Генпроектировщик

ТОО «Жобалық шешім»

Государственная лицензия №19002211 от 01.02.2019 года

Заказ: №362/2025

Субподрядчик

ТОО «ProjectManagementGroup»

Государственная лицензия №13010965 от 04.10.2023 года

Заказ: №77/2025

Заказчик: ГУ «Управление энергетики и жилищно - коммунального хозяйства Актюбинской области»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство подводящего и внутрипоселкового газопровода к с.Куйылыс Иргизского района Актюбинской области

Том 6. Газорегуляторный пункт шкафной (ГРПШ).РЧ.
Альбом 4. Молниезащита и заземление ГРПШ. РЧ.

г. Актобе 2025г.

Генпроектировщик

ТОО «Жобалық шешім»

Государственная лицензия №19002211 от 01.02.2019 года

Заказ: №362/2025

Субподрядчик

ТОО «ProjectManagementGroup»

Государственная лицензия №13010965 от 04.10.2023 года

Заказ: №77/2025

Заказчик: ГУ «Управление энергетики и жилищно - коммунального хозяйства Актюбинской области»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство подводящего и внутрипоселкового газопровода к с.Куйылыс Иргизского района Актюбинской области

Том 6. Газорегуляторный пункт шкафной (ГРПШ).РЧ. Альбом 4. Молниезащита и заземление ГРПШ. РЧ.

Генпроектировщик ТОО «Жобалық шешім»

Директор _____ Логинов В.В.

ГИП _____ Вонгай В. А.

Субподрядчик ТОО «ProjectManagementGroup»

Директор _____ Конивец М.Н..

г. Актобе 2025г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

Том 1 Пояснительная записка (ОПЗ)

Том 2 Паспорт проекта (ПП)

Том 3 Внеплощадочные сети газоснабжения (высокое давление). РЧ.

Том 4 Внутриплощадочные сети газоснабжения (среднее давление). РЧ.

Том 5 Внутриплощадочные сети газоснабжения (низкое давление). РЧ.

Том 6 Газорегуляторный пункт шкафной (ГРПШ). РЧ.

Альбом 1 Генеральный план площадки с ограждением. РЧ.

Альбом 2 Технологическая часть. РЧ.

Альбом 3 Архитектурно - строительные решения. РЧ.

Альбом 4 Молниезащита и заземление ГРПШ. РЧ.

Том 7 Проект организации строительства (ПОС)

Том 8 Сметная документация

Том 9 Раздел охраны окружающей среды (РООС)

Том 10 Технический отчет по топографо-геодезическим изысканиям.

Том 11 Инженерно-геологическое заключение

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "-ЭГ"

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	Ситуационная схема б/м	
3	План заземления и молниезащиты ГРПШ М 1:100.	
	Разрез 1-1. Спецификация	
4	Продольный профиль зоны защиты молниеприемника М 1:50.	
5	Мачта молниеприемная секционная отдельностоящая ММСПА-9. Спецификация.	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылоные документы	
ПУЭ РК (Алматы 2015г.)	Правила устройства электроустановок.	
СП РК 2.04-103-2013	Устройству молниезащиты зданий и сооружений.	
СП РК 4.04-107-2013	Электротехнические устройства	
СП РК 4.04-109-2013	Правила проектирования силового и осветительного	
	оборудования промышленных предприятий	
	Прилагаемые документы	
362/2025-ЭГ.СО	Спецификация оборудования	На 1 листе
	Расчет заземляющего устройства	На 4 листах

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

Настоящий проект соответствует требованиям экологических, санитарно - гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Главный инженер проекта _____ Вонгай В.А.

Общие указания

Раздел "Заземление и молниезащита" рабочего проекта «Строительство подводящего и внутрипоселкового газопровода к с. Куйылыс Иргизского района Актюбинской области» выполнен на основании:

1) задания на проектирование выданного заказчиком;
2) смежных частей проекта.

Настоящим разделом решен вопрос заземления и молниезащиты ГРПШ №1, 2, 3.

Согласно СП РК 2.04-103-2013 проектируемые объекты (ГРПШ) по устройству молниезащиты относится к II категории.

Молниезащита ГРПШ от прямых ударов молнии осуществляется путем установки отдельностоящего молниеприемника высотой 9,0м, а также путем присоединения корпуса ГРПШ к соответствующему контуру заземления. В качестве молниеприемника принята пассивная алюминиевая молниеприемная мачта ММСПА-9 высотой 9. Мачта является заводским изделием и поставляется секционно с закладными элементами фундамента.

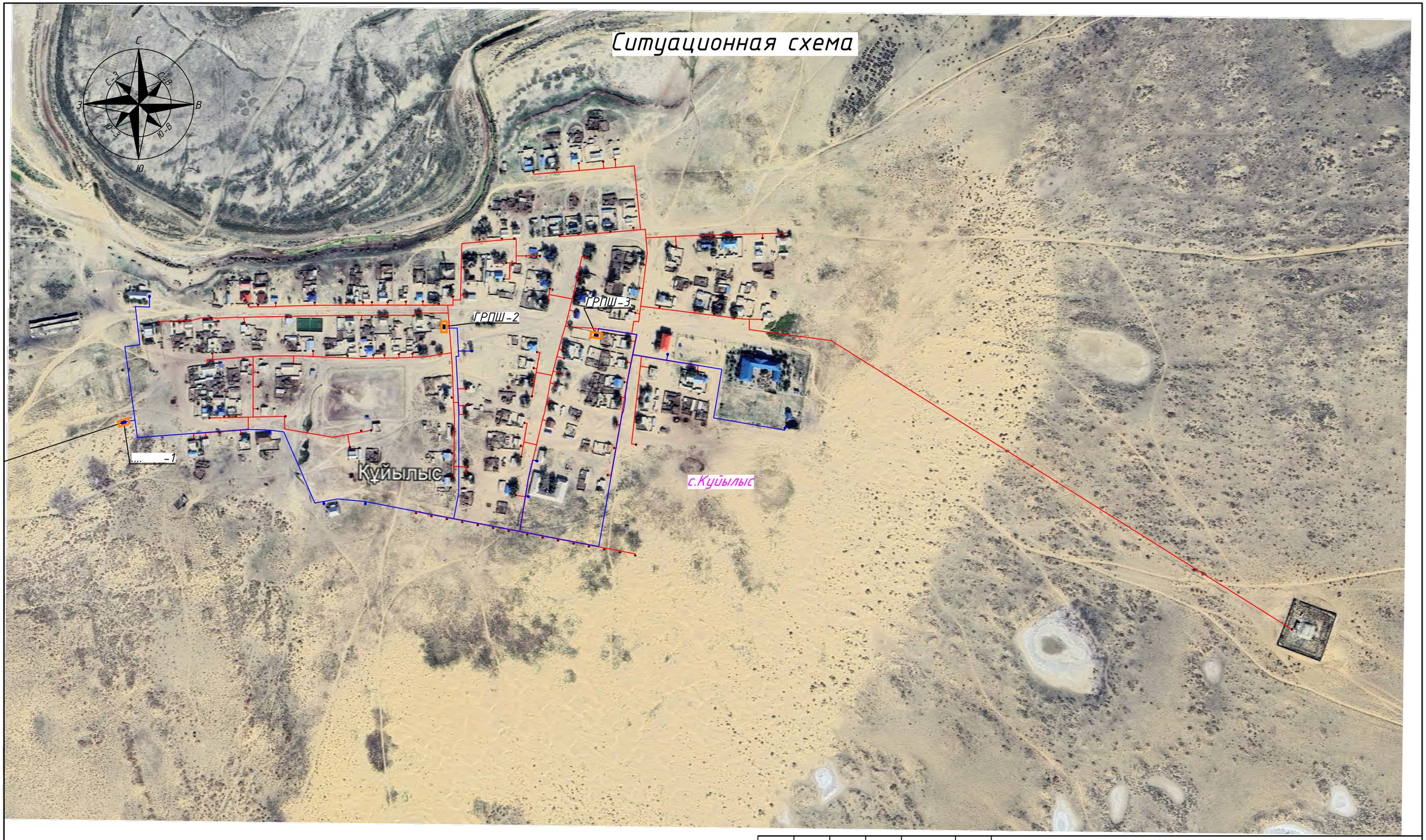
Согласно инженерго-геологическому отчету грунтами в районе размещения ГРПШ являются супесь песчанистая твердая светло-коричневая, малой степени водонасыщения (маловлажная, ниже УГВ пластичная), средней плотности, с примесью гравия до 5-10 %. Грунтовые воды вскрыты на глубинах 1,7-2,2м. Удельное сопротивление грунтов принято 11,23 Ом согласно отчета ИГИ. Максимально допустимое сопротивление заземлителя молниезащиты для зданий и сооружений I и II категории должно быть не более 10 Ом.

Заземляющее устройство выполнить вертикальными электродами из круглой стали Ø16 мм, которые забиваются в грунт на глубину 6м и соединяются полосовой сталью 40Х4 мм на сварке. Полосовую сталь уложить на глубину 0,7м от планировочной отметки земли.

Все монтажные работы вести в соответствии с ПУЭ, СП РК 2.04-103-2013.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	362/2025-ЭГ		
						Строительство подводящего и внутрипоселкового газопровода к с. Куйылыс Иргизского района Актюбинской области		
ГИП		Вонгай В.А.			06.25	**Молниезащита и заземление**	Стадия	Лист	Листов
Н.контроль		Афанасьева			06.25		РП	1	5
Разработал		Конивец М.Н.			06.25				
Проверил		Афанасьева			06.25	Общие данные.	ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		

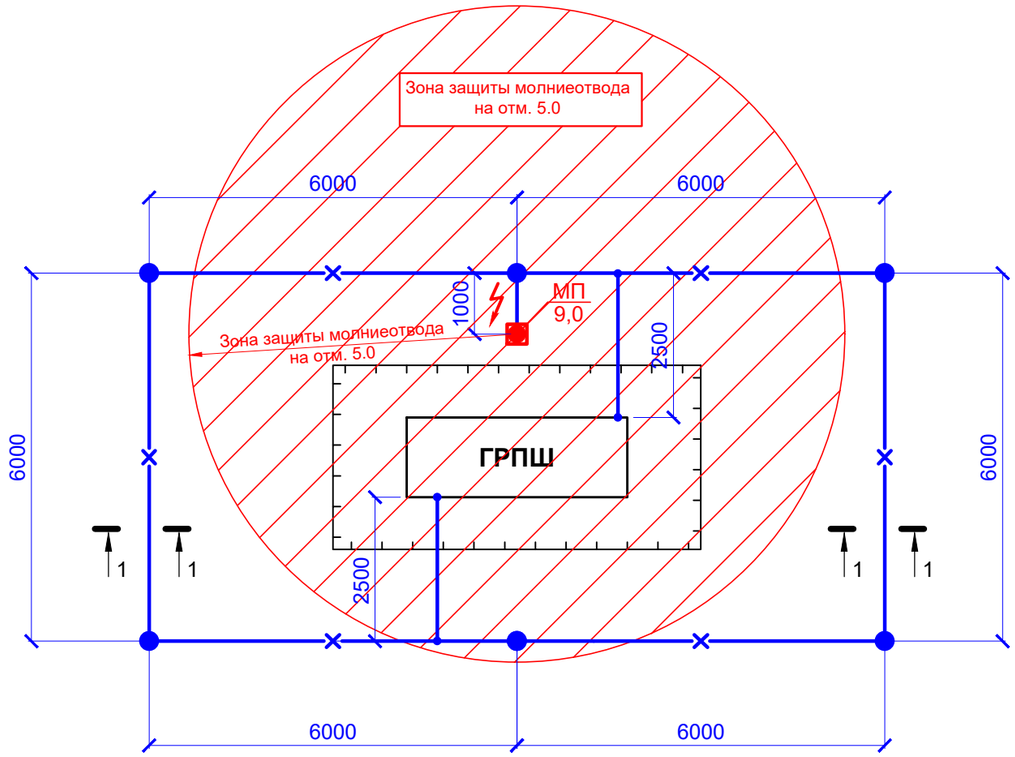
Формат А3



						362/2025-ЭГ		
						Строительство подводящего и внутрипоселкового газопровода к с. Куйылыс Иргизского района Актюбинской области		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			
Н.контроль		Афанасьева			06.25	Заземление и молниезащита	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Конивец М.Н.			06.25		РП	2	
Проверил		Афанасьева			06.25	Ситуационная схема б/м	ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		

Формат А3

План заземления и молниезащиты ГРПШ №1, 2, 3
М 1:100



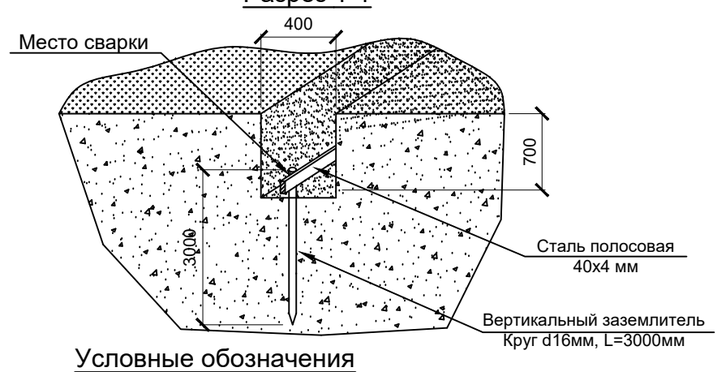
Расчет зоны защиты молниеотводов

Исходные данные	Тип зоны: Б	Категория молниезащиты: II	Молниеотвод h=9,0м
Расчетная величина	Формула	Числовое значение	Результат
h			9,0
h_o	0,92xh	0,92X9,0	8,28
r_o	1.5xh	1,5X9,0	13,5
	h2=5,0м		
r2	1.5(h-h2/0,92)	1.5(9,0-5,0/0,92)	5,35

Спецификация

Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Приме-чание
1	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая Ø16 l=3000мм	6	4,74	
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 4х40 мм	44м	1,26	
МП	ММСПА-9 EKF PRoxima	Мачта молниеприемная (h-9.0м)	1	25,8	
3		Траншея 400х700	41м		

Разрез 1-1



Условные обозначения

Обозначение	Наименование
—×—	Горизонтальный заземлитель (Сталь полосовая 40Х4)
●	Вертикальный заземлитель (Сталь горячекатаная круглая Ø16мм L=3000мм)
ϟ	Молниеприемник

Примечание:

1) Согласно СП РК 2.04-103-2013 проектируемый объект по устройству молниезащиты относится к II категории. Молниезащита сооружения от прямых ударов молнии осуществляется путем установки отдельностоящего молниеприемника высотой 9,0м, а также путем присоединения корпуса ГРПШ к соответствующему контуру заземления.
2) В качестве молниеприемника принята пассивная алюминиевая молниеприемная мачта ММСПА-9 высотой 9. Мачта является заводским изделием и поставляется секционно с закладными элементами фундамента.
3) Заземляющее устройство выполнить вертикальными электродами из круглой стали Ø16 мм, которые забиваются в грунт на глубину 3м и соединяются полосовой сталью 40Х4 мм на сварке. Полосовую сталь уложить на глубину 0,7м от планировочной отметки земли.
4) Согласно инженерго-геологическому отчету грунтами в районе размещения ГРПШ являются супесь песчанистая твердая светло-коричневая, малой степени водонасыщения (маловлажная, ниже УГВ пластичная), средней плотности, с примесью гравия до 5-10 %. Грунтовые воды вскрыты на глубинах 1,7-2,2м. Удельное сопротивление грунтов принято 11,23 Ом согласно отчета ИГИ.
5) Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению путем присоединения их к заземляющему устройству.
6) Максимально допустимое сопротивление заземлителя должно быть не более 10 Ом.
7) Расчет заземляющего устройства см. прилагаемые документы.
8) Все монтажные работы вести в соответствии с ПУЭ, СП РК 2.04-103-2013.

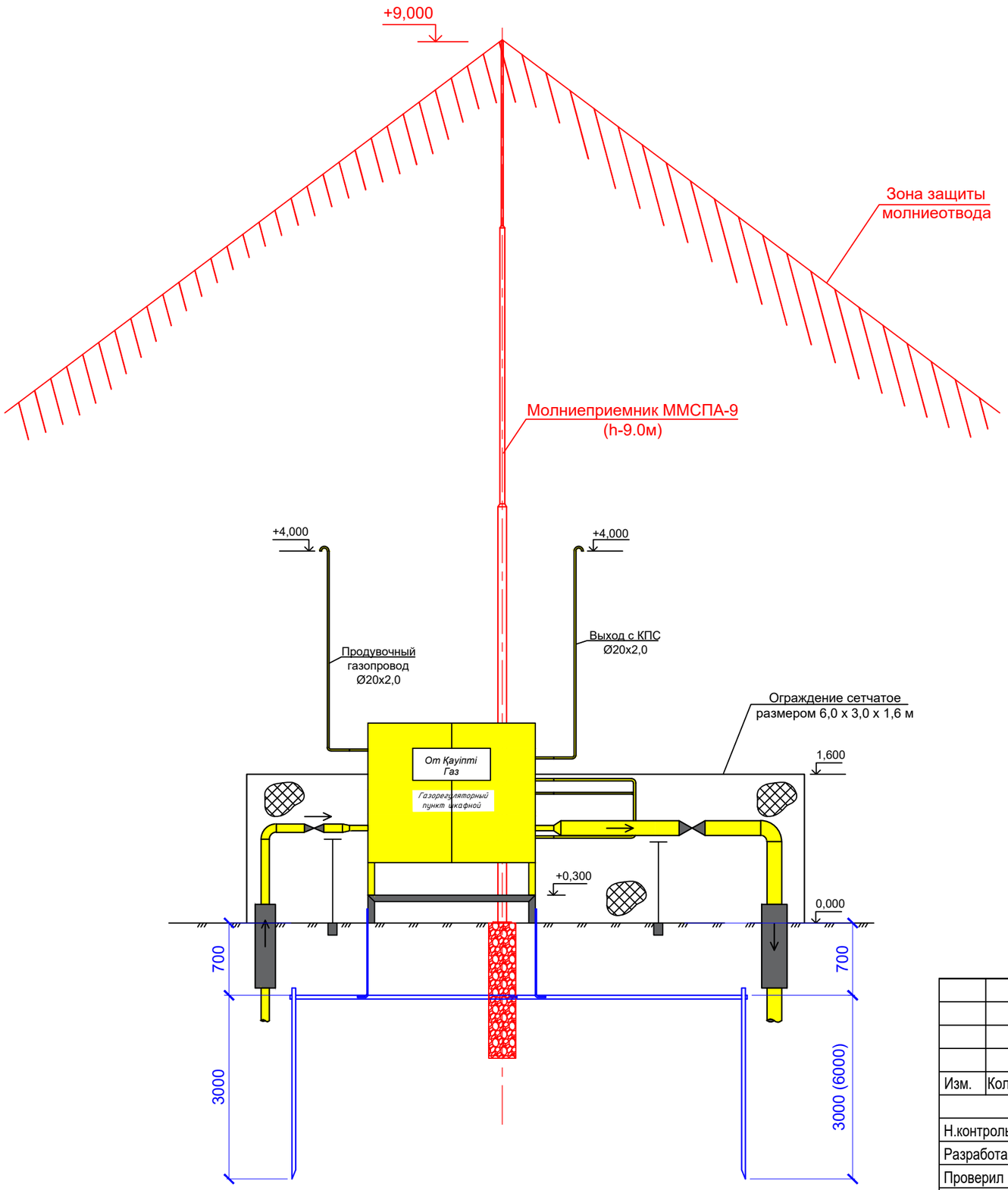
Согласовано			
Раздел АС	Афанасьева		06.25
Раздел ГП	Афанасьева		06.25
Раздел ЭГ	Конивец М.Н.		06.25

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	362/2025-ЭГ			
						Строительство подводящего и внутрипоселкового газопровода к с. Куйылыс Иргизского района Актюбинской области			
Н.контроль		Афанасьева			06.25	**Заземление и молниезащита**	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Конивец М.Н.			06.25		РП	3	
Проверил		Афанасьева			06.25	План заземления и молниезащиты ГРПШ М 1:100. Разрез 1-1. Спецификация	ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		

Формат А3

Продольный профиль зоны защиты молниеприемника
М 1:50

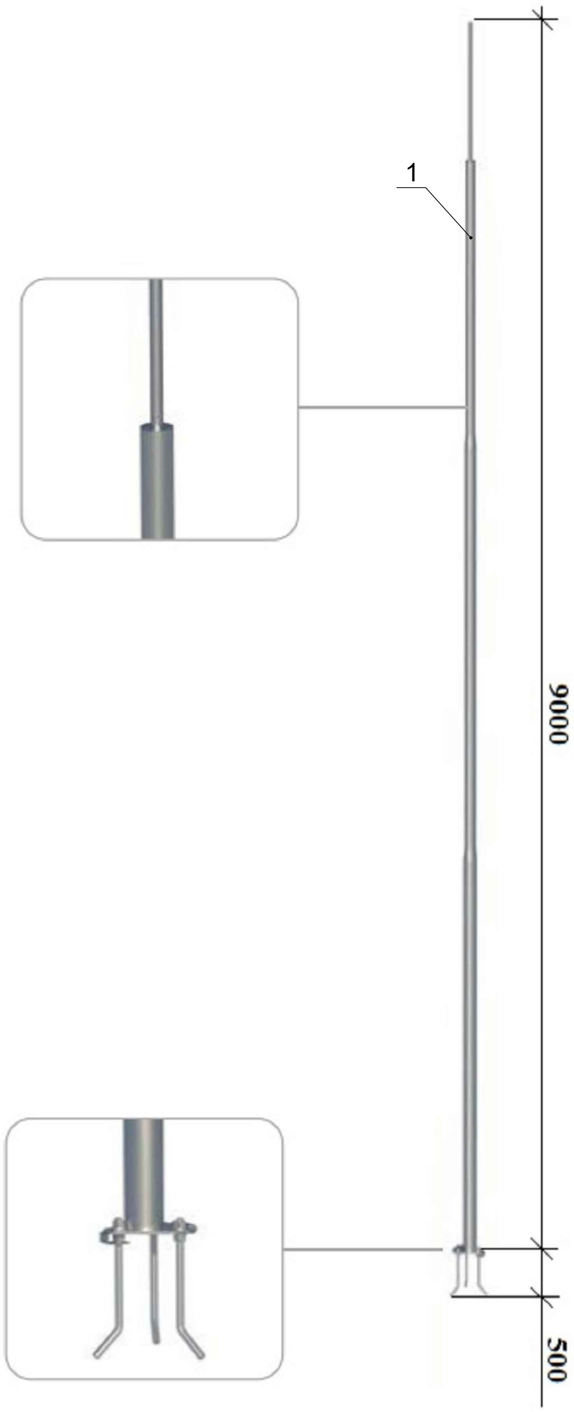


Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
№		№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	362/2025-ЭГ			
						Строительство подводящего и внутрипоселкового газопровода к с. Куйылыс Иргизского района Актюбинской области			
Н.контроль		Афанасьева			06.25	**Заземление и молниезащита**	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Конивец М.Н.			06.25		РП	4	
Проверил		Афанасьева			06.25	Продольный профиль зоны защиты молниеприемника М 1:50	ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		

Формат А3

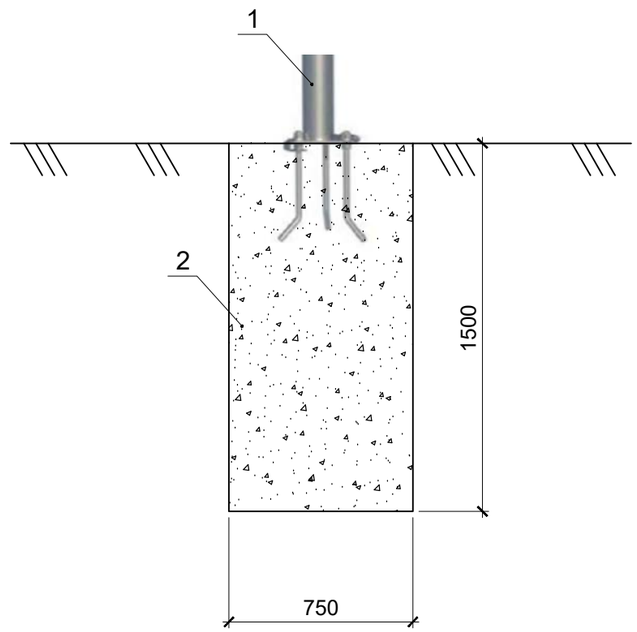
Мачта молниеприемная секционная отдельностоящая ММСПА-9



Спецификация

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	ММСПА-9 EKF PRoxima	Мачта молниеприемная секционная			
		пассивная алюминиевая	1шт	25,8	
2		Бетон кл. В15	0,84м³		

Схема фундамента под мачту ММСПА-9



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				
						362/2025-ЭГ			
						Строительство подводящего и внутрипоселкового газопровода к с. Куйылыс Иргизского района Актюбинской области			
Н.контроль		Афанасьева			06.25	**Заземление и молниезащита**	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Конивец М.Н.			06.25		РП	5	
Проверил		Афанасьева			06.25	Мачта молниеприемная секционная отдельностоящая ММСПА-9. Спецификация.	ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Заземление, молниезащита ГРПШ №1, №2, №3				шт	3		
1	Сталь полосовая 40Х4	ГОСТ 103-2006	214-208-0102		м	132	1,26	
2	Сталь горячекатаная круглая Ø16мм L=6000мм	ГОСТ 2590-2006	214-206-0202		шт	18	9,47	
3	Траншея (400Х700)				м	123		
4	Мачта молниеприемная секционная пассивная алюминиевая высотой 9м,	ММСПА-9 EKF PRoxima	252-301-1332		шт	3	25,8	
	с закладным элементом фундамента полной заводской готовности							
5	Бетон марки В15	ГОСТ 26633-2015	212-101-0601		$м^3$	2,52		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	362/2025-ЭГ.СО		
ГИП		Вонгай В.А.			06.25	Спецификация	Стадия	Лист	Листов
Н.контроль		Афанасьева			06.25		РП		1
Разработал		Конивец М.Н.			06.25		ТОО "Жобалық шешім" ТОО "ProjectManagementGroup"		
Проверил		Афанасьева			06.25				

Формат А3

Расчет заземляющего устройства ГРПШ №1, №2, №3

Мероприятия выполнены в соответствии с ПУЭ РК 2015.

Исходные данные:

1) тип грунта принят в расчет согласно ИГИ: 1) верхний слой грунта 0,2 м – почвенно-растительный слой, нижний слой грунта 2,8 м – супесь песчанистая твердая светло- -коричневая, малой степени водонасыщения (маловлажная, ниже УГВ пластичная), средней плотности, с примесью гравия до 5-10 %.Грунтовые воды вскрыты на глубинах 1,7-2,2м. Удельное сопротивление грунтов принято 11,23 Ом согласно отчета ИГИ.

Заземляющее устройство будет располагаться в нижнем слое грунта с удельным электрическим сопротивлением 24,5 Ом*м м (в расчете принято наихудшее сопротивление).

Максимально допустимое сопротивление заземлителя молниезащиты для зданий и сооружений I и II категории должно быть не более 10 Ом.

Сопротивление горизонтального электрода:

$$\mathrm{R_{гор}} = \frac{\rho}{2\pi L_{гор}} \cdot \ln \frac{2{L_{гор}}^2}{\mathrm{bh}};$$

где ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м;

b - ширина полосы горизонтального электрода, м;

h - глубина заложения горизонтального электрода, м;

$L_{гор}$ – длина горизонтального электрода, м.

Сопротивление вертикального электрода

$$R_{верт} = \frac{\rho}{2\pi L}\left(ln\frac{2L}{d} + 0{,}5 \cdot ln\frac{4T + L}{4T - L}\right);$$

где ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м;

L – длина вертикального электрода, м;

d – диаметр вертикального электрода, м;

T– заглубление - расстояние от поверхности земли до заземлителя, м;

$$T = \frac{L}{2} + t;$$

где t – заглубление верха электрода, м

Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{ЗУ} = \frac{1}{k_{исп\ гр} \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{n_i}{\mathrm{R}_i}}$$

где n – количество комплектов;

$k_{исп}$ – коэффициент использования;

Таблица 1 (коэффициент использования)

Коэффициент использования соединительной полосы в контуре из вертикальных электродов $\eta_г$

Отношение расстояния между заземлителями к их длине a/l	Число вертикальных заземлителей						
	4	6	8	10	20	30	50
1	0,45	0,40	0,36	0,34	0,27	0,24	0,21
2	0,55	0,48	0,43	0,40	0,32	0,30	0,28
3	0,70	0,64	0,60	0,56	0,45	0,41	0,37

Сопротивление горизонтального электрода:

$$R_{гор} = \frac{24{,}5}{2\pi \cdot 41} \cdot \ln\frac{2 \cdot 41^2}{0{,}04 \cdot 0{,}7} = 1{,}11 \text{ Ом}$$

Сопротивление вертикального электрода

$$R_{верт} = \frac{24{,}5}{2 * 3{,}14 \cdot 3}\left(ln\frac{2 \cdot 3}{0{,}016} + 0{,}5 \cdot ln\frac{4 \cdot 2{,}2 + 3}{4 \cdot 2{,}2 - 3}\right) = 8{,}17 \text{ Ом};$$

Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{ЗУ} = \frac{1}{k_{исп\ гр}\left(\frac{n_{гор}}{R_{гор}} + \frac{n_{верт}}{R_{верт}}\right)} = \frac{1}{0{,}48\left(\frac{1}{1{,}11} + \frac{6}{8{,}17}\right)} = 1{,}27 \text{Ом}$$

Расчетное сопротивление заземляющего устройства составляет 1,27 Ом, что удовлетворяет требованиям ПУЭ (не более 10 Ом)

Расчет выполнил _____ Конивец М.Н.