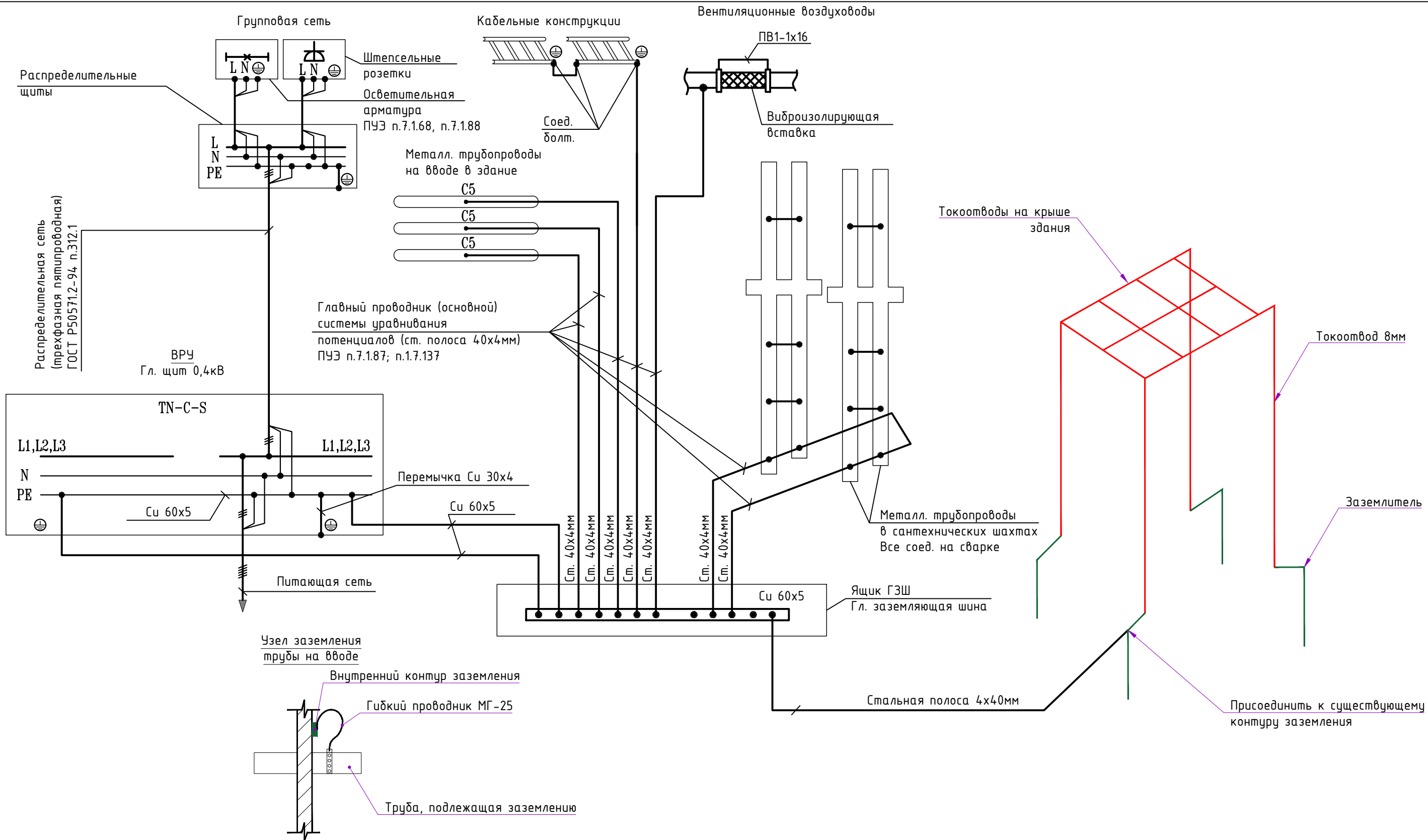
Инв. № подл.

PRJ-290-2

Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Разработал				Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Проверил					Р	10	
Н.контр.							
ГИП							
				Расчет контура заземления			



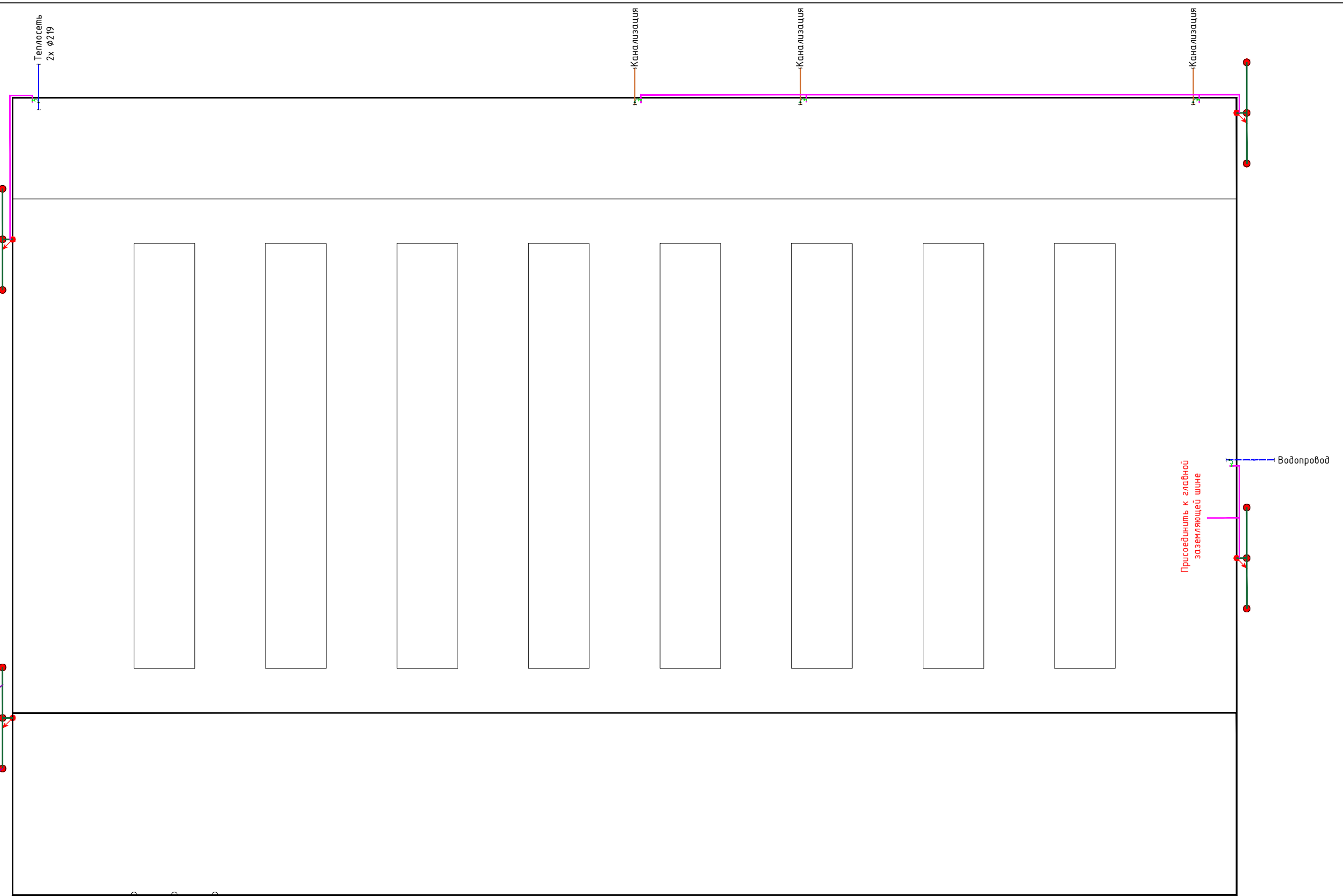
Примечания:

- Система уравнивания потенциалов соединяется между собой следующие токопроводящие части:
 - нулевой защитный проводник PEN - проводник питающей линии;
 - заземляющего устройства молниезащиты, которое одновременно является повторным заземлением нулевого провода;
 - металлические трубы коммуникаций, входящих в здание (трубы горячего и холодного водоснабжения, канализации и отопления);
 - металлических строительных конструкций;
 - металлические части централизованных систем вентиляции;
 - металлические кабельные конструкции.
- Соединение проводников посредством болтового соединения должно обеспечивать требования ГОСТ 10434-82 ко второму классу соединений.
- Заземляющие проводники в местах их присоединений обозначить желто-зелеными полосами, выполненными краской или двухцветной липкой лентой.
- Подключение проводников показано условно

						PRJ-290-2			
						Организация молниезащиты здания по адресу: г.Москва, Заводское шоссе, д.19, стр.2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал						Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Проверил							P		
Н.контр.									
ГИП						Схема уравнивания потенциалов			

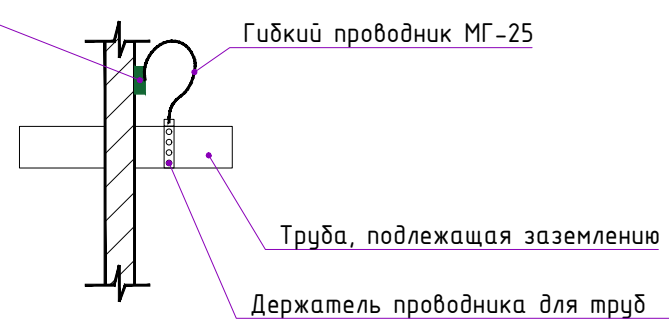
Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



Узел заземления трубы на вводе

Внутренний контур заземления с клеммой заземления НВО 00.001.20



Условные обозначения:

- - стальная полоса 40x4мм, проложенная в земле от контура заземлителя;
- - стальная полоса 40x4мм, проложенная по фасаду здания и соединенная с контуром заземления;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

PRJ-290-2

Лист 11.2

