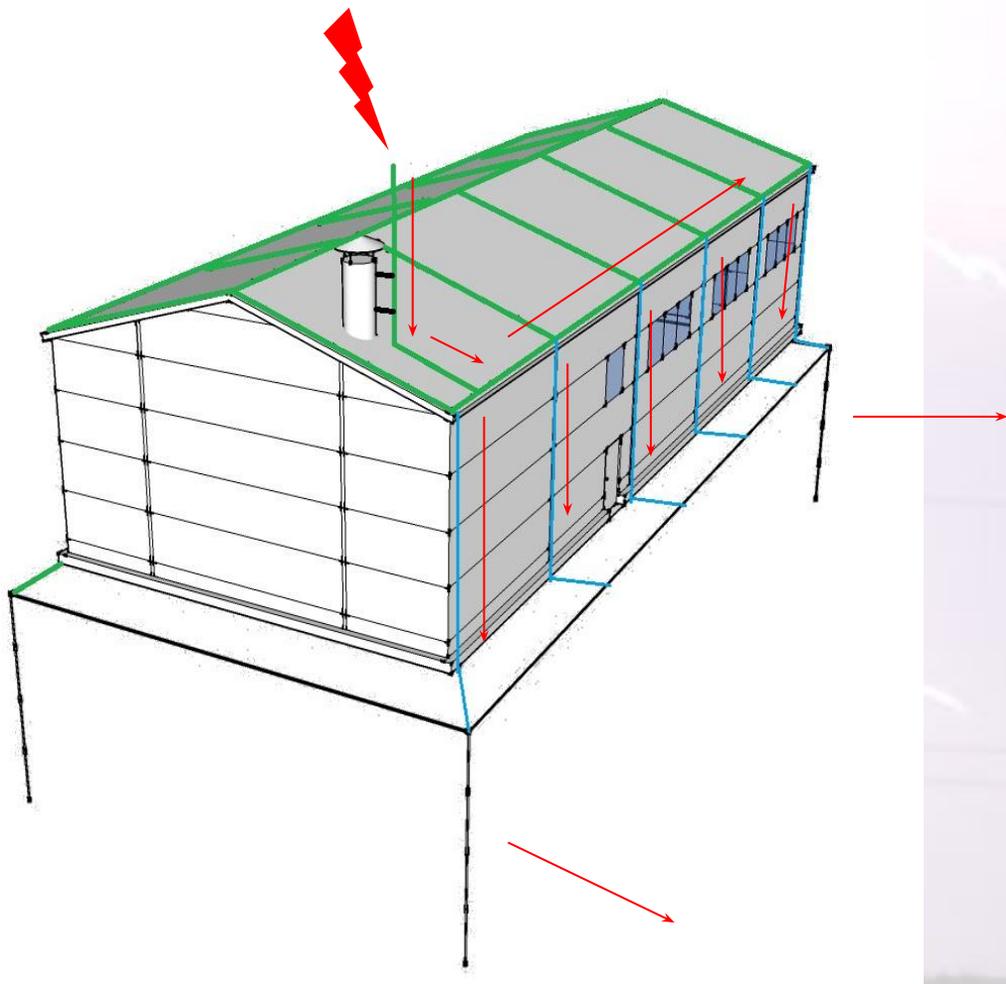


# Внешняя молниезащита зданий и сооружений ПАО «Газпром»

## Федеральные стандарты

- ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010 «Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы»
- ГОСТ Р МЭК 62305-2-2010 «Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2. Оценка риска»
- ГОСТ Р МЭК 62561.1-2014 «Компоненты системы молниезащиты. Часть 1: Требования к соединительным компонентам»
- ГОСТ Р МЭК 62561.2-2014 «Компоненты системы молниезащиты. Часть 2: Требования к проводникам и заземляющим электродам»
- ГОСТ Р МЭК 62561.3-2014 «Компоненты системы молниезащиты. Часть 3. Требования к разделительным искровым разрядникам»
- ГОСТ Р МЭК 62561.4-2014 «Компоненты системы молниезащиты. Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»
- ГОСТ Р МЭК 62561.5-2014 «Компоненты системы молниезащиты. Часть 5. Требования к смотровым колодцам и уплотнителям заземляющих электродов»
- ГОСТ Р МЭК 62561.6-2015 «Компоненты системы молниезащиты. Часть 6. Требования к счетчикам ударов молнии»
- РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»
- ГОСТ Р 55334.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»
- СТО Газпром 2-1.11-170-2007 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и коммуникаций ОАО «Газпром»
- СТО Газпром 2-1.11-290-2009 «Положение по обеспечению электромагнитной совместимости производственных объектов ОАО «Газпром»
- Р Газпром 2-6 2-676-2012 «Методика и порядок расчета системы молниезащиты объектов ОАО Газпром»



Внешняя система молниезащиты представляет собой комплекс мероприятий и оборудования, предназначенных для обеспечения безопасности людей и предохранения зданий, сооружений, промышленных коммуникаций от взрывов, пожаров, разрушений и воздействий электромагнитного поля, возможных при ударах молнии. Внешняя молниезащитная система выполняется в соответствии с категорией молниезащиты конкретного объекта.

## Категории молниезащиты по Р Газпром 2-6.2-676-2012

Категория молниезащиты	Класс взрывоопасных / пожароопасных зон	Частота поражения объекта, ударов/год	Эффективность молниезащиты
I	Здания и сооружения с помещениями классов В-I и В-II	-	0,999
II	Здания и сооружения с помещениями классов В-Ia, В-Iб и наружные установки В-IIa	-	0,99
III	Здания и сооружения с помещениями классов П-I, П-II, П-IIa, П-III, содержащих микропроцессорную технику, высотные здания с оборудованием сигнализации и связи, трубы высотой более 6 м	N>0,1	0,99
		N<0,1	0,9
IV	Здания и сооружения не создающие взрывоопасной среды, не содержащие ГСМ и микропроцессорную технику, прожекторные мачты, водонапорные башни и резервуары водоснабжения	-	0,9

Категория молниезащиты зданий и сооружений устанавливается в зависимости от класса взрывоопасной и пожароопасной зоны помещений защищаемого объекта, устанавливаемого ПУЭ (глава 7.3., 7.4), и ожидаемого количества поражений молнией объекта в год



В ГОСТ Р МЭК 62305 введено такое понятие, как нежелательное событие.

Применительно к системе ВМЗ их два:

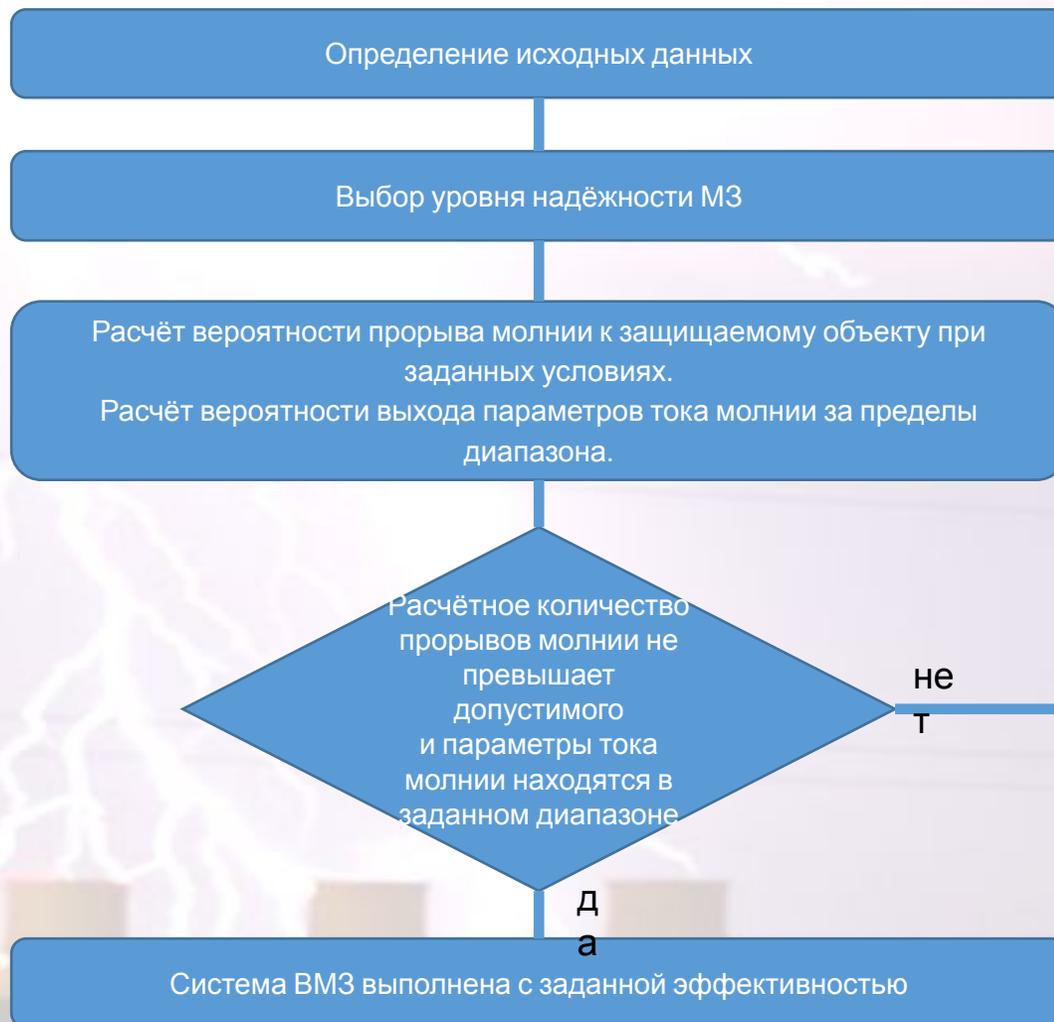
- появление тока молнии, на который не рассчитана система внешней МЗ;
- прорыв молнии через систему внешней МЗ.

Оба эти нежелательных события имеют ненулевую вероятность появления, поэтому любая система ВМЗ будет иметь не 100% надёжность защиты.

Система внешней молниезащиты должна обеспечивать защиту от прямых ударов молнии с заданной надёжностью.

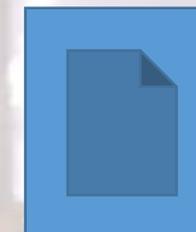
Для этого необходимо произвести расчёт надёжности проектируемой системы ВМЗ

В случае, если расчётные параметры тока молнии находятся в заданном диапазоне и расчётное количество прорывов молнии через систему ВМЗ не превышает допустимого принято считать, что система ВМЗ рассчитана с заданной эффективностью.

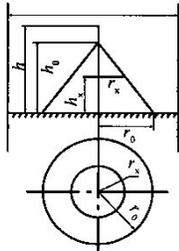
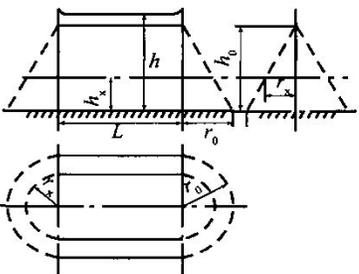
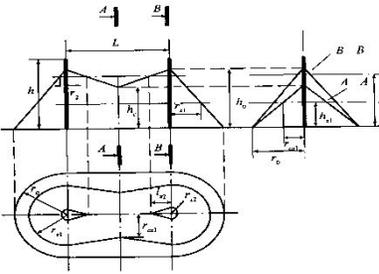
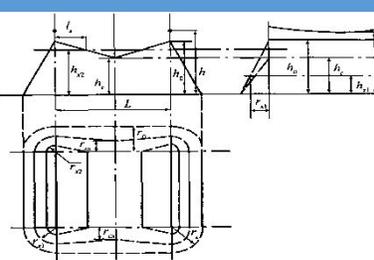
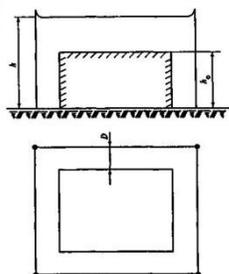
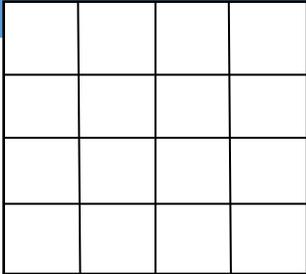


## Исходные данные:

- плотность ударов молнии в землю в заданном районе;
- коэффициент местоположения;
- срок эксплуатации объекта;
- допустимое число прорывов молнии за срок эксплуатации;
- конфигурация и геометрические размеры объекта.



## Типы молниеприёмников

Одиночный стержневой	Одиночный тросовый	Двойной равновысокий	Двойной тросовый	Замкнутый тросовый	Молниеприёмная сетка
					
IV – I	IV – I	IV – I	IV – I	IV – I	IV – 12x12 м III – 6x6 м

Примечание:

- Двойной разновысокий стержневой молниеприёмник не рассматривается;
- Молниеприёмники могут применяться как по отдельности, так и в любой комбинации;
- Для объектов I и II категории молниеприёмная сетка может использоваться только как дополнительное средство защиты.

## Типы молниеприёмников



Отдельностоящий молниеприёмник

## Типы молниеприёмников



Стержневой (вертикальный)  
молниеприёмник

## Типы молниеприёмников



Тросовый  
(горизонтальный  
протяжённый)  
молниеприёмник

## Типы молниеприёмников



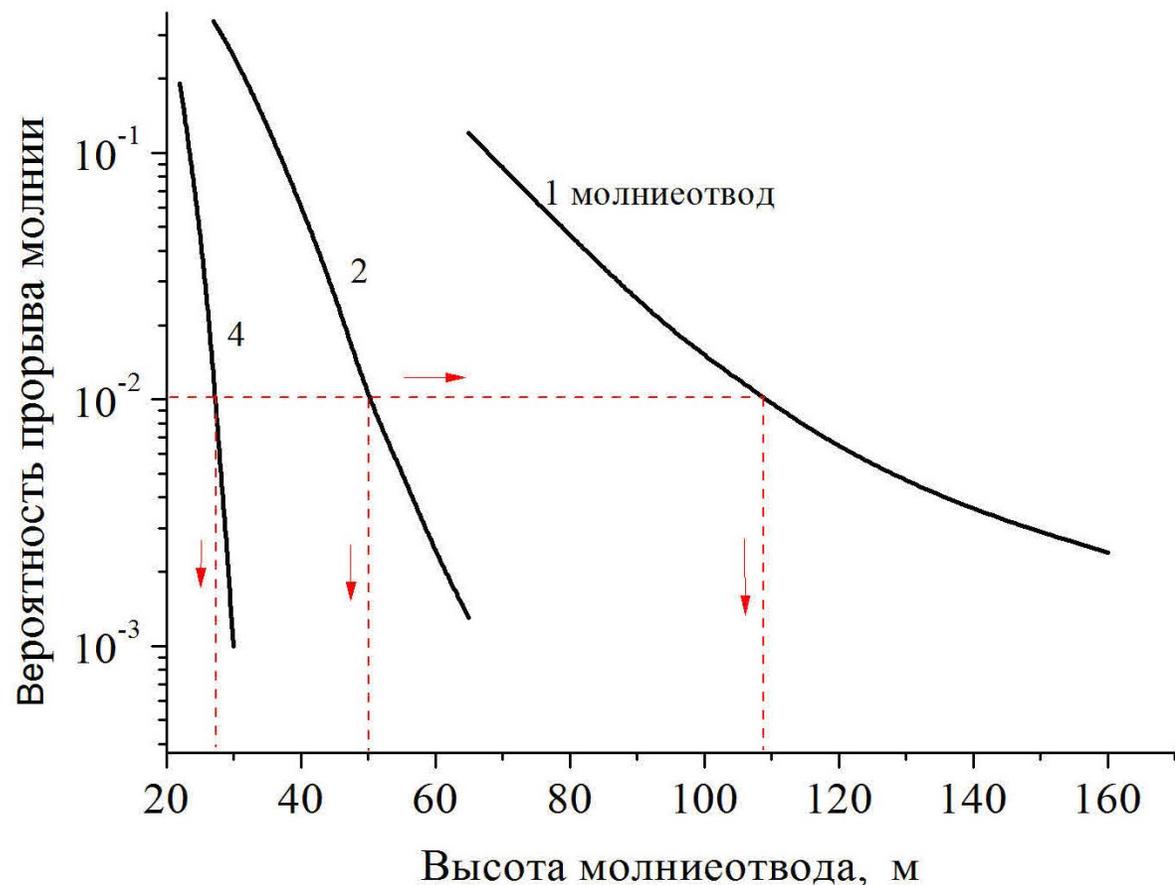
Молниеприёмная  
сетка

## Типы молниеприёмников



Использование  
молниеприёмно  
й сетки для  
защиты  
оборудования  
на кровле

## Зависимость вероятности прорыва молнии от количества молниеотводов



Резервуар высотой 20 и диаметром 60  
м

Базелян Э.М., Электромагнитная совместимость с молнией // VI Российская конференция по молниезащите. Санкт-Петербург, 17-19 апреля 2018 года: сборник докладов. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – С. 17 - 32.

## Требования к защите объектов первой категории

Тип МЗ	Использование молниеприёмной сетки	Расстояние между токоотводами, м	Безопасное расстояние по воздуху от молниеотвода до объекта, м
Отдельностоящие стержневые или тросовые молниеотводы	Только как дополнительное средство <sup>1</sup>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при <math>p \leq 500 \text{ Ом*м}</math>: <math>S_v \geq 7 \text{ м}</math>;</li> <li>- при <math>500 \leq p \leq 2500 \text{ Ом*м}</math>: <math>S_v = 7 + 3 * 10^{-3} (p - 500)</math>;</li> <li>- при <math>p &gt; 2500 \text{ Ом*м}</math>: <math>S_v = 15 \text{ м}</math>.</li> </ul>

**Примечание.**

<sup>1</sup> – допускается для защиты технологического оборудования размещённого на крыше объектов при условии возвышения сетки над уровнем кровли не менее 7 метров с размером ячейки не более 6х6 метров.

## Требования к защите объектов второй категории

Тип МЗ	Использование молниеприёмной сетки	Расстояние между токоотводами, м	Безопасное расстояние по воздуху от молниеотвода до объекта, м
Отдельностоящие или установленные на объекте стержневые или тросовые молниеотводы, естественные молниеприёмники (металлическая кровля, кровельные конструкции) <sup>1</sup>	Только как дополнительное средство <sup>2</sup>	15	Не нормируется. При наличии взрывоопасных зон рассчитывается по I категории

**Примечание.**

<sup>1</sup> – при соблюдении требований п.5.2.3.3 Рекомендаций Р Газпром 2-6.2-676-2012.

<sup>2</sup> – допускается для защиты технологического оборудования размещённого на крыше объектов при условии возвышения сетки над уровнем кровли не менее 7 метров с размером ячейки не более 6х6 метров.

## Требования к защите объектов третьей категории

Тип МЗ	Использование молниеприёмной сетки, м	Расстояние между токоотводами, м	Безопасное расстояние по воздуху от молниеотвода до объекта, м
Установленные на объекте стержневые или тросовые молниеотводы, молниеприёмные сетки, естественные молниеприёмники (металлическая кровля, кровельные конструкции) <sup>1</sup>	Размер ячейки 6x6	20	Не нормируется

**Примечание.**

<sup>1</sup> – при соблюдении требований п.5.2.3.3 Рекомендаций Р Газпром 2-6.2-676-2012.

## Требования к защите объектов четвёртой категории

Тип МЗ	Использование молниеприёмной сетки, м	Расстояние между токоотводами, м	Безопасное расстояние по воздуху от молниеотвода до объекта, м
Установленные на объекте стержневые молниеотводы, молниеприёмные сетки, естественные молниеприёмники (металлическая кровля, кровельные конструкции) <sup>1</sup>	Размер ячейки 12x12 м	25	Не нормируется

**Примечание.**

<sup>1</sup> – при соблюдении требований п.5.2.3.3 Рекомендаций Р Газпром 2-6.2-676-2012.

## Требования к сечениям токопроводящих элементов системы МЗ

Категория защиты	Материал	Молниеприёмник, мм <sup>2</sup>	Токоотвод, мм <sup>2</sup>	Проводники, соединяющие систему МЗ с СУП, мм <sup>2</sup>
I - IV	Сталь	50	50	50
	Алюминий	70	25	16
	Медь	50	16	6

Прирост температуры проводника при прохождении тока молнии по одному токоотводу соответствующего сечения

Сечение, мм <sup>2</sup>	Сила тока, кА								
	100	150	200	100	150	200	100	150	200
	Сталь			Алюминий			Медь		
16	1120	*	*	146	454	*	56	143	309
25	211	913	*	52	132	283	22	51	98
50	37	96	211	12	28	52	5	12	22

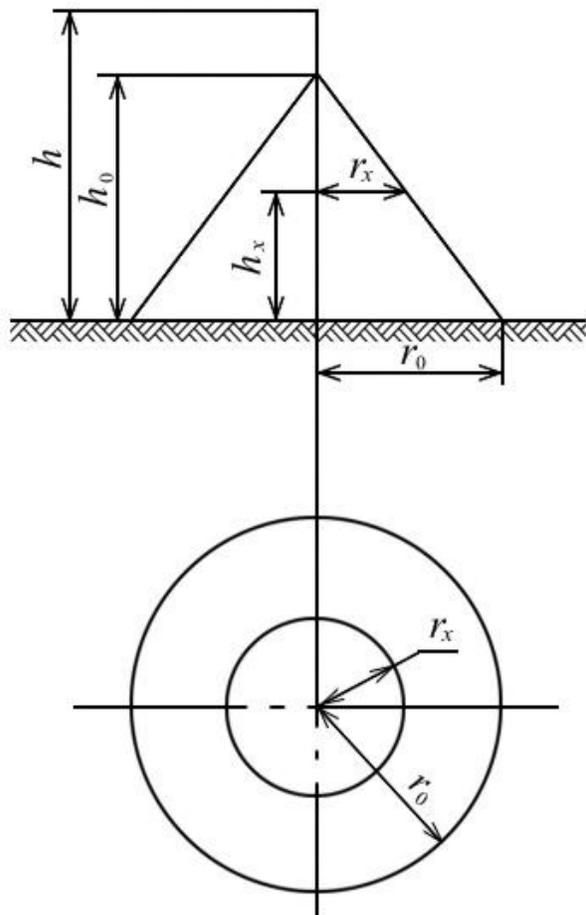
## Требования к толщине естественных молниеприёмников

Материал	Толщина кровли, конструкций кровли, резервуаров и труб <sup>1</sup> , мм	Толщина кровли и конструкций кровли <sup>2</sup> , мм	Толщина резервуара и трубы <sup>2</sup> , мм
Сталь	4	0,5	2,5
Алюминий	7	0,5	2,5
Медь	5	0,5	2,5

Примечание:

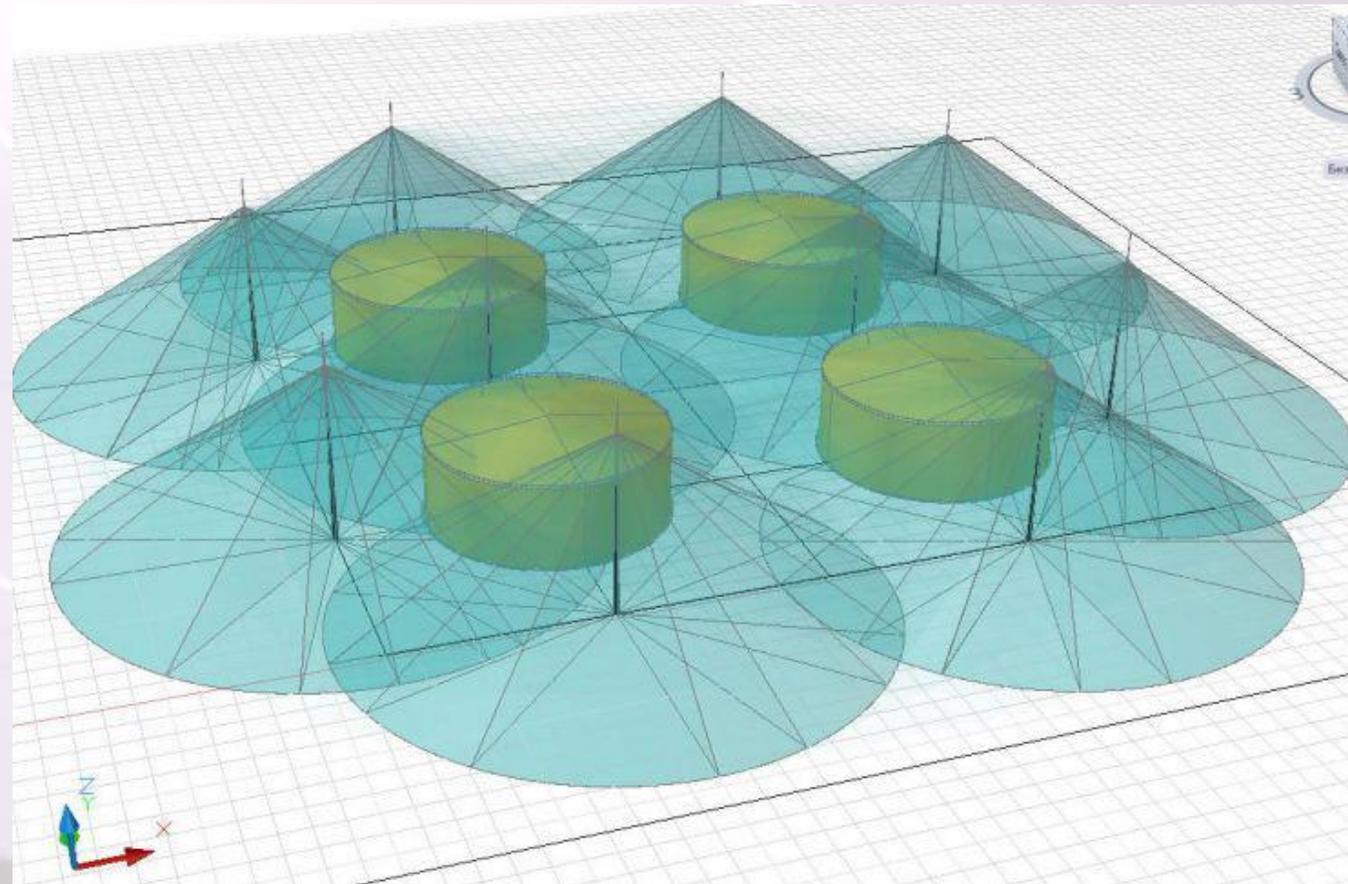
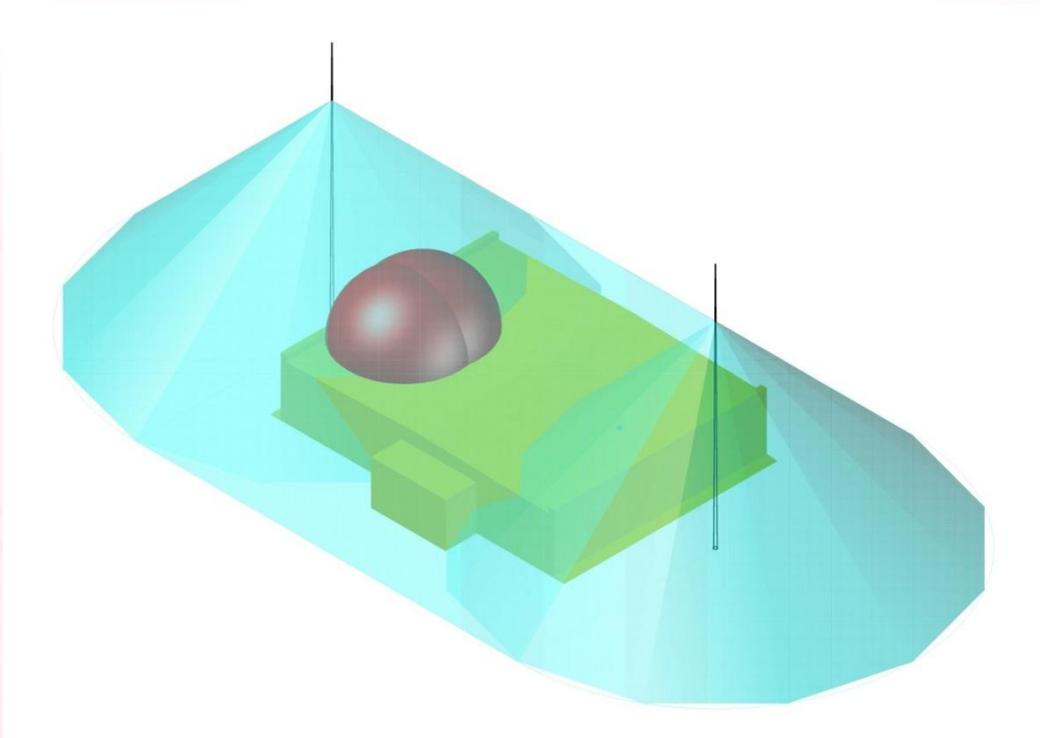
1) – Обеспечивается защита кровли от повреждений и прожига;

2) – Защита от повреждений и/или прожига не обеспечивается. Только при отсутствии под металлом горючих материалов.

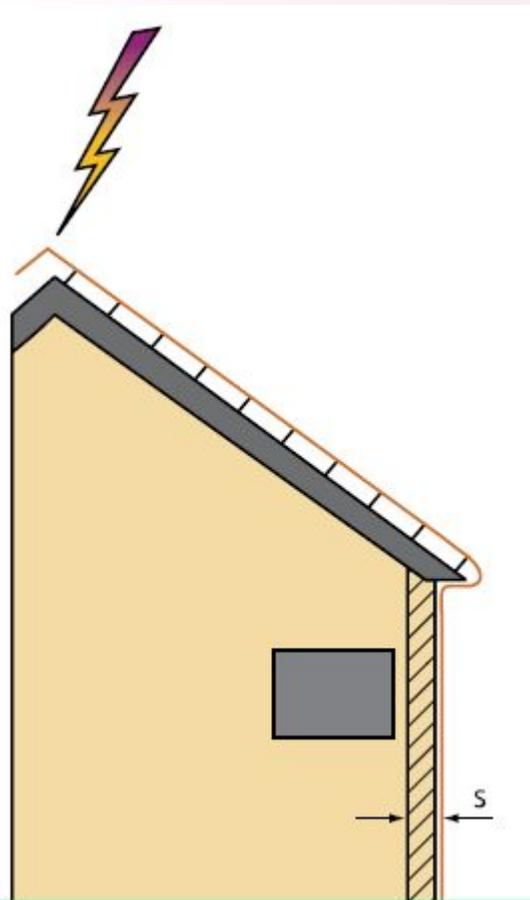
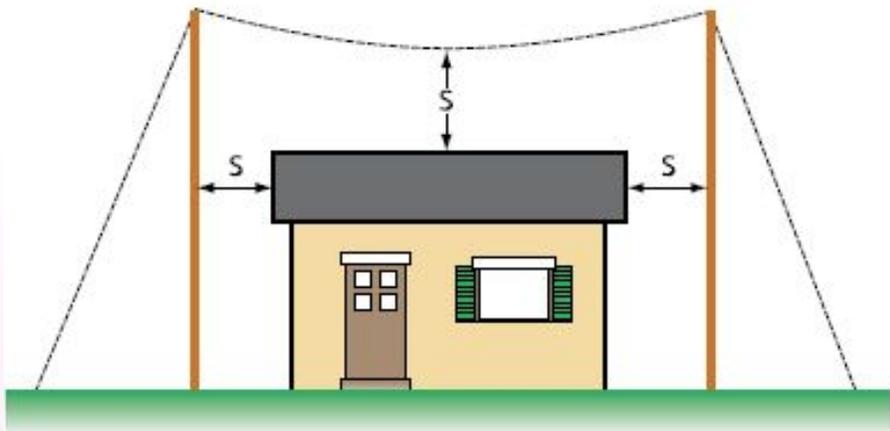


Надёжность защиты	Высота молниеотвода h, м	Высота конуса h0, м	Радиус конуса r0, м
0,9	От 0 до 100	0,85h	1,2h
	От 100 до 150	0,85h	$(1,2 \cdot 10^{-3}(h-100))h$
0,99	От 0 до 30	0,8h	0,8h
	От 30 до 100	0,8h	$(0,8 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h-30))h$
	От 100 до 150	$(0,8 - 10^{-3}(h-100))h$	$(0,7 - 1,27 \cdot 10^{-3}(h-100))h$
0,999	От 0 до 30	0,7h	0,6h
	От 30 до 100	$(0,7 - 7,14 \cdot 10^{-4}(h-30))h$	$(0,6 - 1,97 \cdot 10^{-3}(h-30))h$
	От 100 до 150	$(0,65 - 10^{-3}(h-100))h$	$(0,46 - 2,24 \cdot 10^{-3}(h-100))h$

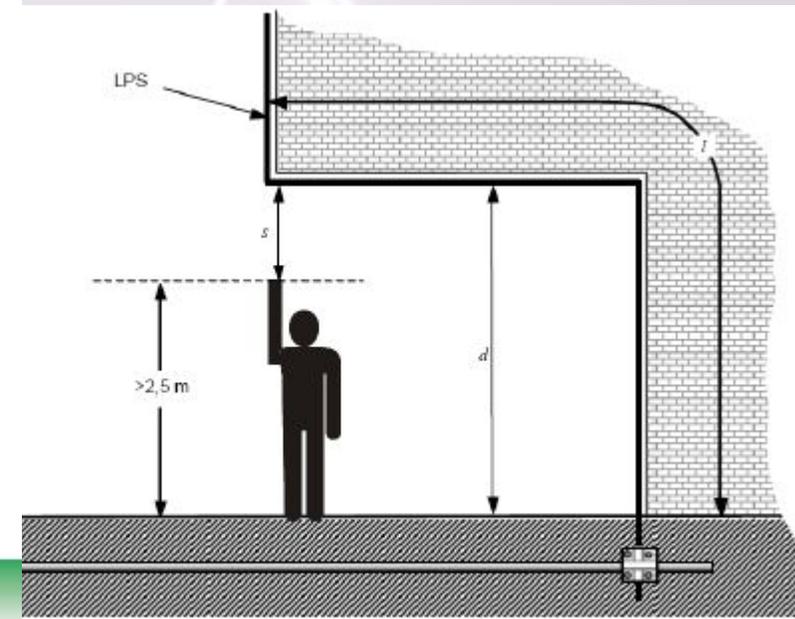
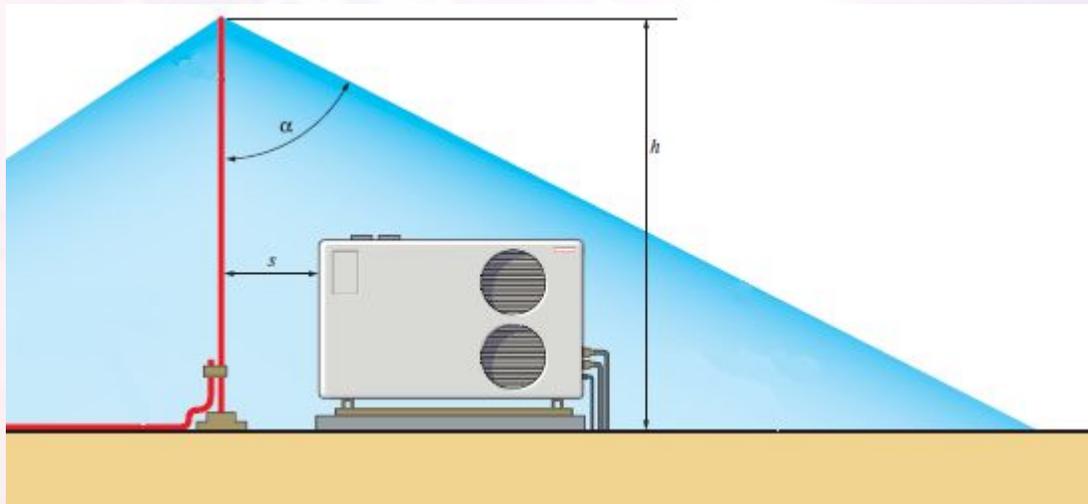
## Компьютерное моделирование зон МЗ

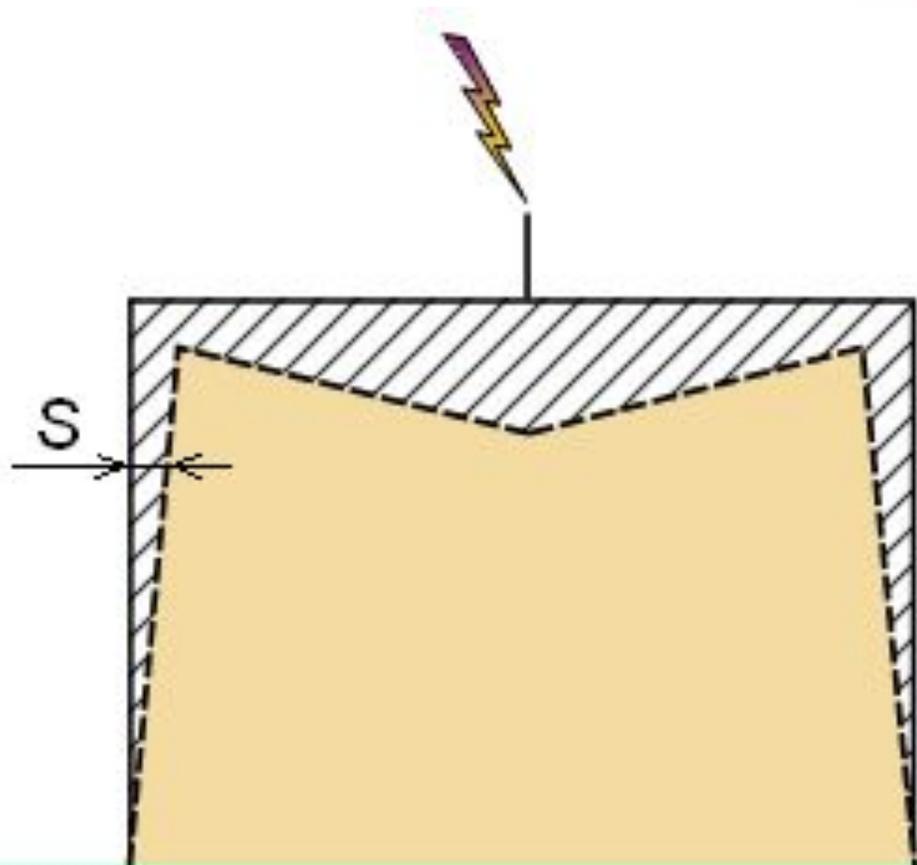


# Безопасные расстояния



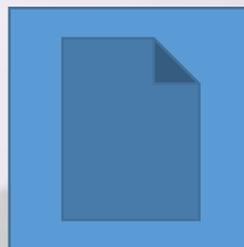
Элементы внешней системы молниезащиты должны быть расположены на таком расстоянии от проводящих элементов защищаемого оборудования, чтобы обеспечить отсутствие между ними перекрытия (вторичного разряда молнии).

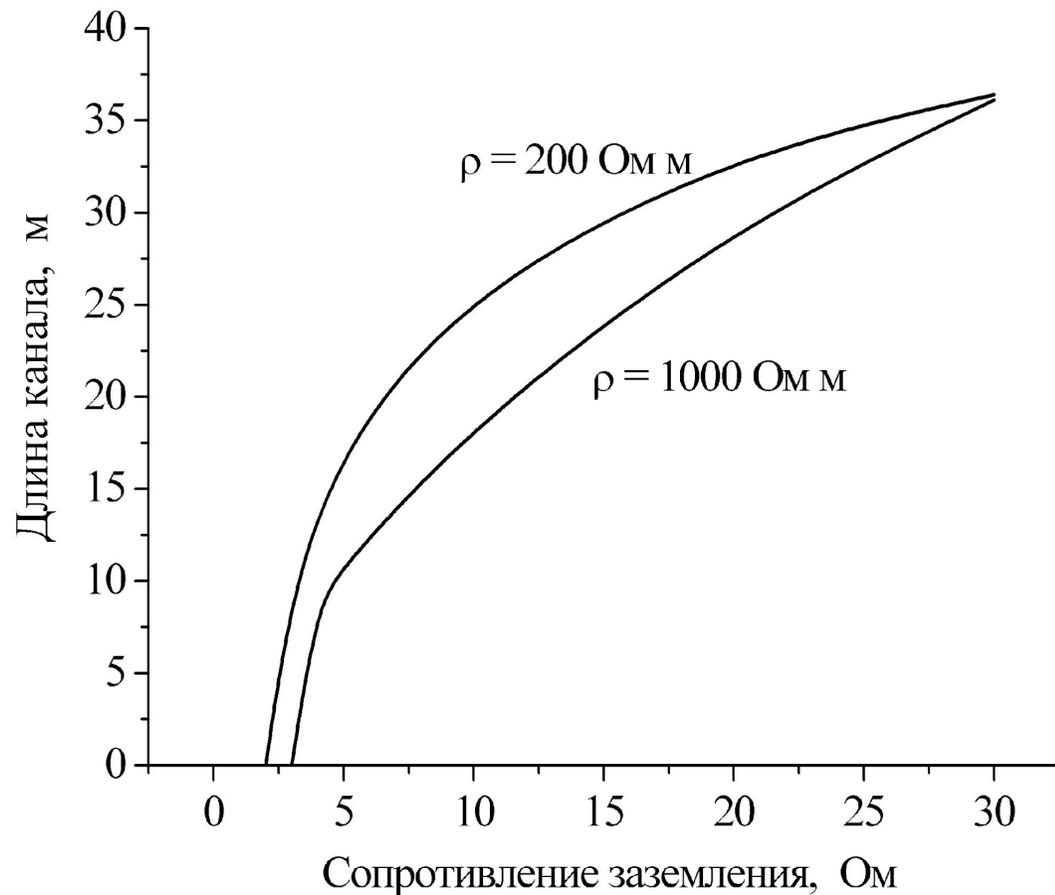




Чем дальше от точки уравнивания потенциалов, тем больше должно быть безопасное расстояние.

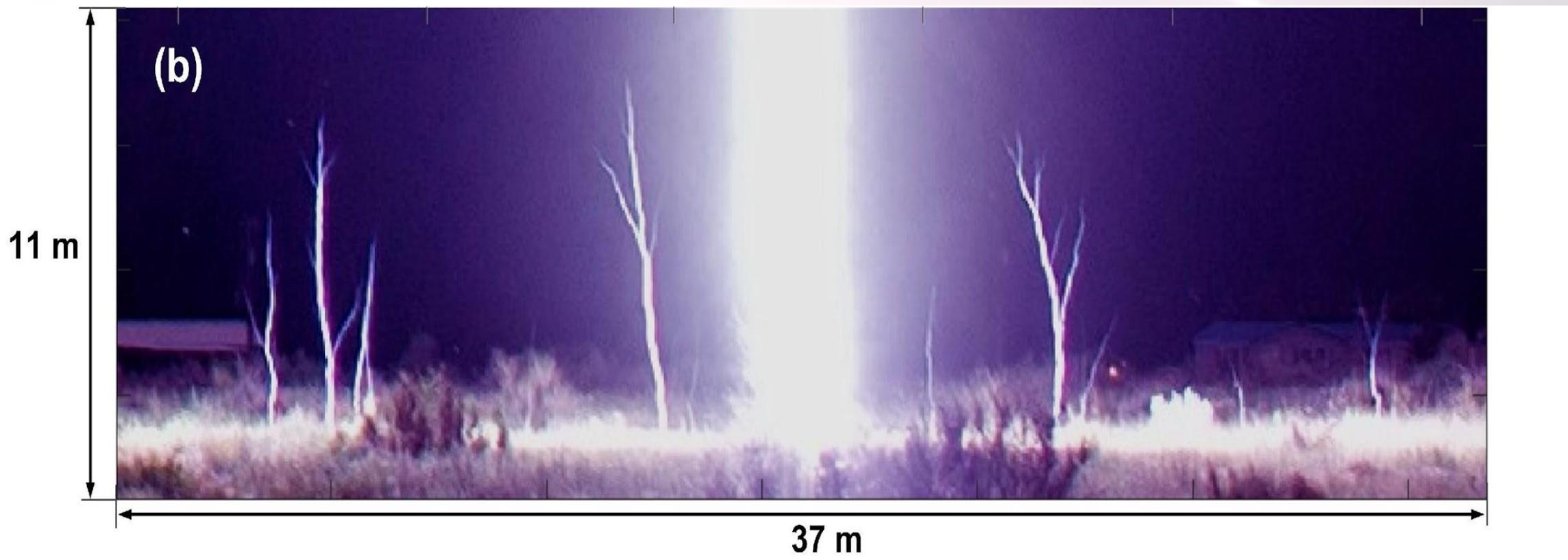
Категория МЗ	Безопасное расстояние по воздуху от молниеотвода до объекта, м	Безопасное расстояние в земле от ЗУ молниеотвода до ЗУ объекта, и входящих в него коммуникаций, м
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при <math>p \leq 500 \text{ Ом} \cdot \text{м}</math>: <math>S_b \geq 7 \text{ м}</math>;</li> <li>- при <math>500 \leq p \leq 2500 \text{ Ом} \cdot \text{м}</math>: <math>S_b = 7 + 3 \cdot 10^{-3} (p - 500)</math>;</li> <li>- при <math>p &gt; 2500 \text{ Ом} \cdot \text{м}</math>: <math>S_b = 15 \text{ м}</math>.</li> </ul> При $H > 30$ $S_b = S_b + 0,1 \cdot H - 3$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при <math>p \leq 500 \text{ Ом} \cdot \text{м}</math>: <math>S_b \geq 14 \text{ м}</math>;</li> <li>- при <math>500 \leq p \leq 2500 \text{ Ом} \cdot \text{м}</math>: <math>S_b = (7 + 3 \cdot 10^{-3} (p - 500)) \cdot 2</math>;</li> <li>- при <math>p &gt; 2500 \text{ Ом} \cdot \text{м}</math>: <math>S_b = 30 \text{ м}</math>.</li> </ul>
II	Не нормируется. При наличии взрывоопасных (пожароопасных) зон рассчитывается по I категории	Не нормируется. При наличии взрывоопасных (пожароопасных) зон рассчитывается по I категории
III	Не нормируется.	Не нормируется.
IV	Не нормируется.	Не нормируется.





Базелян Э.М., Электромагнитная совместимость с молнией // VI Российская конференция по молниезащите. Санкт-Петербург, 17-19 апреля 2018 года: сборник докладов. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – С. 17 - 32.





## Мероприятия по подавлению встречных незавершенных искровых разрядов осуществляются для:

- частей молниеприемников и токоотводов, которые располагаются в зоне опасных газовых выбросов либо удалены от них в радиальном направлении или вниз на расстояние менее 1,0 м;
- металлоконструкций зданий и сооружений, возвышающихся более чем на 0,5 м над крышей и

Проблема	Рекомендации
Часть молниеприемника и/или токоотвода располагаются в зоне опасных газовых выбросов либо удалены от них в радиальном направлении или вниз на расстояние менее 1,0 м	Встречные разряды от боковой поверхности молниеприемников и токоотводов подавляются увеличением радиуса тонкостенных труб кругового сечения. Упрощенный расчет допустимого радиуса стержневых молниеотводов, электростатических экранов, диаметров экранирующих труб приведен в приложении Б СТО Газпром.
Металлоконструкции здания и/или сооружения, возвышаются более чем на 0,5 м над крышей и соприкасаются с зоной опасных выбросов	В зоне опасных выбросов не должно находиться никаких металлических предметов и конструкций высотой более 0,5 м, не предусмотренных проектной документацией, в том числе временно установленных.

## Особенности объединения защитного и молниезащитного ЗУ

Параметр	I категория МЗ	II категория МЗ	III категория МЗ	IV категория МЗ
Тип молниезащитного ЗУ	Обособленное (отдельное от ЗУ защищаемого объекта). При $\rho > 150 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , заглубление более 10 м. <sup>1</sup>	Общее (объединённое с ЗУ защищаемого объекта)	Общее (объединённое с ЗУ защищаемого объекта)	Общее (объединённое с ЗУ защищаемого объекта)
Сопротивление молниезащитного ЗУ	При $\rho \leq 500 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , $R = 10 \text{ Ом}$ ; при $\rho > 500 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , $R = 10 + 0,0022(\rho - 500)$	При $\rho \leq 500 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , $R = 10 \text{ Ом}$ ; при $\rho > 500 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , $R = 10 + 0,0022(\rho - 500)$	$20 \leq R \leq 40 \text{ Ом}$	$20 \leq R \leq 40 \text{ Ом}$
Изоляционное расстояние в земле до защищаемого объекта и коммуникаций	При $\rho \leq 500 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , $S = 14 \text{ м}$ ; при $500 < \rho < 2500 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , $S = (7 + 3 \cdot 10^{-3}(\rho - 500)) \cdot 2 \text{ м}$ ; при $\rho > 2500 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , $S = 30 \text{ м}^2$	Не нормируется. При наличии взрывоопасных (пожароопасных) зон рассчитывается по I категории	Не нормируется	Не нормируется
Тип защитного ЗУ	Контурного типа <sup>3</sup>	Контурного типа <sup>3</sup>	Контурного типа <sup>3</sup> (при наличии больших объёмов электронных устройств в объёме защищаемого объекта)	Контурного типа <sup>3</sup> (при наличии больших объёмов электронных устройств в объёме защищаемого объекта)
Сопротивление защитного ЗУ	Устанавливается ПУЭ			

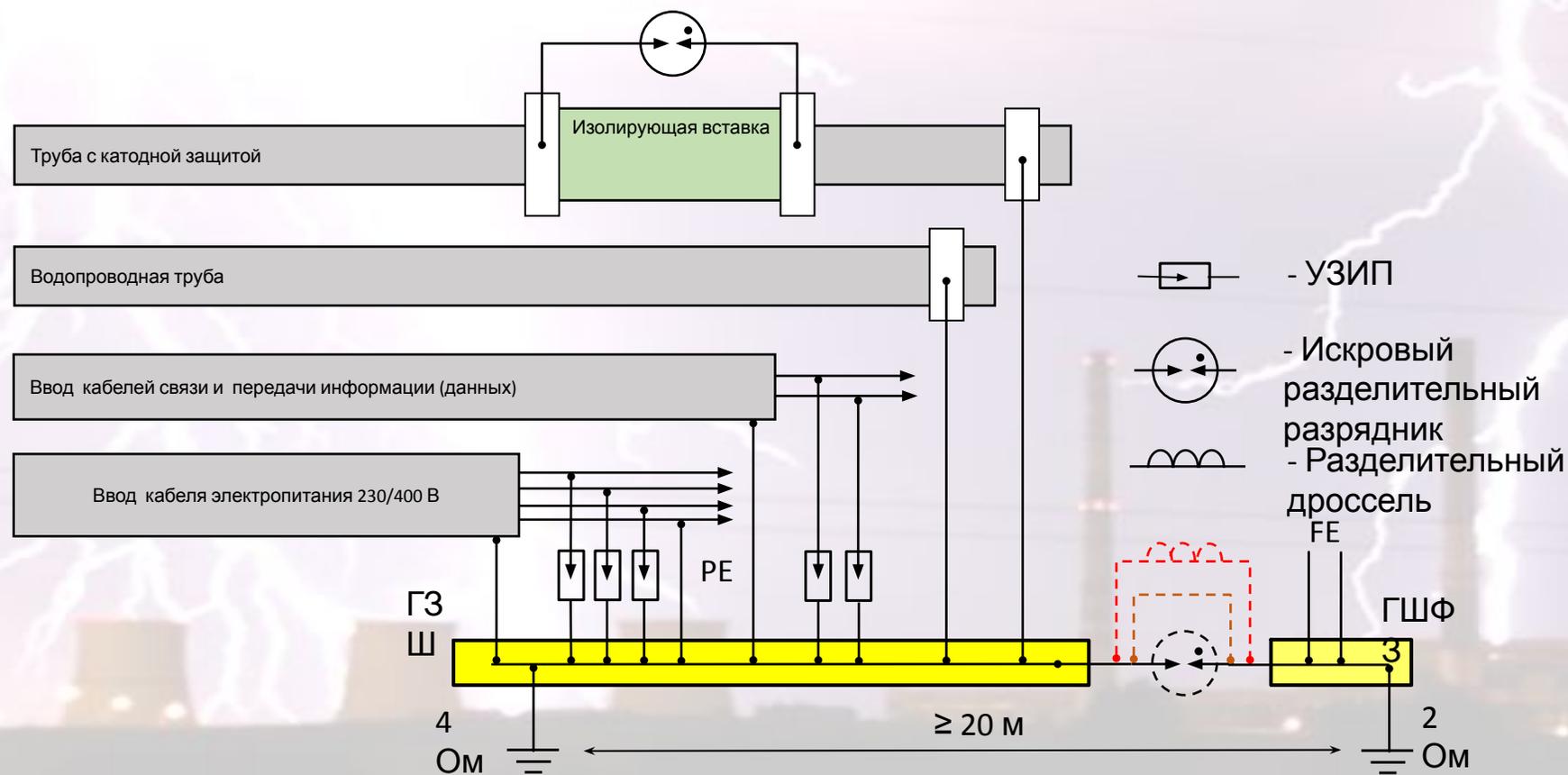
### Примечание.

<sup>1</sup> – В зонах взрывоопасных выбросов для устранения искровых разрядов, скользящих вдоль поверхности грунта, рекомендуется использовать вертикальный электрод(ы) глубиной более 10 м с изолированным спуском, заглубленным более чем на 10 м.

<sup>2</sup> – Для исключения ввода тока молнии в металлические коммуникации объекта за счёт естественного растекания в грунте изоляционное расстояние должно быть не менее 25-30 метров.

<sup>3</sup> – Не зависимо от сопротивления естественных заземлителей. При необходимости дополняется вертикальными электродами.

Подключение входящих в объект коммуникаций к ГЗШ для обеспечения уравнивания потенциалов и защиты от заноса импульсных токов и перенапряжений

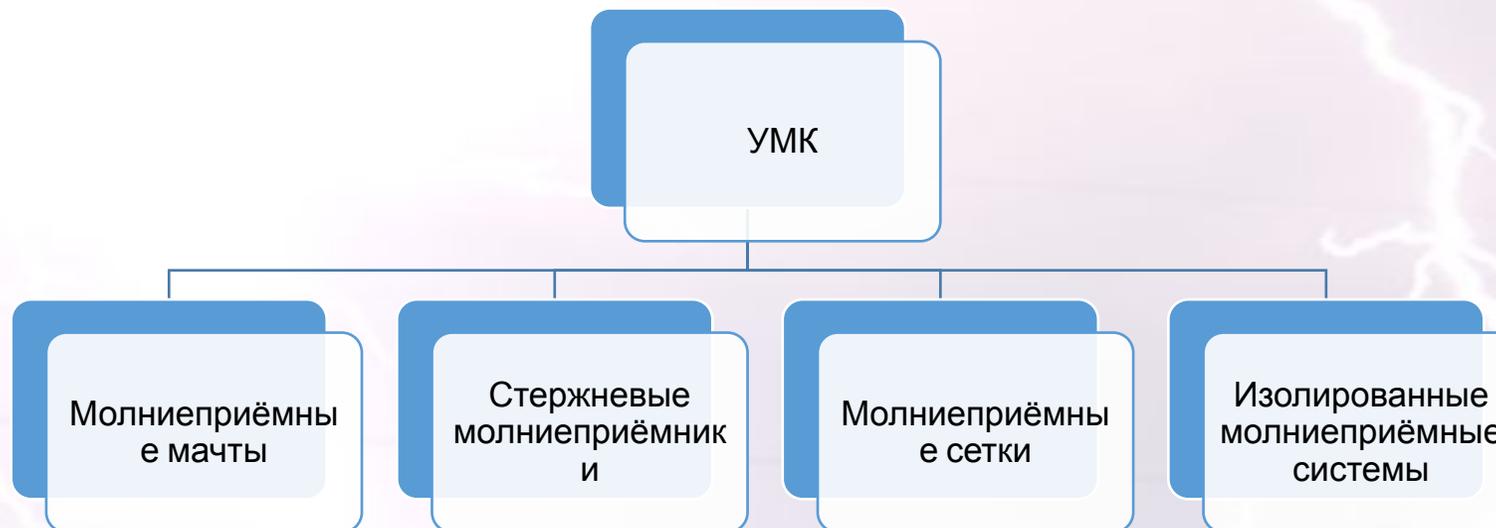


## Варианты сопряжения защитного и функционального заземления

№ пп	Тип сопряжения	Схема	Особенности
1	Без соединения		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Допустимо только в системах ИТ (нейтраль источника питания изолирована от земли)</li> <li>2. Питание оборудования только через разделительный трансформатор</li> </ol>
2	Перемычка		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимально с точки зрения электробезопасности</li> <li>2. Защитное ЗУ и функциональное ЗУ дублируют друг друга повышая надёжность системы</li> </ol>
3	Разделительный дроссель		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Позволяет задерживать ВЧ помехи с ГЗШ на ГШФЗ обеспечивая гальваническое соединение двух ЗУ</li> <li>2. Требуется индивидуального расчёта и подбора дросселя</li> </ol>
4	Разделительный разрядник		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гальванически развязывает два ЗУ исключая помехи</li> <li>2. Уравнивает потенциалы при КЗ и грозовых перенапряжениях</li> <li>3. В нормальном режиме требуются дополнительные мероприятия по обеспечению электробезопасности персонала</li> </ol>
5	Общее ЗУ		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимально с точки зрения электробезопасности</li> <li>2. Экономично с точки зрения затрат на МТС, ПНР и обслуживания</li> </ol>

## Общие требования к выполнению функционального заземления

1. Шина ГШФЗ (FE) должна быть медной с сечением не менее  $50 \text{ мм}^2$  и устанавливаться на изоляторах в месте, доступном только специально подготовленному и допущенному к работам под напряжением техническому персоналу, либо в отдельном щитке, закрытом на замок. Корпус щитка должен быть подключен к СУП здания (сооружения) при помощи защитного PE-проводника.
2. Заземляющие проводники должны быть изолированы по всей длине для предотвращения случайного заземления и касания открытых проводящих частей электроустановки здания в непредусмотренных местах и подключаться к шине FE и к конкретным комплектным электронного оборудования.
3. Сечение заземляющих проводников должно быть не менее сечения заземляющих проводников защитного заземления и обеспечивать сопротивление до ЗУ не более  $0,1 \text{ Ом}$ .
4. Заземлители функционального заземления выполняются из тех же материалов и должны иметь размеры, соответствующие требованиям для заземлителей защитного заземления.
5. Допускается соединение контуров FE и PE непосредственно на заземлителе.
6. Функциональные ЗУ должны размещаться вне зоны растекания заземлителей защитного и молниезащитного ЗУ на расстоянии от них не менее  $20 \text{ м}$  (в зоне нулевого потенциала).



В зависимости от категории молниезащиты объекта и его конструктивных особенностей УМК может быть выполнено на базе:

- молниеприёмных мачт для защиты площадных объектов;
- стержневых молниеприёмников, предназначенных для защиты кровельных надстроек, таких, как системы кондиционирования воздуха, вентиляции, телевизионные и спутниковые антенны, антенны связи и другие коммуникационные устройства, и инженерные системы, размещённые на защищаемом объекте;
- молниеприёмных сеток, предназначенных для защиты поверхности;
- изолированных молниеприёмных систем, предназначенных для предупреждения перекрытия тока молнии на защищаемые сооружения при протекании тока молнии по элементам системы молниезащиты. Применяется для защиты телекоммуникационного оборудования, инженерных систем, блоков кондиционирования воздуха, вентиляционных магистралей, кабель-каналов и кабельных трасс, дымоходных и вентиляционных труб, солнечных батарей, резервуаров с жидкостями и пр.;
- произвольной комбинации перечисленных элементов.

## Молниеприёмные мачты



Параметр	Серия ММ-ХР-А
Материал	Алюминий с полимерным антикоррозионным покрытием
Высота, м	6,5 – 25,5
Количество секций	2 - 4
Тип секций	Трубчатые круглые
Ветровые нагрузки	До 50 м/с
Район сейсмоактивности	6 баллов

## Стержневые молниеприёмники



Параметр	Серия МА-ХР	Серия МН-ХР
Материал	Алюминиевый сплав	Нержавеющая сталь
Высота, м	0,75 - 5	3 – 12
Количество секций	1	2 - 3
Диаметр, мм	10/16	36/42/60
Кронштейны/основания	+	+

## Молниеприёмные сетки



Параметр	Варианты
Материал	Сталь горячего цинкования, сталь нержавеющая, алюминий, медь
Сечение	Круглое или плоское сечение в соответствии с требованиями НД
Средства крепления на горизонтальную и вертикальную поверхности	+
Соединительные зажимы	+
Компенсаторы	+
Зажимы подключений металлоконструкций	+

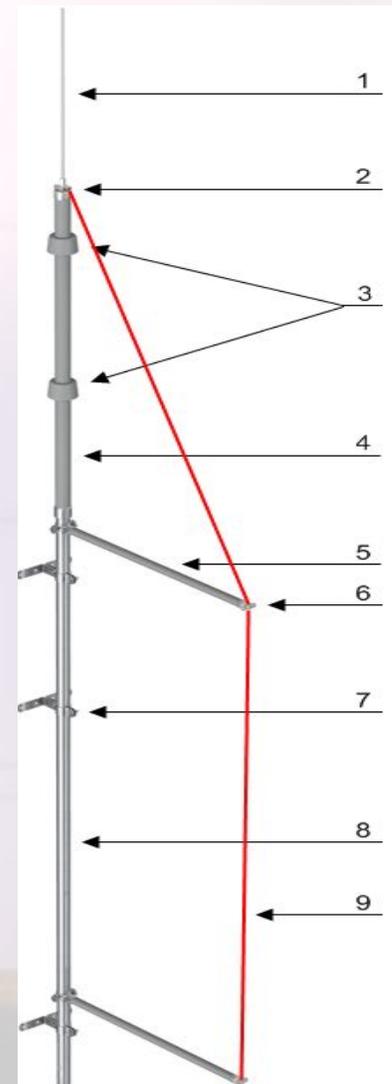
## Изолированные системы МЗ



Параметр	Варианты
Материал мачты	Сталь нержавеющая
Изолированная мачта, м	1,5
Молниеприёмная спица, м	0,75
Общая высота молниеприёмника, м	3,75 – 6,25
Боковые изолированные траверсы, м	0,5 – 1
Средства крепления мачты	+

## Изолированные системы МЗ

- 1 – Молниеприёмная спица
- 2 – Зажим токоотвода
- 3 – Защитный изолятор
- 4 – Изолированная мачта
- 5 – Изолированная траверса
- 6 – Букса траверсы
- 7 – Скоба крепления
- 8 – Мачта из нержавеющей стали
- 9 – Токоотвод



## Изолированные системы МЗ

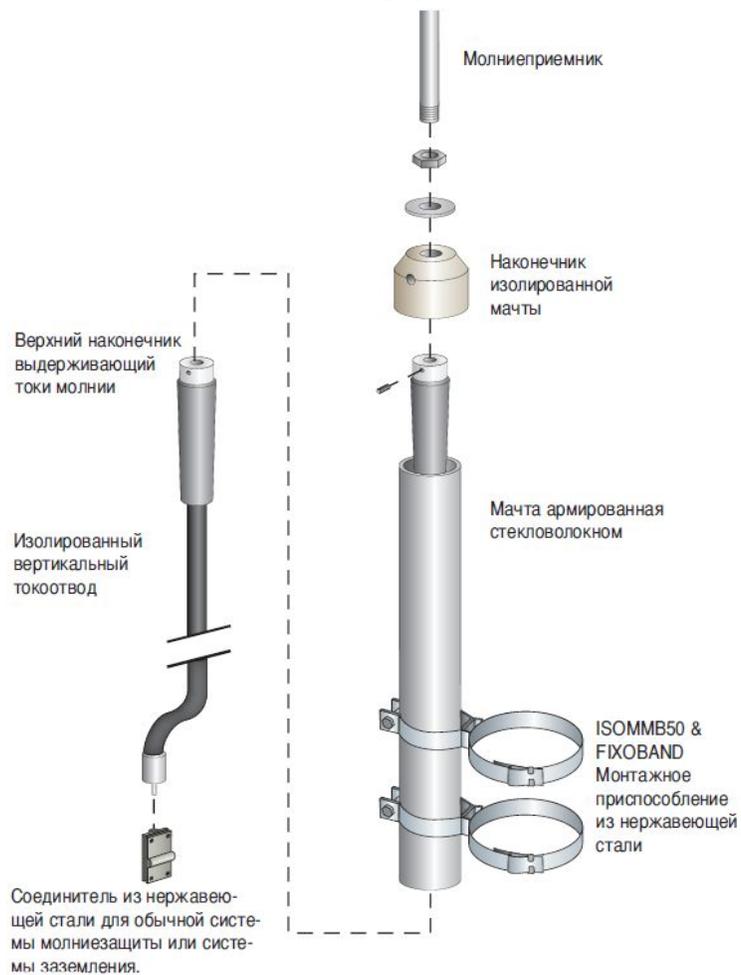


## Изолированные токоотводы

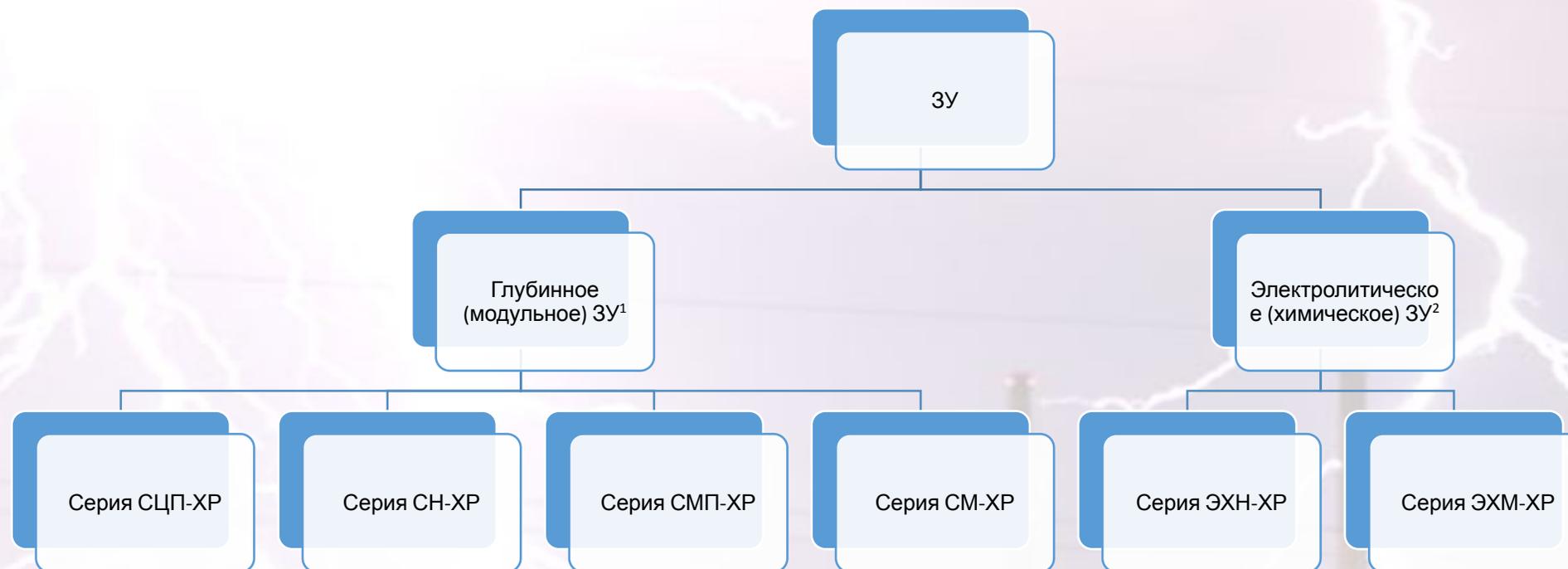


Параметр	Варианты
Изолированная мачта, м	3
Молниеприёмная спица, м	1
Общая высота молниеприёмника, м	4
Электрическая прочность изоляции	700 kV
Эквивалентное безопасное расстояние по воздуху, м	1
Средства крепления мачты	+

## Изолированные токоотводы



## Устройства заземляющие комплектные УЗК



**Примечание.**

<sup>1</sup> – Рекомендуется для использования в грунтах с умеренным удельным электрическим сопротивлением грунта ( $\rho \leq 500$  Ом·м).

<sup>2</sup> – Рекомендуется для использования в грунтах с высоким удельным электрическим сопротивлением грунта (песчаные, вечномёрзлые, каменные грунты).

## Устройства заземляющие комплектные УЗК УЗК на базе глубинных модульных заземлителей



Отличительные особенности:

- достижение нормированной величины сопротивления ЗУ минимальным количеством вертикальных электродов;
- долговечность УЗК соизмеряется со сроком службы заземляемого оборудования;
- устойчивость и неизменность нормированной величины сопротивления ЗУ от сезонных колебаний температуры;
- удобная и безопасная технология монтажа;
- уменьшение площади монтажа и площади занимаемой ЗУ;
- возможность использования на объектах нефтегазовой отрасли в зонах, где применяется система электрохимзащиты (при использовании стержней серий СЦП-ХР, СН-ХР).

## Устройства заземляющие комплектные УЗК УЗК на базе глубоководных модульных заземлителей

Стержни СЦП-ХР стальные горячего цинкования	L=1500 мм  D=16 мм				
Стержни СМП-ХР стальные с гальванически м омеднением	L=1200 / 1500 мм  D=14,2 / 17,2 мм				
Стержни СНП-ХР стальные нержавеющи е	L=1500 мм  D=16 мм				
Стержни СМ- ХР медные	L=1200 мм  D=15 / 20 мм				

## Устройства заземляющие комплектные УЗК УЗК на базе глубоинных модульных заземлителей



Электроды любых серий соединяются между собой плоскими или круглыми горизонтальными заземлителями (заземляющими проводниками) с помощью универсальных болтовых зажимов или термитной сварки.

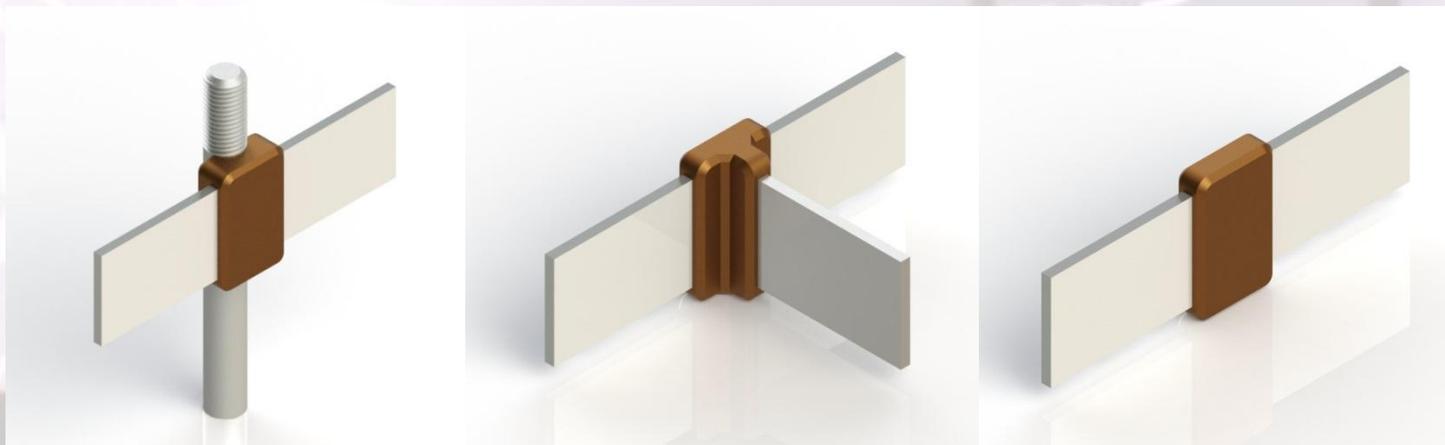


## Устройства заземляющие комплектные УЗК УЗК на базе глубинных модульных заземлителей

Термитная сварка – способ сварки, при котором для нагрева металла используются термитные химические смеси.

Преимущества термитной сварки:

- При использовании не требует специальных навыков ;
- Температура плавления сварочного материала выше температуры плавления свариваемого металла;
- Не требует внешних источников питания или тепла;
- Обеспечивает простоту эксплуатации, транспортировки и хранения;
- Отсутствие потребности в сложном оборудовании;
- Отсутствие переходных сопротивлений;
- Соединение на молекулярном уровне.



## Устройства заземляющие комплектные УЗК



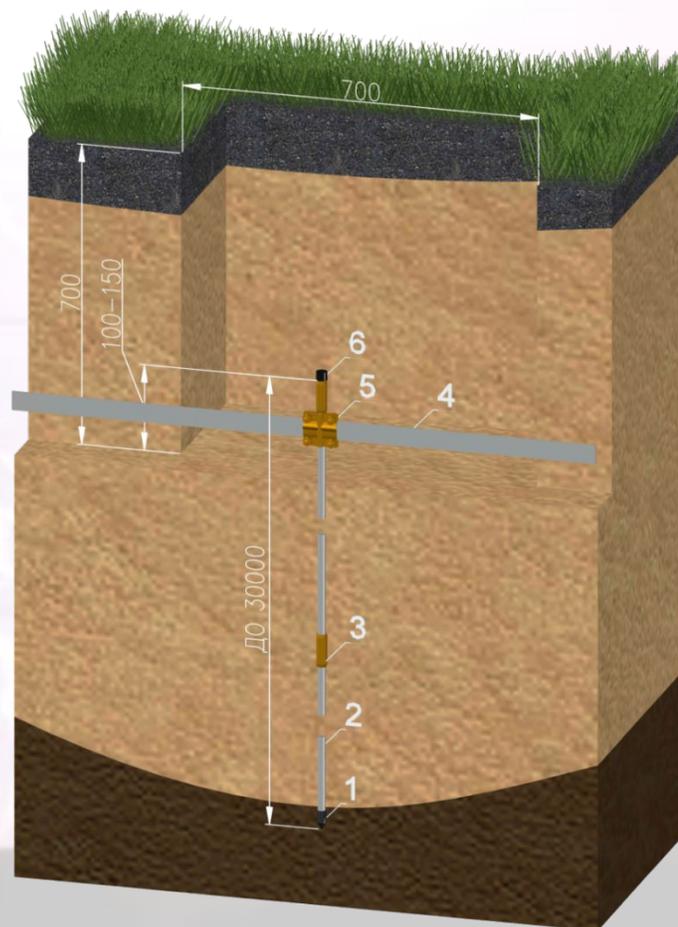
## Устройства заземляющие комплектные УЗК УЗК на базе глубоких модульных заземлителей



Дополнительно в комплект поставки входят:

- Паста токопроводящая антикоррозионная для обработки муфтовых и болтовых соединений;
- Лента гидроизоляционная для герметизации универсальных зажимов;
- Насадка для перфоратора;
- Колодец смотровой (инспекционный) для проведения обслуживания ЗУ.

## Схема монтажа глубинных Устройства заземляющие комплекты УЗК заземлителей



- 1 – стальной наконечник
- 2 – стержень заземления
- 3 – соединительная муфта
- 4 – горизонтальный заземлитель
- 5 – универсальный зажим
- 6 – удароприёмная головка

## Устройства заземляющие комплектные УЗК



Навернуть наконечник на заостренное окончание стержня



Резьбовую часть с противоположного конца стержня обработать антикоррозионной смазкой



Навернуть на стержень муфту



Заглубить стержень вручную на 20-30 см, вернуть удроприёмную головку



Забить перфоратором первый стержень



Обработать следующий стержень с двух концов антикоррозионной смазкой



Ввернуть стержень в муфту



Забить перфоратором стержень



## Устройства заземляющие комплектные УЗК



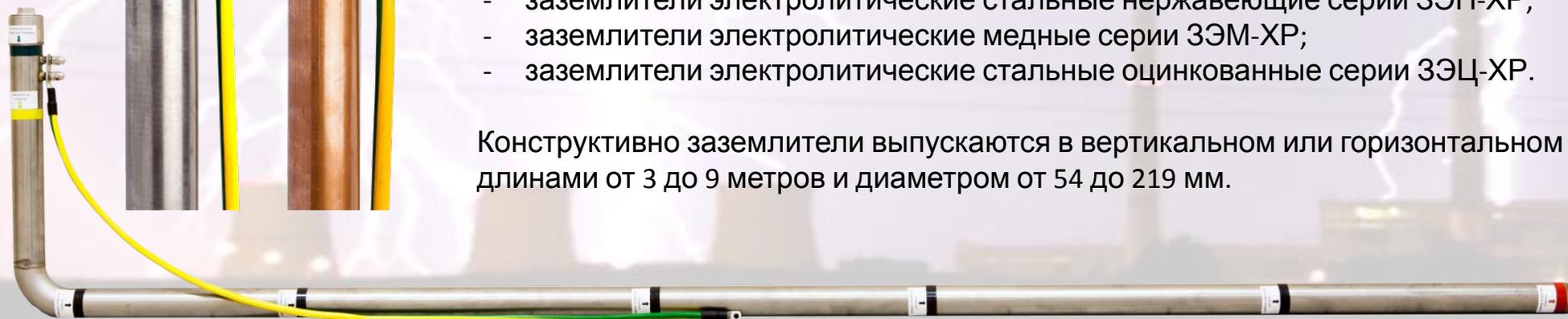
## Устройства заземляющие комплекты УЗК заземлителей

Принцип работы электролитических электродов серии ЗЭН-ХР/ ЗЭМ-ХР основан на искусственном изменении электрических свойств грунта. Многократное уменьшение электрического сопротивления грунта происходит за счёт пропитки околоэлектродного пространства электролитом, выщелачиваемым из электролитической соли, находящейся в электроде. Насыщение околоэлектродного грунта электролитом позволяет исключить промерзание грунта вокруг электрода. Частичная замена высокоомного околоэлектродного грунта на материал оптимизации заземления с низким удельным сопротивлением (0,3-0,6 Ом\*м) так же способствует уменьшению сопротивления заземляющего электрода.

АО «Хакель Рос» предлагает заземлители серий:

- заземлители электролитические стальные нержавеющие серии ЗЭН-ХР;
- заземлители электролитические медные серии ЗЭМ-ХР;
- заземлители электролитические стальные оцинкованные серии ЗЭЦ-ХР.

Конструктивно заземлители выпускаются в вертикальном или горизонтальном исполнении с длинами от 3 до 9 метров и диаметром от 54 до 219 мм.



Стать  
я

## Эффективность электролитических заземлителей.

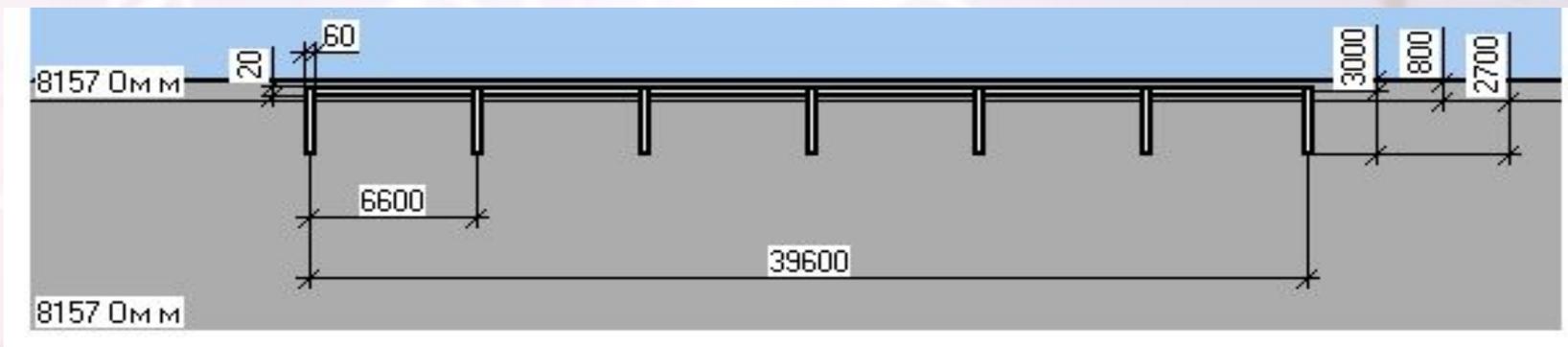
Характеристика грунта:

- мощность 1 слоя  $h_1=1,5$  м; удельное сопротивление 1 слоя  $\rho_1=3400$  Ом·м;
- мощность 2 слоя  $h_2=2,0$  м; удельное сопротивление 2 слоя  $\rho_2=39000$  Ом·м.

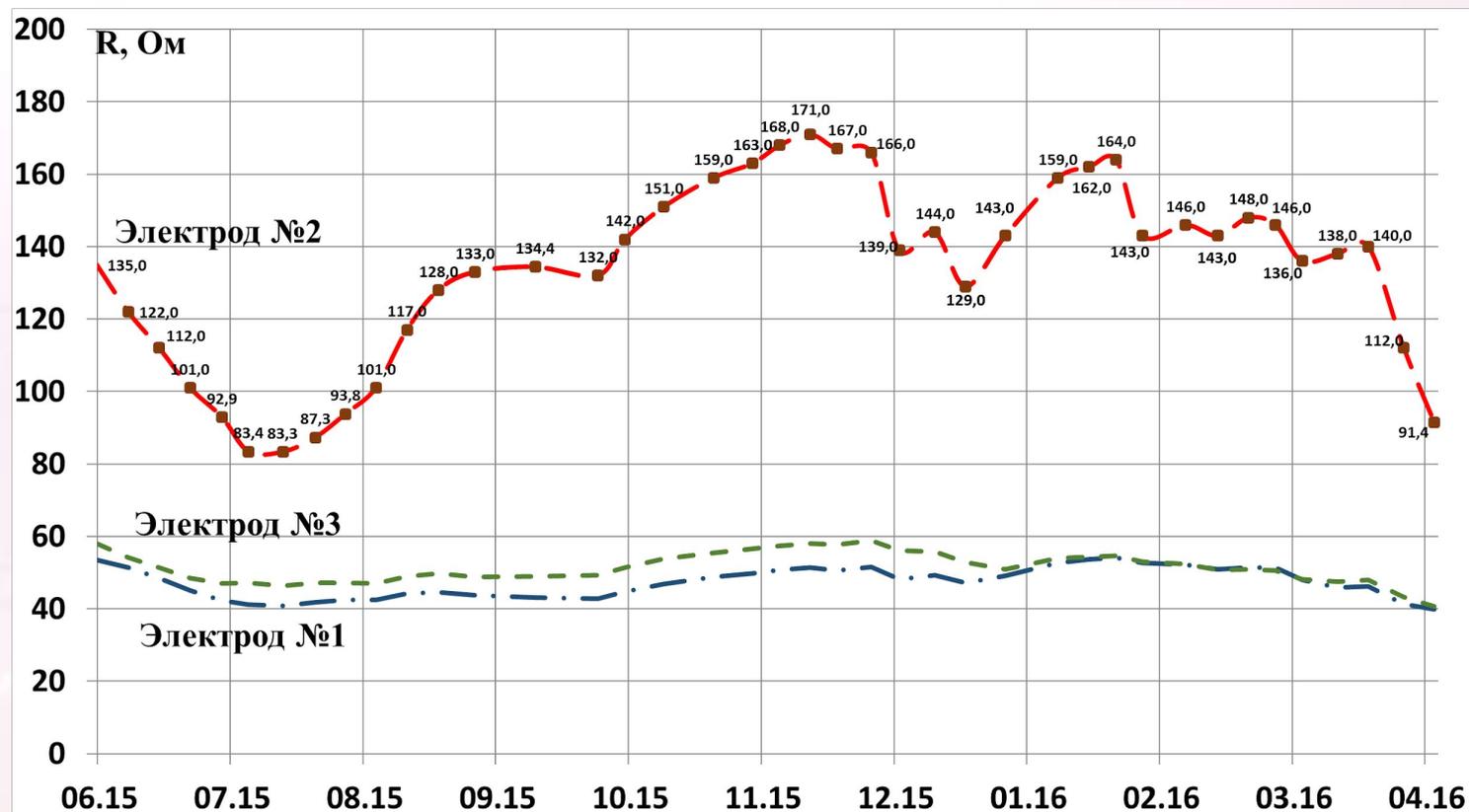
7 заземлителей 3-метровых вертикальных в ряд на расстоянии 6,6 метра друг от друга.

Сопротивление растеканию составило  $R=46$  Ом.

Для достижения соизмеримого результата при использовании стандартных заземлителей в виде стального круга диаметром  $D=16$  мм длиной  $L=3$  м потребовалось бы не менее 90 заземлителей устанавливаемых по контуру с периметром  $P=270$  м.

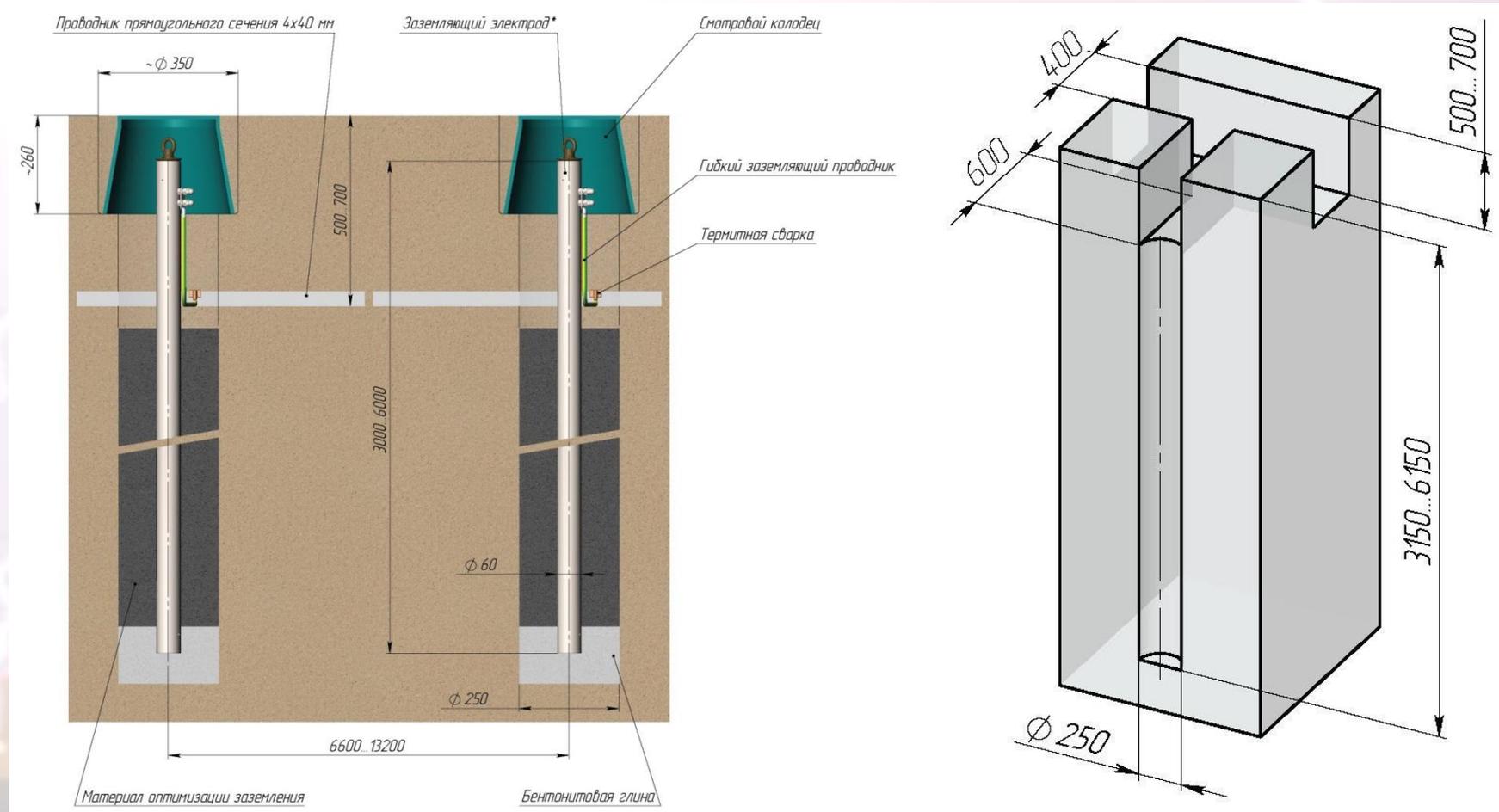


## Сезонное влияние

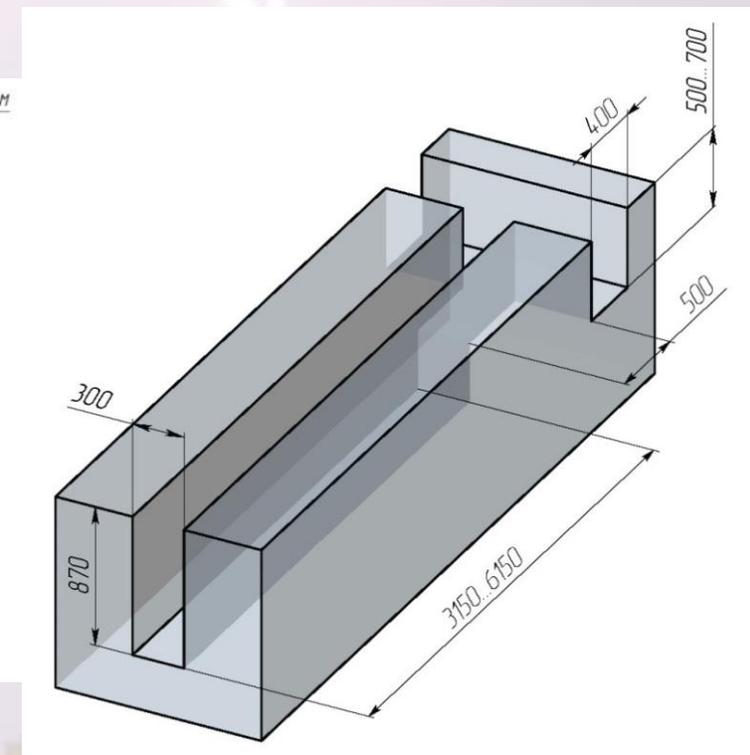
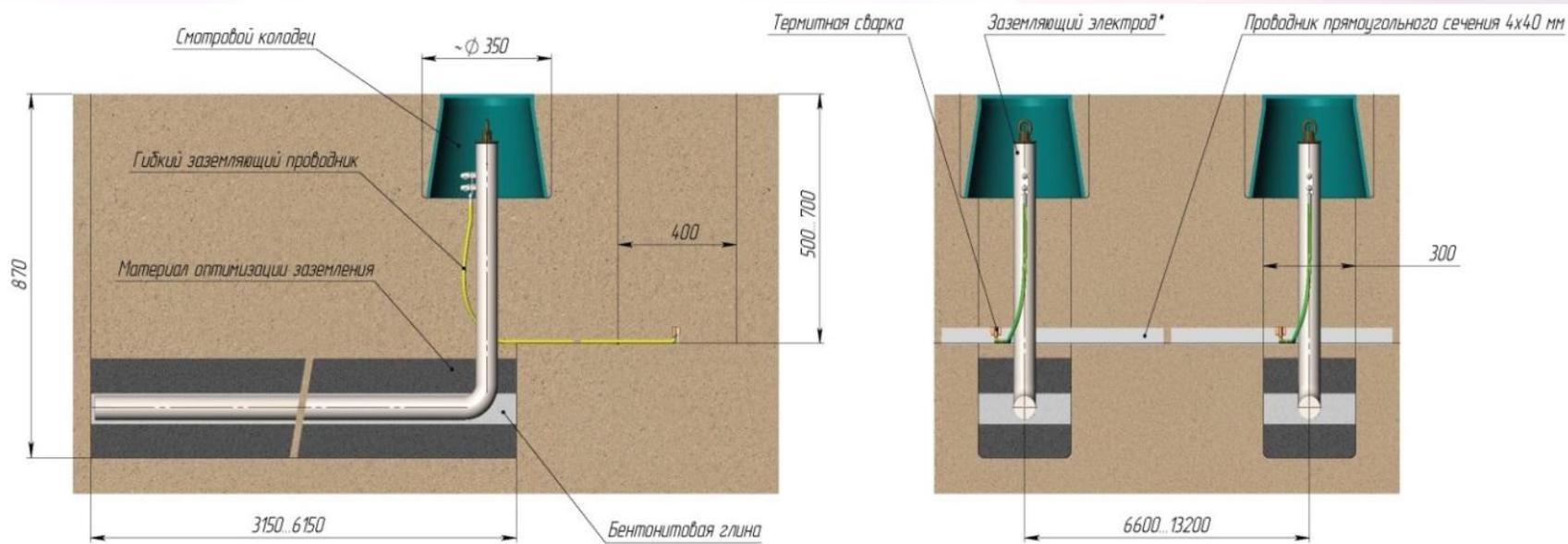


Манасыпов, Р.Ф., Корягин И.В.,  
Нигматкулов А.А.,  
Экспериментальные исследования  
характеристик активных (химических)  
заземляющих электродов // V  
Российская конференция по  
молниезащите. Санкт-Петербург,  
17-19 мая 2016 года: сборник  
докладов. – СПб. : Изд-во Политехн.  
Ун-та, 2016. – С. 213 - 221.

## Устройства заземляющие комплектные УЗК



## Устройства заземляющие комплектные УЗК



## Устройства заземляющие комплектные УЗК



Пробурить скважину диаметром 150 мм



На дно скважины поместить раствор бентонитовой глины



Снять защитные ленты с перфорации электрода



Опустить электрод в скважину



Засыпать околоэлектродное пространство материалом оптимизации заземления



Утрамбовать материал оптимизации заземления, произвести проливку водой



Подсоединить заземляющие проводники электродов к контуру заземления



Установить смотровые колодцы

## Устройства заземляющие комплектные УЗК



## Устройства заземляющие комплектные УЗК



## Расчёт сопротивления растеканию тока ЗУ

Сопротивление растеканию одиночного заземлителя:

$$R = \frac{\rho}{\pi \Gamma} C, \text{ где}$$

$\Gamma$  – наибольший линейный размер заземлителя, м

$C$  – безразмерный коэффициент, зависящий от формы заземлителя и условий его заглубления.

Заземлитель	Условия заложения	Коэффициент $C$	Условия
Горизонтальный стержень ( $\Gamma=L$ )			$L \gg d, H \ll L$
Вертикальный стержень ( $\Gamma=l$ )			$l \gg d, H > l/2$

№ пп	Действие	Формула	Переменные	Условия
1	Определение нормируемого сопротивления, $R_n$	-	-	ПУЭ, ПТЭЭП, ведомственные нормативы
2	Определение сопротивления дополнительного (искусственного) ЗУ, $R_{доп}$		$R_e$ – сопротивление имеющегося (естественного) ЗУ; $R_n$ – нормируемое сопротивление ЗУ.	Если ЗУ нет, то $R_{доп} = R_n$
3		-	-	Результаты ВЭЗ или табличные данные с учётом климатических коэффициентов
4	Определение сопротивления одиночного вертикального электрода, $R_{во}$		$l$ – длина электрода; $d$ – диаметр электрода; $H$ – глубина заложения электрода до его середины.	-
5	Определение необходимого количества вертикальных электродов, $n$		$R_{во}$ – сопротивление одиночного вертикального электрода; Кив – коэффициент использования вертикальных электродов; $R_{доп}$ – сопротивление дополнительного (искусственного) ЗУ.	Кив определяем по таблице
6	Определение сопротивления горизонтального заземлителя, $R_g$		Киг – коэффициент использования горизонтального заземлителя; $L$ – длина заземлителя; $H$ – глубина заложения заземлителя до его середины; $d$ – диаметр заземлителя (для полосы шириной $b$ : $d = b/2$ )	Киг определяем по таблице
7	Определение сопротивления вертикальных электродов с учётом горизонтального заземлителя, $R_v$		$R_g$ – сопротивление горизонтального заземлителя; $R_{доп}$ – сопротивление дополнительного (искусственного) ЗУ;	-
8	Уточнение количества вертикальных электродов, $n$		$R_{во}$ – сопротивление одиночного вертикального электрода; Кив – коэффициент использования вертикальных электродов; $R_v$ – сопротивление вертикальных электродов.	-

## Расчёт сопротивления растеканию тока ЗУ

Климатические коэффициенты для коррекции  
удельного сопротивления грунта

Данные, характеризующие климатические зоны и тип применяемых заземляющих электродов	Климатические зоны			
	I	II	III	IV
Климатические признаки зон:				
Средняя многолетняя температура низшая (январь) град.С	-20...-15	-14...-10	-10...0	0...+5
Средняя многолетняя температура высшая (июнь) град.С	+16...+18	+18...+22	+22...+24	+24...+28
Среднее кол-во осадков, мм	~400	~500	~500	~300-500
Продолжительность замерзания воды, дни	190-170	~150	~100	0
Значение коэффициента k1 при применении стержневых электродов длиной 2-3 м и глубине заложения их вершины 0,5-0,8 м	1,8 – 2,0	1,5 - 1,8	1,4 - 1,6	1,5 - 2,0
Значение коэффициента k2 при применении горизонтальных заземлителей при глубине заложения 0,8 м	4,5 - 7,0	3,5 - 4,5	2,0 - 2,5	1,5 - 2,0
Значения коэффициента k1 при длине стержней 5 м и глубине заложения их вершин 0,7-0,8 м	1,35	1,25	1,15	1,1

Поскольку ЗУ должно обеспечивать норму по сопротивлению в сезонные пики (летом с самой сухой период и зимой при наименьших суточных температурах) для корректного расчёта ЗУ необходимо учитывать климатические коэффициенты.

## Расчёт сопротивления растеканию тока ЗУ

Коэффициент использования вертикальных электродов установленных в ряд

Отношение расстояния между электродами к их длине	Число электродов	Коэффициент
1	2	0,84-0,87
	3	0,76-0,8
	5	0,67-0,72
	10	0,56-0,62
	15	0,51-0,56
	20	0,74-0,52
2	2	0,9-0,92
	3	0,85-0,88
	5	0,79-0,83
	10	0,72-0,77
	15	0,66-0,73
	20	0,65-0,7
3	2	0,93-0,95
	3	0,9-0,92
	5	0,85-0,88
	10	0,79-0,83
	15	0,76-0,8
	20	0,74-0,79

Коэффициент использования вертикальных электродов установленных по контуру

Отношение расстояния между электродами к их длине	Число электродов	Коэффициент
1	4	0,66-0,72
	6	0,58-0,65
	10	0,52-0,58
	20	0,44-0,5
	40	0,38-0,44
	60	0,36-0,42
2	100	0,33-0,39
	4	0,76-0,8
	6	0,71-0,75
	10	0,66-0,71
	20	0,61-0,66
	40	0,55-0,61
3	60	0,52-0,58
	100	0,49-0,55
	4	0,84-0,86
	6	0,78-0,82
	10	0,74-0,78
	20	0,68-0,73
	40	0,64-0,69
	60	0,62-0,67
	100	0,59-0,65

Для растекания тока с заземлителей требуется определённое пространство (объём), так называемая зона растекания, которую можно представить цилиндром с осью совпадающей с осью заземлителя. Чем больше будет радиус этого цилиндра, тем меньше будет эффект взаимного экранирования, тем лучше будет растекание тока. Взаимное расположение электродов на прямую влияет на сопротивление всего ЗУ. По этому, необходимо учитывать так называемые коэффициенты использования как вертикальных, так и горизонтальных заземлителей.

## Расчёт сопротивления растеканию тока ЗУ

Коэффициент использования горизонтального заземлителя для электродов установленных в ряд

Отношение расстояния между электродами к их длине	Коэффициент при числе электродов в ряду							
	4	5	8	10	20	30	50	65
1	0,77	0,74	0,67	0,62	0,42	0,31	0,21	0,2
2	0,89	0,86	0,79	0,75	0,56	0,46	0,36	0,34
3	0,92	0,9	0,85	0,82	0,68	0,58	0,49	0,47

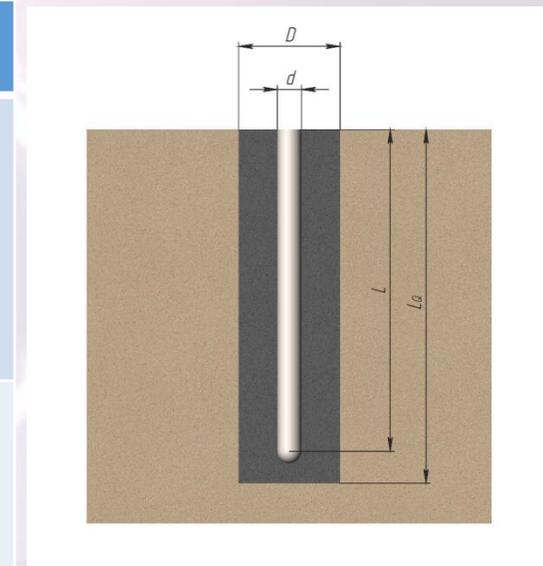
Коэффициент использования горизонтального заземлителя для электродов установленных по контуру

Отношение расстояния между электродами к их длине	Коэффициент при числе электродов в ряду								
	4	5	8	10	20	30	50	70	100
1	0,45	0,4	0,36	0,34	0,27	0,24	0,21	0,2	0,19
2	0,55	0,48	0,43	0,4	0,32	0,3	0,28	0,26	0,24
3	0,7	0,64	0,6	0,56	0,45	0,41	0,37	0,35	0,33

## Расчёт сопротивления растеканию тока ЗУ

### Расчёт ЗУ на базе электролитических вертикальных заземлителей

№ пп	Действие	Формула	Переменные	Условия
1	Определение сопротивления одиночного вертикального электрода, R1	$R_1 = \frac{C}{2\pi L} (\rho (\ln \frac{8L}{D} - 1) + \rho_{\text{МОЗ}} (\ln \frac{8L}{d} - 1) - \rho_{\text{МОЗ}} (\ln \frac{8L}{D} - 1))$	<p><math>\pi</math> – математическая константа;  <math>C</math> – коэффициент обработки (0,2);  <math>\rho</math> – удельное сопротивления грунта (Ом*м);  <math>\rho_{\text{МОЗ}}</math> – удельное сопротивления МОЗ (Ом*м);  <math>L</math> – длина заземляющего стержня (м);  <math>d</math> – диаметр заземляющего стержня (м);  <math>D</math> – диаметр цилиндра замещённого грунта (м)</p>	-
2	Расчёт необходимого количества электродов, N	$N = \left\lceil \frac{R_1}{hR} \right\rceil$	<p><math>R_1</math> – сопротивление одного заземлителя (Ом);  <math>h</math> – коэффициент использования, зависящий от конфигурации и расположения заземлителей;  <math>R</math> – требуемое сопротивление растекания тока заземляющего устройства;  <math>\lceil \rceil</math> – символ округления числа в большую сторону</p>	$h$ определяется по таблице коэффициентов использования электродов
3	Определение сопротивления ЗУ, Rобщ		<p><math>n</math> – количество электродов;  <math>h</math> – коэффициент использования, зависящий от конфигурации и расположения заземлителей;  <math>R_1</math> – сопротивление растеканию одного электрода.</p>	-



Методы  
ки  
расчёта

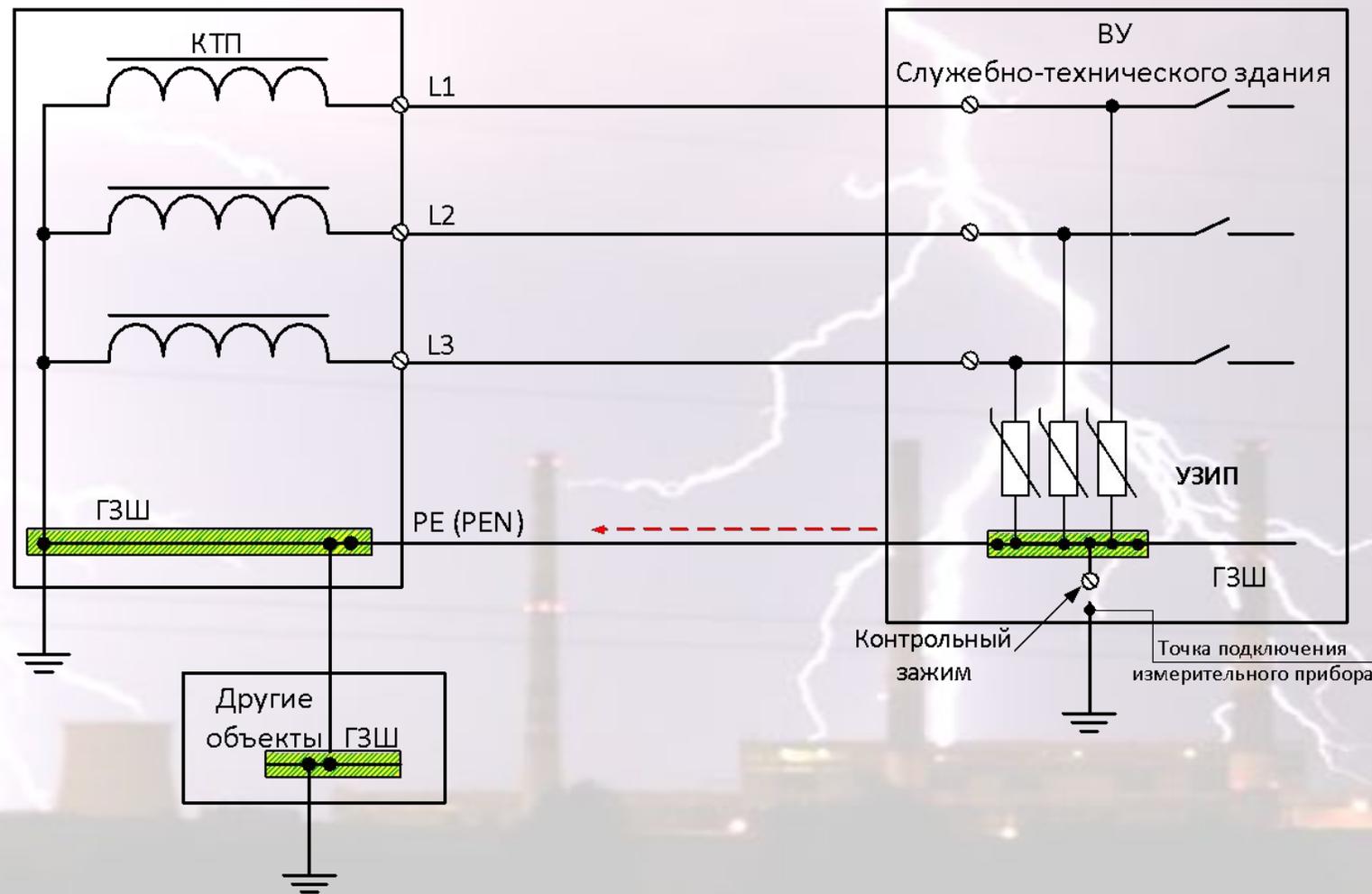
## Методики измерения сопротивления заземляющего устройства

### Общие требования:

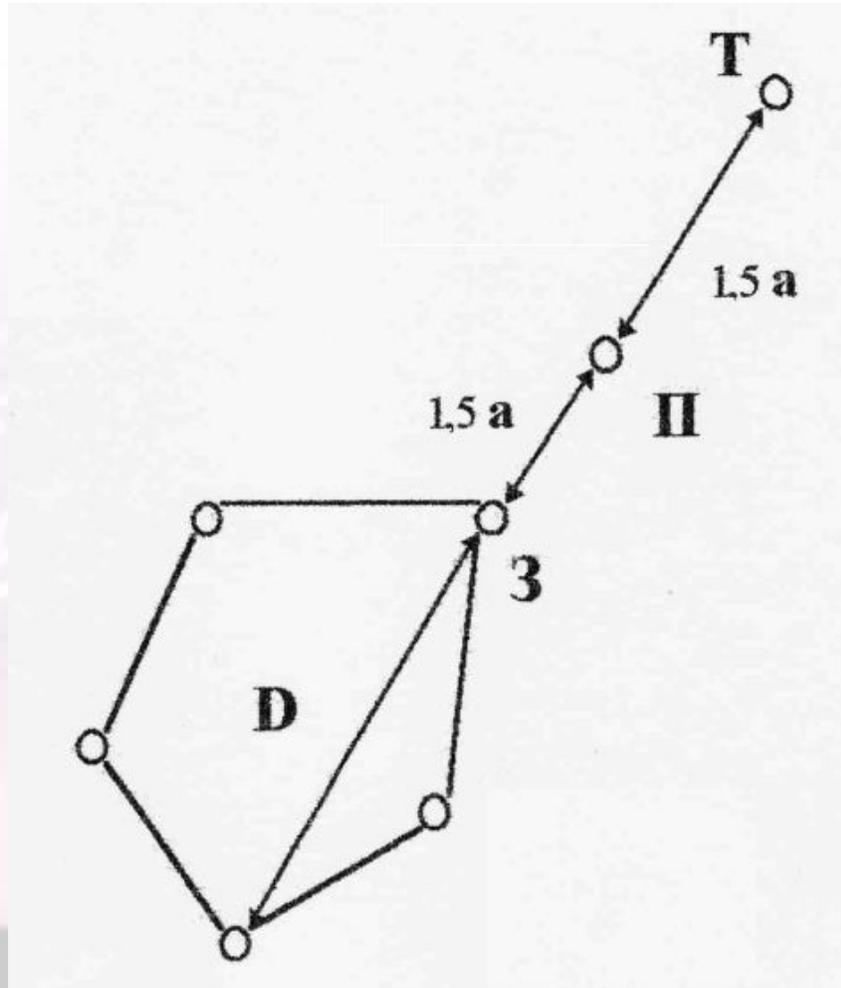
- Измерения проводятся при проведении приемо-сдаточных испытаний электроустановки и при ее эксплуатации в сроки, устанавливаемые системой планово-предупредительных ремонтов.
- Сопротивление заземлителей ( $R_3$ ) должно измеряться в периоды наименьшей проводимости грунта:
  - зимой при наибольшем его промерзании;
  - летом при наибольшем просыхании.
- Не допускается производить измерения в сырую погоду или непосредственно после периода дождей. В этих случаях необходимо выдержать требуемый срок для просыхания грунта.
- Не допускается размещение измерительных проводов вблизи других кабелей (сигнальных или питания), металлических труб, рельсов, оград или параллельно им.

## Методики измерения сопротивления заземляющего устройства

Для систем заземления типа TN при измерении сопротивления заземляющего устройства необходимо отключить удалённые земли - КТП и всех подключённых к подстанции объектов.



## Методики измерения сопротивления заземляющего устройства



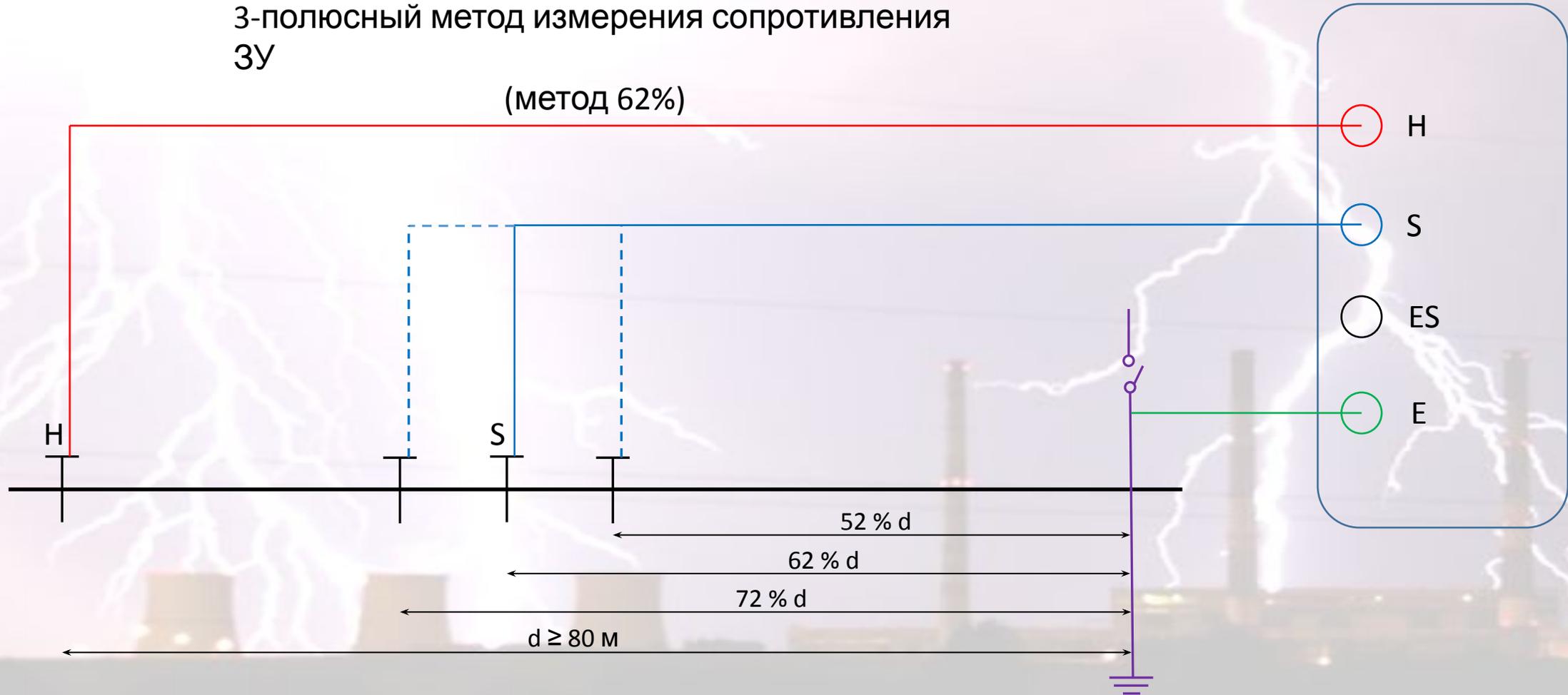
D, м	> 40	$10 < D < 40$	< 10
a, м	> D	> 40	= 20

При проведении измерений необходимо следовать рекомендациям производителя прибора по размещению измерительных электродов и методам измерений.

## Методики измерения сопротивления заземляющего устройства

3-полюсный метод измерения сопротивления  
ЗУ

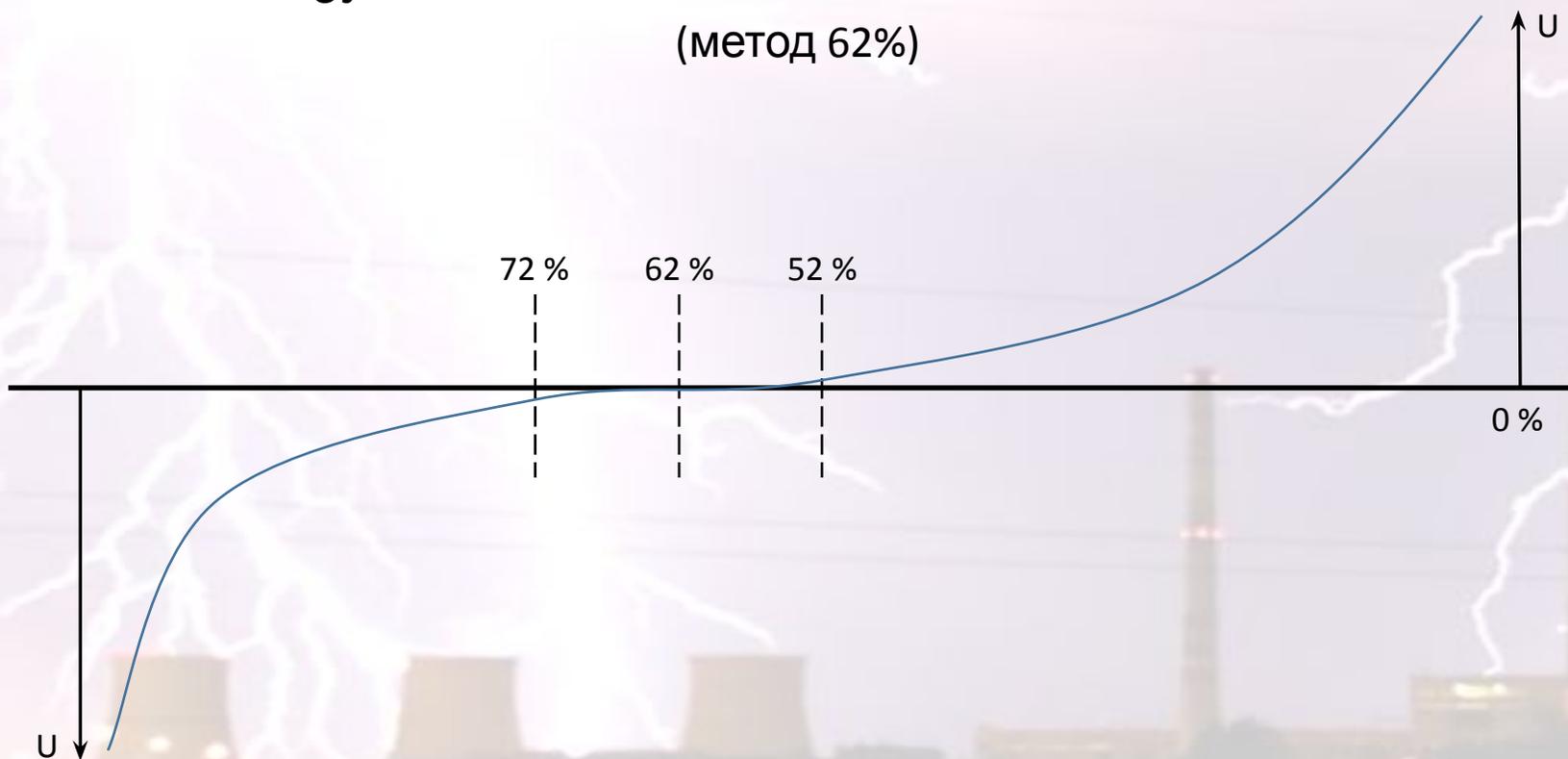
(метод 62%)



## Методики измерения сопротивления заземляющего устройства

3-полюсный метод измерения сопротивления  
ЗУ

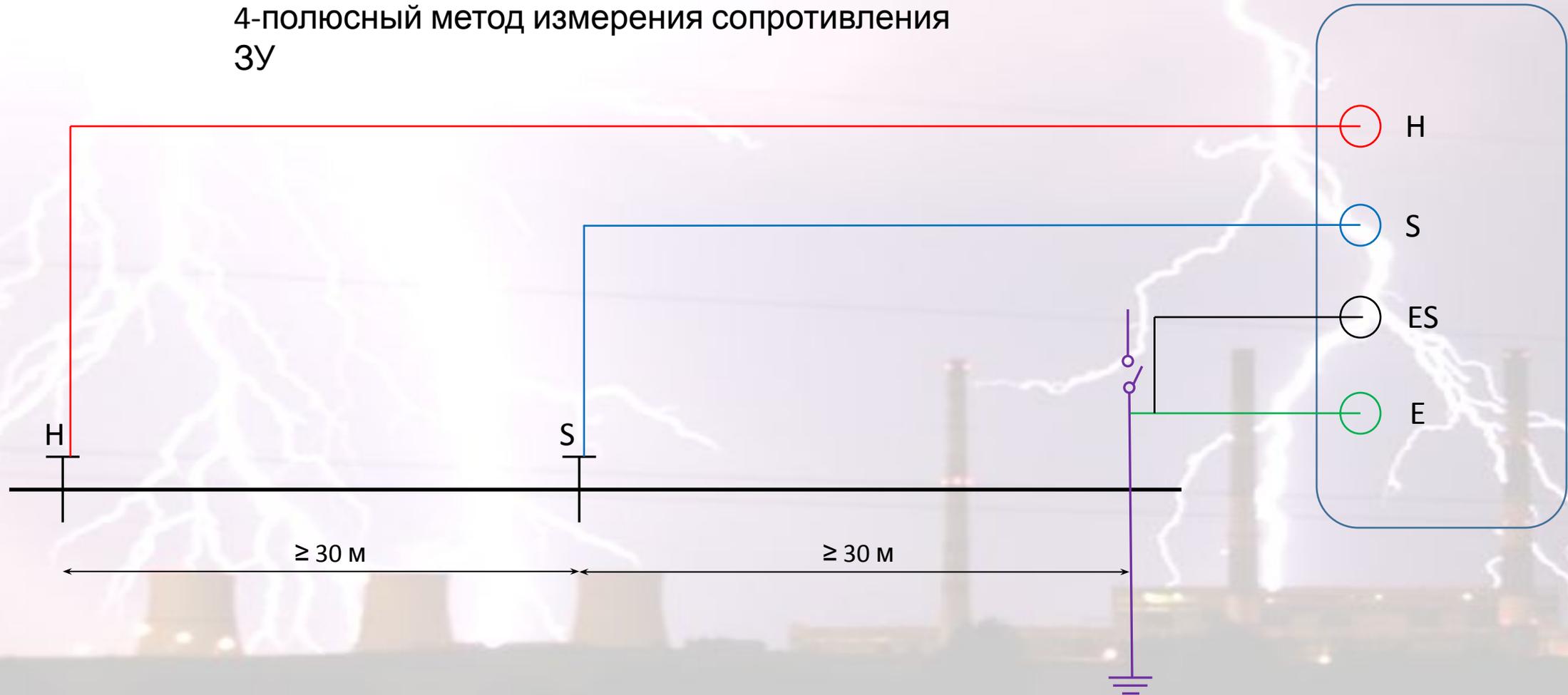
(метод 62%)



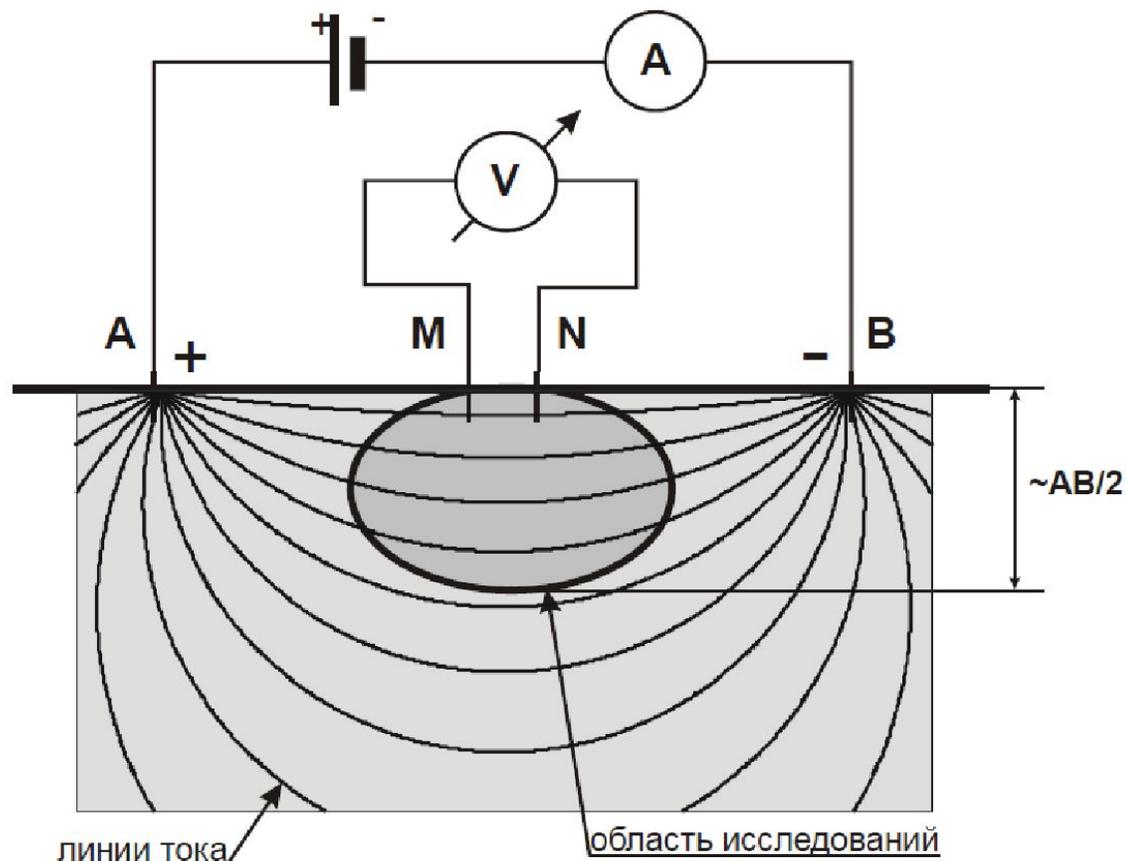
Измерение можно считать правильным, если сопротивление ЗУ в интервале 52-72% изменяется в пределах 2-3%

## Методики измерения сопротивления заземляющего устройства

4-полюсный метод измерения сопротивления  
ЗУ

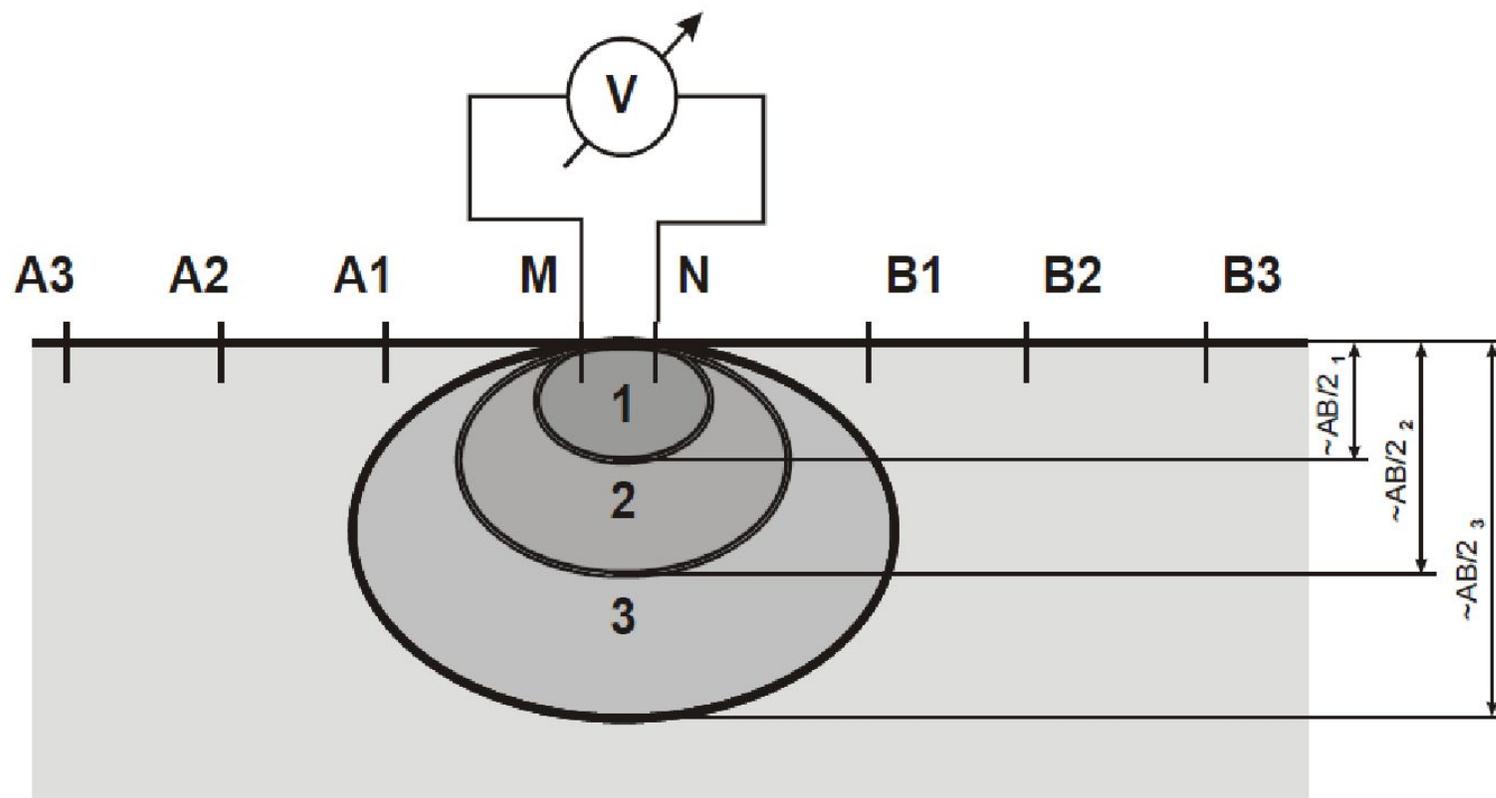


## Методика измерения удельного электрического сопротивления грунта



Измерительный прибор, как правило, оснащён двумя питающими и двумя приёмными электродами. В качестве электродов обычно применяют металлические штыри, которые забиваются в землю. Питающие электроды принято обозначать буквами А и В, приёмные – М и N. К питающим электродам подключают источник тока. В земле возникает электрическое поле и, соответственно, электрический ток. Силу тока в питающей линии измеряют с помощью амперметра, включённого в цепь АВ. На приёмных электродах М и N возникает разность электрических потенциалов ( $U_{MN}$ ), которая измеряется с помощью вольтметра. По результатам измерений можно судить об электрических свойствах горных пород на глубинах проникновения тока в землю. Глубина «погружения тока» зависит, в основном, от расстояния между питающими электродами А и В.

## Методика измерения удельного электрического сопротивления грунта



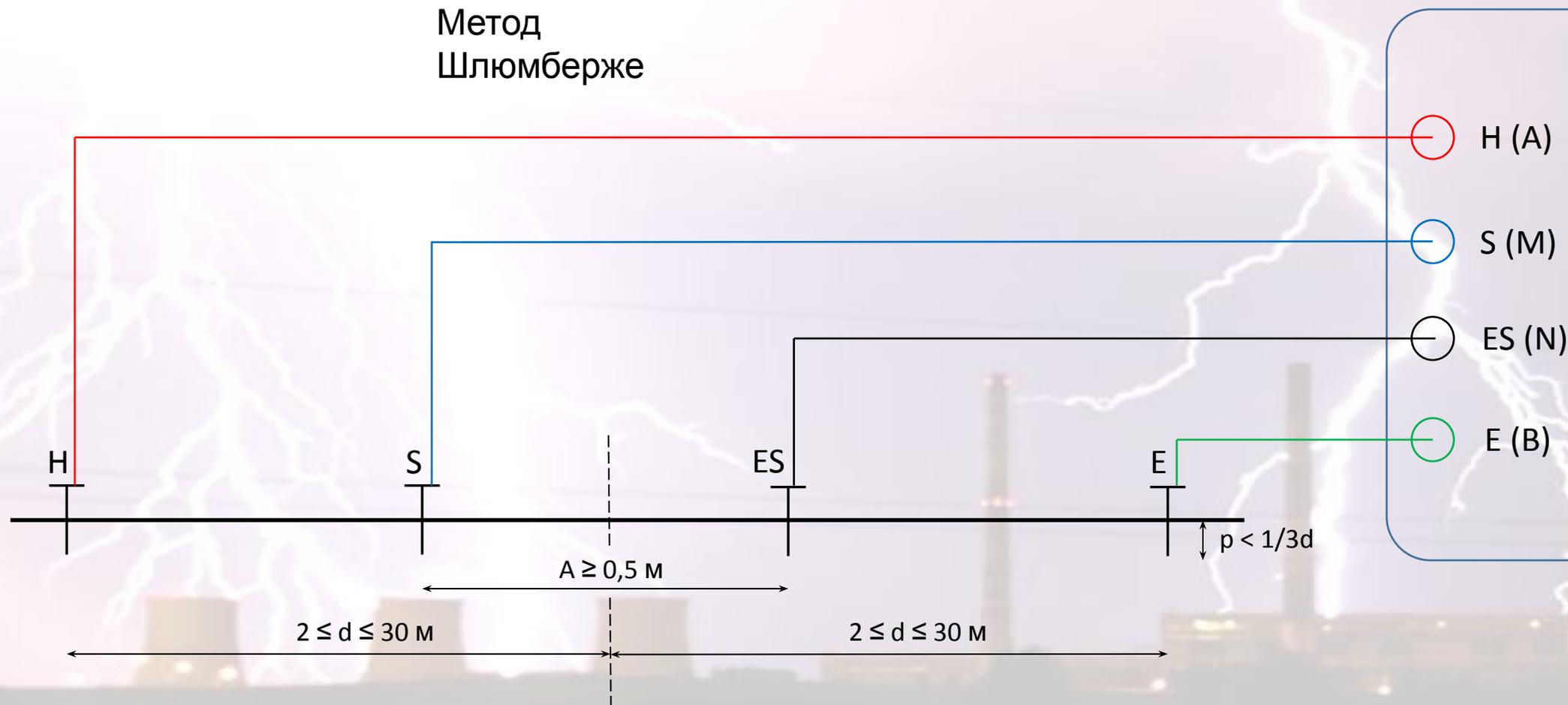
Для выполнения зондирования производят серию измерений, постепенно увеличивая размер питающей линии АВ.

Чем больше параметр  $AB/2$  – тем глубже «погружается ток в землю» и тем больше глубинность исследований.

При этом каждая следующая область исследования полностью включает в себя предыдущую.

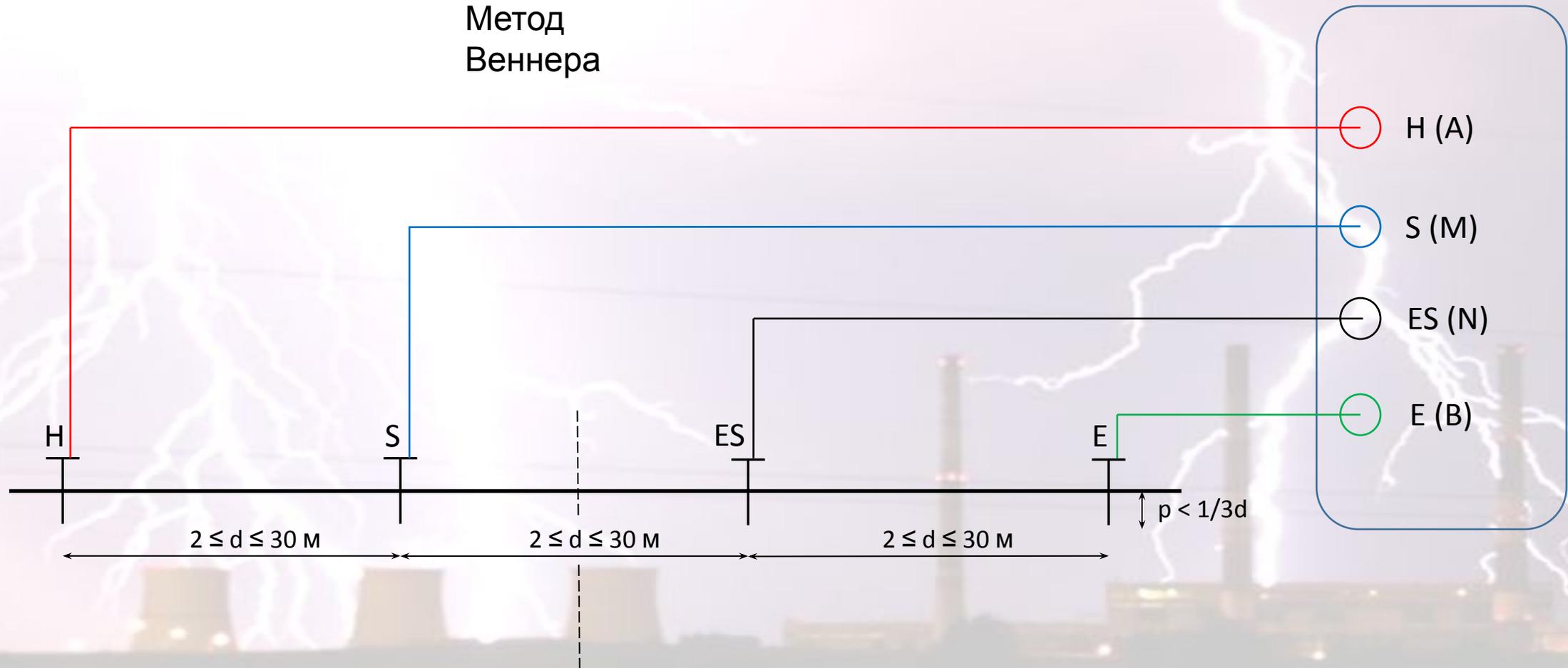
## Методика измерения удельного электрического сопротивления грунта

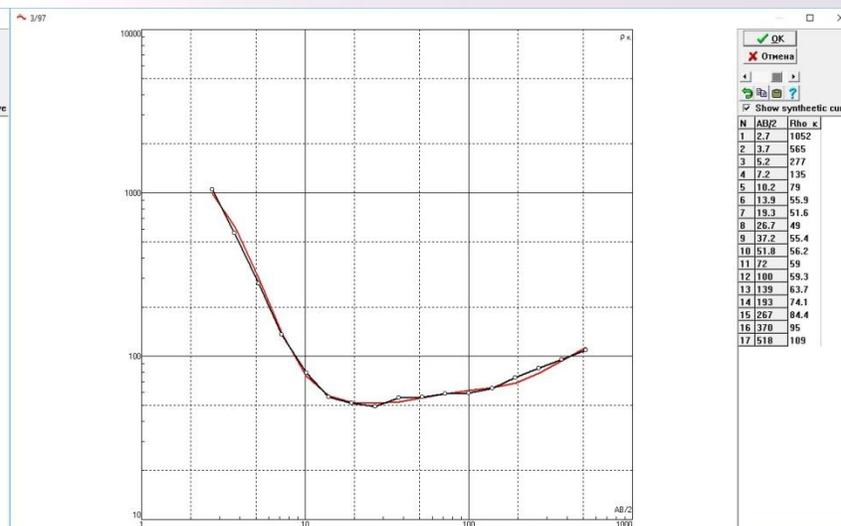
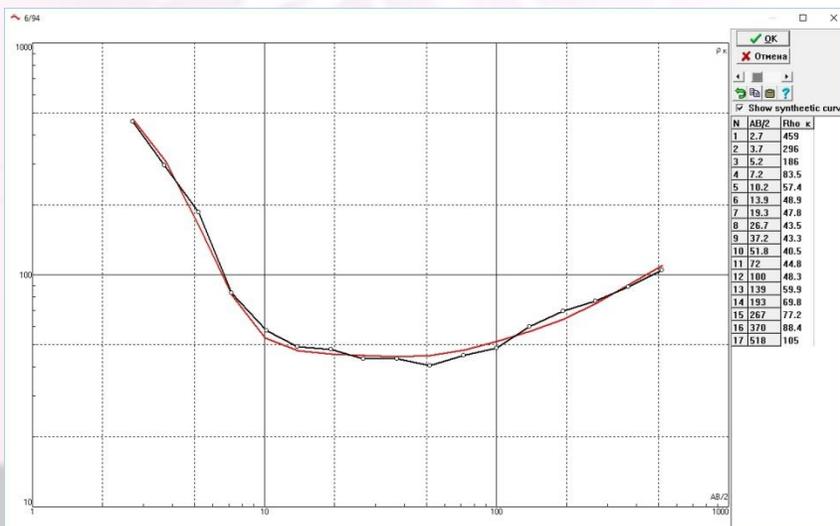
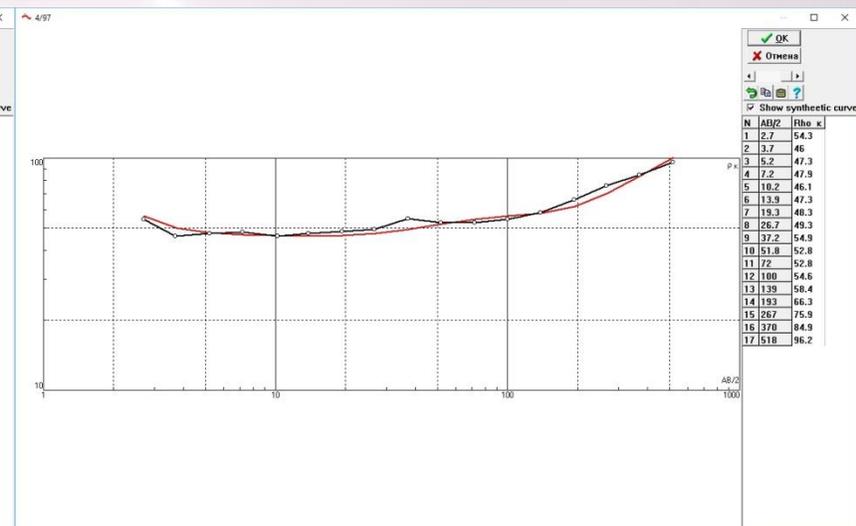
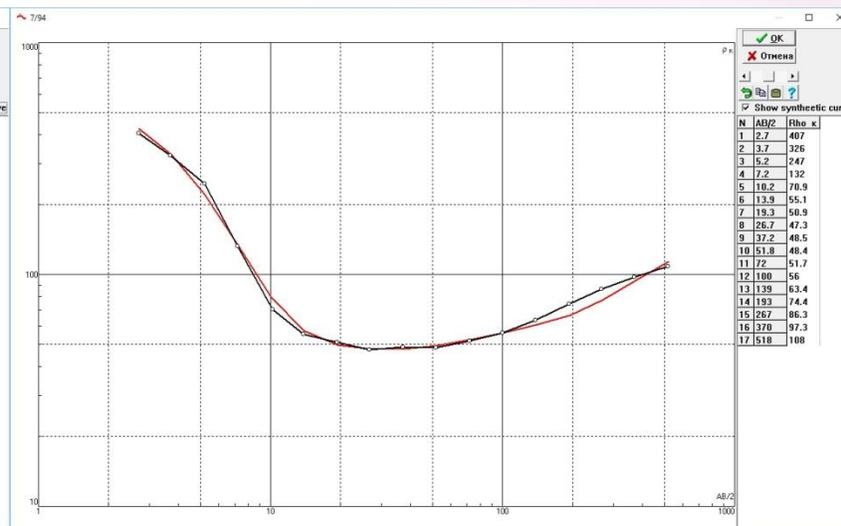
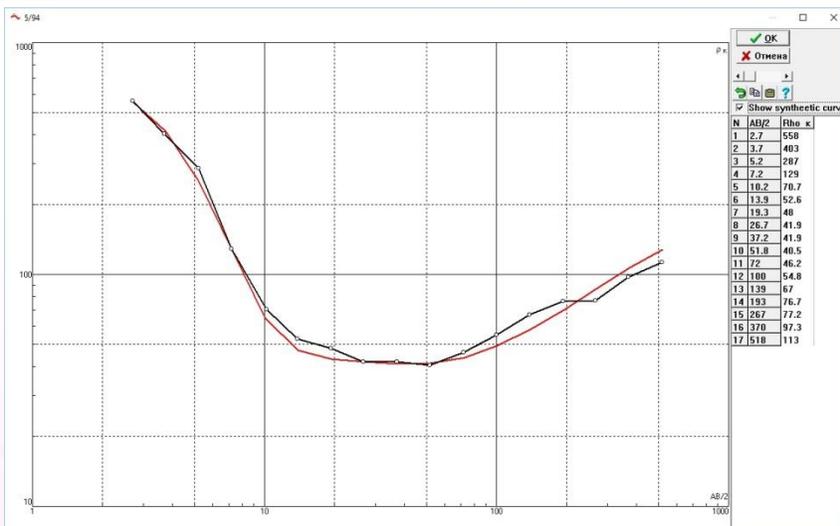
Метод  
Шлюмберже



## Методика измерения удельного электрического сопротивления грунта

Метод  
Веннера



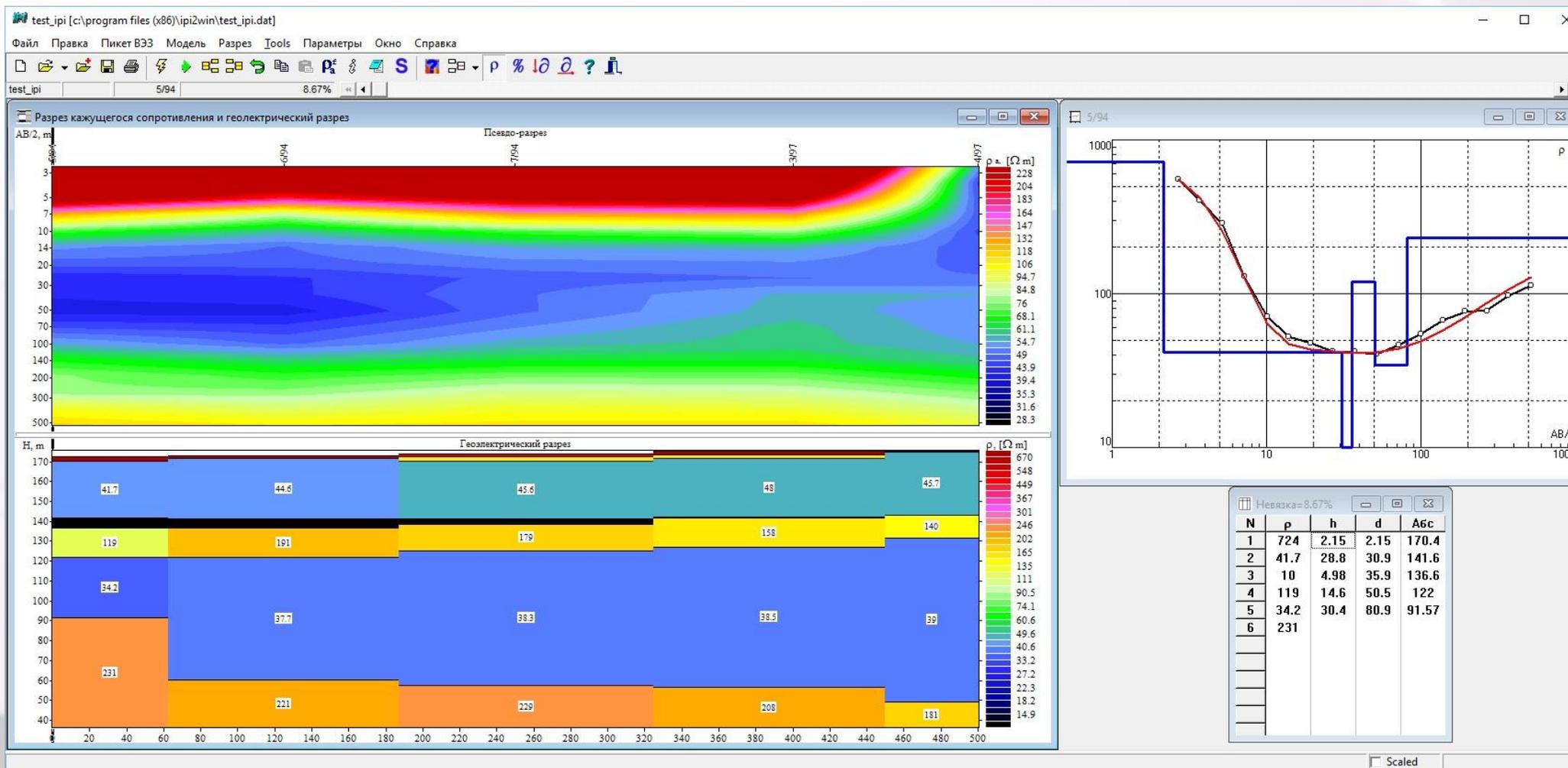


В результате серии измерений получается набор значений, по которым с помощью специальных программных средств, таких как IP2WIN строят график называемый «кривой ВЭЗ». Но, это будут данные только для одной точки ВЭЗ.

Для того, что бы понимать, как меняется сопротивление грунта в пространстве, таких измерений необходимо провести несколько. Желательно в разных плоскостях.

Затем производится интерпретация кривых ВЭЗ.

## Методика измерения удельного электрического сопротивления грунта



В результате мы получаем геоэлектрическую модель грунта с послойным разбиением с определением мощности и удельного сопротивления каждого слоя.

## Устройства заземляющие комплектные УЗК

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ на  
УСТРОЙСТВО ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЕ КОМПЛЕКТНОЕ**

УЗК \_\_\_\_\_, ТУ 3437-009-797-40390-2009  
(выполняется согласованно с техническими заданиями ЗАО «Газпром»)

- Организация: \_\_\_\_\_  
Адрес: \_\_\_\_\_  
Конт. телефон (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_  
Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_  
Должность \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_
- Функциональное назначение здания \_\_\_\_\_
- Краткое описание электросети здания \_\_\_\_\_
- Климатический район нахождения объекта (I-IV) \_\_\_\_\_.
- Нормируемое сопротивление заземляющего устройства \_\_\_\_\_ Ом.
- Допустимое увеличение нормируемого сопротивления заземляющего устройства в соответствии с п.п. 1.7.101, 1.7.103, 1.7.108 ПУЭ \_\_\_\_\_ Ом.
- Характеристика грунта в месте предлагаемого размещения заземляющего устройства:  
верхний слой \_\_\_\_\_ м, глубина \_\_\_\_\_ м;  
нижний слой \_\_\_\_\_ м, глубина \_\_\_\_\_ м;  
либо заранее определенное удельное электрическое сопротивление грунта \_\_\_\_\_ Ом\*м.
- Глубина залегания грунтовых вод \_\_\_\_\_ м.
- Тип ЗУ:  
 - модульное глубинное;  
 - электролитическое;  
 - на усмотрение специалиста технического отдела.
- Предполагаемое количество вертикальных заземляющих электродов \_\_\_\_\_ шт.

Имя, № подл.						Подпись и дата						Взам. инв. №											
№ опросного листа																							
Имя	Кол.	Лист	Наим.	Подпись	Дата																		
ТИП						Страниц	Лист	Листов															
П.контр.						Р	1	3															
Изм.отд.						Опросный лист на устройство заземляющее комплектное УЗК																	
И.т.спец.																							
Зав.тр.																							
Исполн.																							

- Предполагаемый вариант размещения вертикальных заземляющих электродов:  
 - в ряд;  
 - по контуру;  
 - иное  
Ограничения по размещению заземляющих электродов \_\_\_\_\_
- Предполагаемое место монтажа вертикальных заземляющих электродов:  
 - на улице;  
 - в подвальном помещении.
- Материал заземляющих электродов:  
 - сталь горячеоцинкованная;  
 - сталь перфалюстовая;  
 - сталь оцинкованная;  
 - медь;
- Материал горизонтальных заземлителей:  
 - полоса из стали горячеоцинкованной;  
 - полоса из стали нержавеющей;  
 - полоса из меди.
- Необходимость применения материала для оптимизации заземления (для электролитического ЗУ входит в комплект):  
 - да;  
 - нет;  
 - на усмотрение специалиста технического отдела.
- Вывод проводников системы заземления к ГЗП или распределительному щиту:  
 - полоса;  
 - пруток;  
 - провод;  
 - на усмотрение специалиста технического отдела.
- Наличие смотровых колодцев в местах установки вертикальных заземляющих электродов (для электролитического ЗУ входит в комплект):  
 - да;

Имя, № подл.						Подпись и дата						Взам. инв. №											
№ опросного листа																							
Имя	Кол.	Лист	Наим.	Подпись	Дата																		

- нет;

- Тип соединения горизонтальных и вертикальных заземлителей:  
 - термитная сварка;  
 - при помощи зажимов;  
 - иное
- Срок поставки \_\_\_\_\_ (для согласования)
- Количество комплектов \_\_\_\_\_
- Дополнительные требования \_\_\_\_\_

Имя, № подл.						Подпись и дата						Взам. инв. №											
№ опросного листа																							
Имя	Кол.	Лист	Наим.	Подпись	Дата																		

## Устройства заземляющие комплектные УЗК



### ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

**Заявитель:** Закрытое акционерное общество "Хакель Рос", ОГРН: 1057813311258.

Адрес: 192102, Россия, Санкт-Петербург, Андреевская ул., д. 3, лит. А,  
Телефон: 8 (812)449-34-67, Факс: 8 (812)449-46-05, E-mail: info@hakil.ru  
**в лице** Генерального директора Калдукова А.Е.

**заявляет, что** Устройство заземляющее комплектное УЗК.  
Состав согласно Приложению № 1, двадцать девять позиций на одном листе.  
ТУ 3437-009-79740390-2009. Серийный выпуск.

Код ТН ВЭД ТС 8536908500.

**Изготовитель:** Закрытое акционерное общество "Хакель Рос", ОГРН: 1057813311258.  
Адрес: 192102, Россия, Санкт-Петербург, Андреевская ул., д. 3, лит. А,  
Телефон: 8 (812)449-34-67, Факс: 8 (812)449-46-05, E-mail: info@hakil.ru

#### соответствует требованиям

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"  
(Утвержден решением комиссии Таможенного союза № 768 от 16.08.2011г.)

#### Декларация о соответствии принята на основании

Протокола испытаний № 2551 от 16.06.14, выданного ООО "Северо-западный научно-технический центр испытаний и сертификации "Регламентсерт", РОСС RU.0001.21MЭ58 от 14.05.2013г. до 07.12.2014г., выдан Федеральной службой по аккредитации.  
Протокола испытаний № 193 от 28.05.2014, выданной электролабораторией ООО "СК АВЕСТА", рег. № 14-133/ЭЛ-13 от 27.08.2013г. до 27.08.2016г., выдан Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Северо-Западное управление Ростехнадзора).

**Дополнительная информация** Срок службы 12 лет. Схема декларирования 1д.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 15.06.2019 включительно



Калдуков А.Е.

(инициалы и фамилия руководителя организации-заявителя или физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального предпринимателя)

Сведения о регистрации декларации о соответствии:

Регистрационный номер декларации о соответствии: TC N RU Д-РУ.М102.В.00023

Дата регистрации декларации о соответствии: 16.06.2014



**СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ  
ГАЗПРОМСЕРТ  
РОСС RU.3022.04ГО00**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ продукции «ГазЭнергоКонтроль» № ГО00.RU.1131  
Общества с ограниченной ответственностью «ГазЭнергоКонтроль»  
(ОС «ГазЭнергоКонтроль»  
117420, г. Москва, ул. Наметкина, д. 10А, к. 1, тел./факс: 8 (495) 718-48-59

### СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ГО00.RU.1131.H00187 П 2610

Срок действия с 17.09.2013 по 16.09.2016

**ПРОДУКЦИЯ**  
Устройства заземляющие комплектные УЗК по ТУ 3437-009-79740390-2009

Серийный выпуск

код ОКП: 34 3700 код ТН ВЭД РФ: 8536 90 850 0

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**  
ТУ 3437-009-79740390-2009

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**  
ЗАО «Хакель Рос»  
192102, РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Андреевская, дом 3, лит А  
ИНН 7816380367, т. (812) 244-59-15, ф. (812) 244-59-15, E-mail: info@hakil.ru

**СЕРТИФИКАТ ВЫДАН**  
ЗАО «Хакель Рос»  
192102, РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Андреевская, дом 3, лит А  
ИНН 7816380367, т. (812) 244-59-15, ф. (812) 244-59-15, E-mail: info@hakil.ru

**НА ОСНОВАНИИ**  
Протоколов сертификационных испытаний рег. № № ХКР ИЛ-ПР-13-2013; ХКР ИЛ-ПР-14-2013;  
ХКР ИЛ-ПР-15-2013; ХКР ИЛ-ПР-16-2013; ХКР ИЛ-ПР-17-2013; ХКР ИЛ-ПР-18-2013 от 27.08.2013 г.,  
выданных ИЛ ЗАО «Хакель Рос» (Свидетельство о признании компетентности № ГО00.RU.2245),  
решения о выдаче РВ-187/13 от 16.09.2013

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**  
Сертификация по схеме Зс. Инспекционный контроль – сентябрь 2014 г., сентябрь 2015 г.  
Использование продукции производить в соответствии с порядком применения знака соответствия  
Системы ГАЗПРОМСЕРТ.

Руководитель органа по сертификации  **Е.С. Зашихина**  
инициалы, фамилия

 **Н.В. Даки**  
инициалы, фамилия





**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ РУССКОГО РЕГИСТРА  
RUSSIAN REGISTER CERTIFICATION SYSTEM**

## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Настоящим удостоверяется, что система менеджмента качества

**ЗАО "Хакель Рос"**  
Юридический адрес: ул. Андреевская, 3, лит. "А", Санкт-Петербург, 192102, Россия  
Фактический адрес: ул. Бабушкина, 36, к. 1, лит. "И",  
офис 210, Санкт-Петербург, 192171, Россия

была проверена и признана соответствующей требованиям стандарта

### ISO 9001:2008

в отношении проектирования, разработки, производства  
и продажи устройств защиты от импульсных перенапряжений,  
щитков защиты от импульсных перенапряжений низковольтных  
комплектных, устройств заземляющих комплектных,  
устройств молниезащитных комплектных, проведения  
испытаний продукции согласно области аккредитации

№: 14.0604.026  
от 24 июня 2014 г.  
Система менеджмента сертифицирована с 2011 года

  
Генеральный директор Ассоциации по  
сертификации "Русский Регистр"  
Сертификат действителен до 24 июня 2017 г.

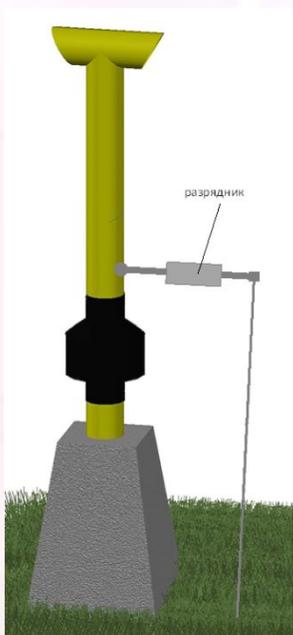
Упоминание области сертификации приведено в Приложении  
Сертификат теряет силу в случае невыполнения условий сертификации  
(http://www.russianregister.ru/doc/04\_00-105.pdf)  
Сертификат является собственностью Ассоциации по сертификации "Русский Регистр"  
Ассоциация по сертификации "Русский Регистр"  
пр. Римского-Корсакова, д. 101, Санкт-Петербург, 190121, Россия



## Устройство молниезащитное комплектное УМК-2Р-х

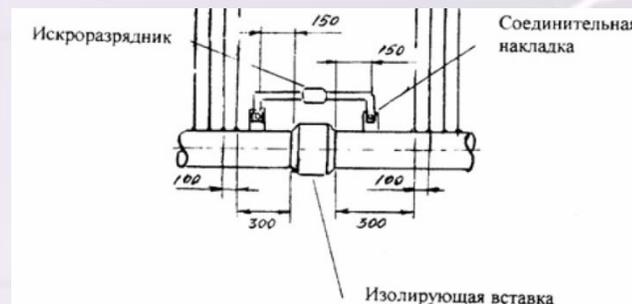
## Устройство молниезащитное комплектное УМК-2Р-х

УМК-2Р-0 предназначено для выполнения молниезащиты продувочных свечей, находящихся за пределами промышленных площадок.



### Р Газпром 2.6.2-676-2012 Приложения А.5, А.6

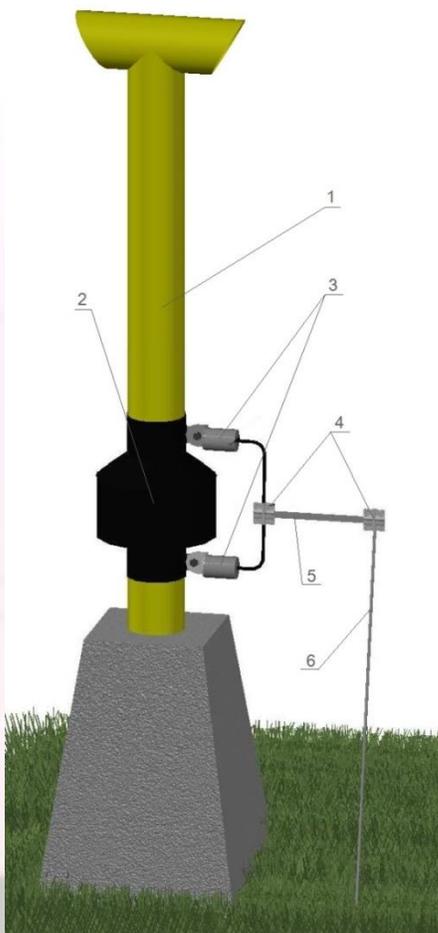
«Свечи за ограждением площадки подлежат заземлению, которое рекомендуется выполнять через УЗИП (разрядники) класса 1»



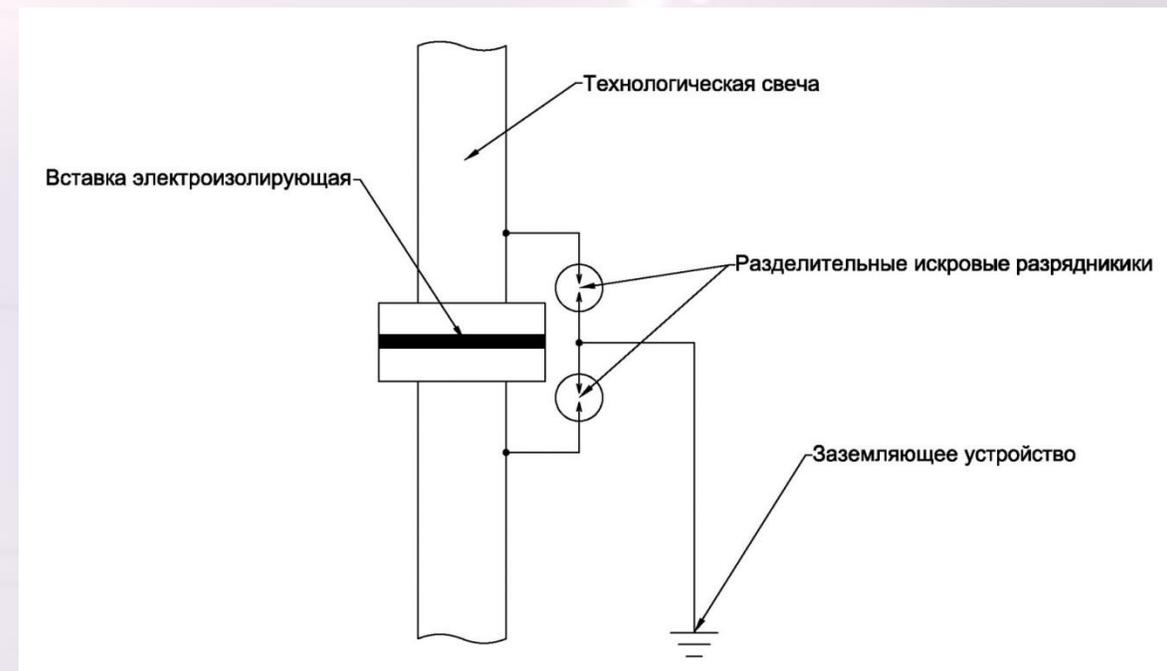
**ВСН 39-1.22-008-2002 п.п.  
4.15, 4.16**

«Между участками газопровода, примыкающими к ВЭИ, необходимо установить искроарразрядник, рассчитанный на напряжение пробоя 500 В минимальный импульсный ток 1500 А»

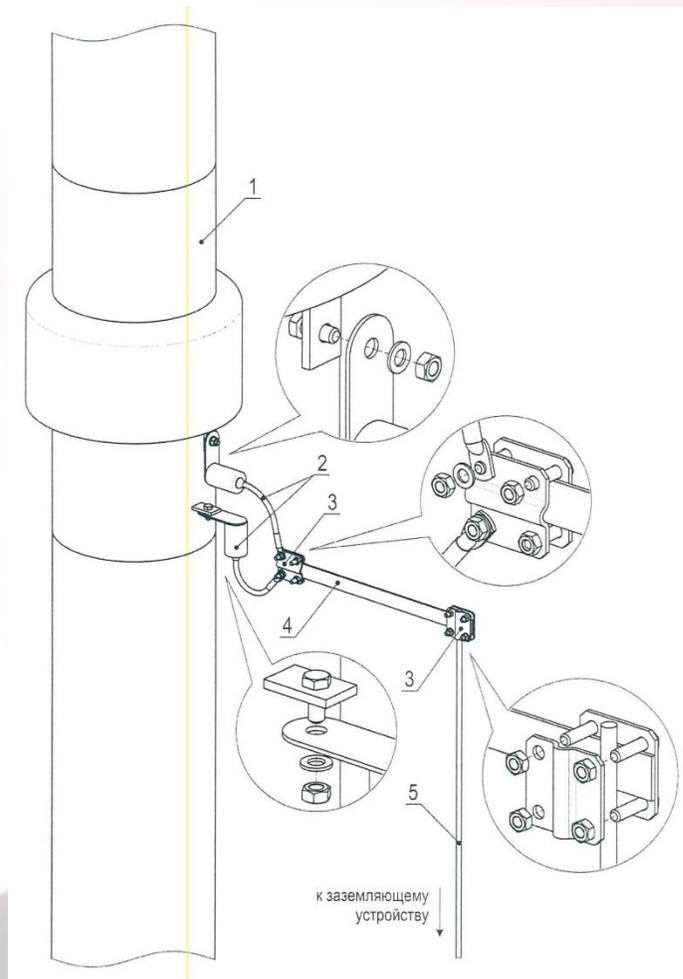
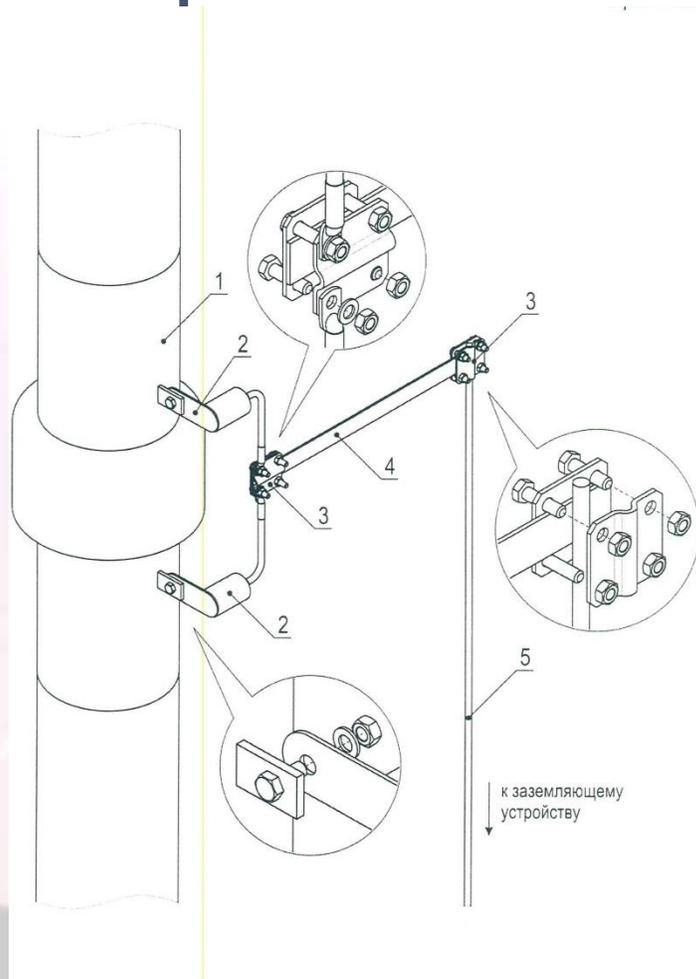
## Устройство молниезащитное комплектное УМК-2Р-х



- 1 – продувочная свеча;
- 2 – ВЭИ;
- 3 – разделительные искровые разрядники ГСР 100;
- 4 – зажимы стальные нержавеющие;
- 5 – полоса стальная нержавеющая 3х30 мм;
- 6 – круг стальной нержавеющей d=10 мм.



## Устройство молниезащитное комплектное УМК-2Р-х



- Поставка комплектно с ВЭИ по опросному листу
- Комплект полной заводской готовности
- Соответствие новейшим требованиям нормативной документации: Р Газпром 2.6.2-676-2012 Приложения А.5, А.6 и ВСН 39-1.22-008-2002 п.п. 4.15, 4.16
- Отводимые импульсные токи до 100 кА (10/350 мкс)
- Отечественные комплектующие в т.ч. первый отечественный разделительный искровой разрядник ГСР100
- Может комплектоваться различными типами заземляющих устройств

## Крепления диэлектрические импульсных трубок типа УМК-КДИТ-250

## Назначение

Изделие предназначено для фиксации импульсных обвязок на металлоконструкциях различного профиля и сечения крановых площадок.

Электрическая изоляция трубки от металлоконструкции, к которой она крепится, обеспечивается использованием диэлектрической траверсы.

Электрическая прочность при нормальных условиях min 30 kV в импульсе 10/350мкс и min 20 kV переменного тока частотой 50 Гц.

Температурный режим эксплуатации  $-70 \div +200^{\circ} \text{C}$ .

## Крепления используемые в настоящее время



## Варианты исполнения УМК-КДИТ



## Крепление УМК-КДИТ-250



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!