



Общество с ограниченной ответственностью
«ПРОЕКТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ЛОРЕС»
ООО «ЛОРЕС»

Свидетельство № ИП-114-877 от 11 сентября 2015 г.

Заказчик - ООО «Газпром инвестгазификация»

«Газопровод межпоселковый до с. Покровка - с. Сосновка -
с. Узлезаходск Долинского района Сахалинской области»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Молниезащита и заземление

2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ

Книга 4

2016г.



Общество с ограниченной ответственностью
«ПРОЕКТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ЛОРЕС»
ООО «ЛОРЕС»

Свидетельство № ИП-114-877 от 11 сентября 2015 г.

Заказчик - ООО «Газпром инвестгазификация»

«Газопровод межпоселковый до с. Покровка - с. Сосновка -
с. Узлезаводск Долинского района Сахалинской области»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Молниезащита и заземление

2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ

Книга 4

Исполнительный директор

Э.Г. Вартанян

Главный инженер проекта

С.В.Тищенко



Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2016г.

Ведомость рабочих чертежей комплекта марки 2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Пункт газорегуляторный блочный проектируемый ГРПБ с. Покровка. Молниезащита.	(на 4 листах)
	Заземление	
3	Пункт газорегуляторный блочный проектируемый ГРПБ с. Сосновка . Молниезащита.	(на 4 листах)
	Заземление	
4	Пункт газорегуляторный блочный проектируемый ГРПБ с. Углезаводск.	(на 4 листах)
	Молниезащита. Заземление	
5	Эскиз траншеи заземления	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ 7-е издание	Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е издание. - М.: ЗАО «Энергосервис», 2008	695 стр. ISBN 978-5-91245-025-9.
ПУЭ 6-е издание	Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 6-е издание. Дополненное с исправлениями. - М.: ЗАО «Энергосервис», 2012	440 стр. ISBN 978-5-91245-017-4.
СО 153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	-
СП 131.13330.2012	Строительная климатология. Актуализированная версия	-
ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ	Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление	-
	<u>Прилагаемые документы</u>	
2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	(на 3 листах)
2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ.ВР	Молниезащита. Заземление. Ведомость объемов строительных и монтажных работ	(на 2 листах)

Общие указания

Настоящая рабочая документация выполнена на основании:

- технического задания;
 - смежных разделов проекта;
 - отчета по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным ООО «Полус» (лицензия ГС-1-77-01-28-0-5401151278-036133-1), для объекта «Газопровод межпоселковый до с. Покровка - с. Сосновка - с. Углезаводск Долинского района Сахалинской области» в 2014 г.
 Стадия проектирования – рабочая документация.
 Вид строительства - новое.

Рабочая документация разработана в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами. Технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий.

Рабочей документацией предусмотрен комплекс мер для молниезащиты и заземления ГРПБ (пунктов газорегуляторных блочных) расположенных:

- ГРПБ с.Покровка ;
 - ГРПБ с.Сосновка ;
 - ГРПБ с.Углезаводск.

Согласно карте климатического районирования для строительства (СП 131.13330.2012) район работ находится в северной строительной-климатической зоне.

Молниезащита газорегуляторных пунктов выполнена в соответствии с СО-153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций», и РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений». Согласно письма управления по надзору в электроэнергетике №10-03-04/182, от 01.12.2004, приложение П.28. разъяснения Управления по надзору в электроэнергетике Ростехнадзора о совместном применении "Инструкции по молниезащите зданий и сооружений" (РД 34.21.122-87) и "Инструкции по молниезащите зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" (СО 153-34.21.122-2003) - "проектные организации вправе использовать при определении исходных данных и при разработке защитных мероприятий положение любой из упомянутых инструкций или их комбинацию."

Для всех ГРПБ предусмотрен II-ой уровень надежности защиты от прямых ударов молнии (ПУМ).

В соответствии с требованиями п. 6.5.14 СП 62.13330.2011 защищаемый объект представляет опасность для непосредственного окружения, при размещении такового в поселениях, его следует относить к классу специальных объектов с минимально допустимым уровнем надежности защиты от прямых ударов молнии (ПУМ) 0,999 (см. СО 153-34.21.122-2003).

Уровень защиты от прямых ударов молнии (ПУМ) для всех объектов принят в проекте равным 0,999 (специальные объекты представляющие опасность для непосредственного окружения).

Молниезащита выполнена установленными на объектах стержневыми молниеприемниками. Расчет зон защиты молниеотводов произведен согласно СО 153-34.21.122-2003 по формулам данной инструкции, для специальных объектов представляющих опасность для непосредственного окружения, с допустимым уровнем надежности защиты от прямых ударов молнии 0,999.

Для защиты людей и технологического оборудования от прямых ударов молнии, устанавливаются:

- ГРПБ с.Покровка два молниеотвода высотой по 25м.;
 - ГРПБ с.Сосновка один молниеотвод высотой 26м.;
 - ГРПБ с.Углезаводск один молниеотвод высотой 26м..

Молниеприемники установлены на удаленные от защищаемого объекта молниеотводы (но не рассматриваемые в качестве отдельно стоящих).

Для заземления предусматриваемых молниеотводов для каждого объекта используется объединенное заземляющее устройство молниезащиты и защитного заземления (повторного) электроснабжения ГРПБ (п. 1.7.55. ПУЭ).

Заводом изготовителем для каждого ГРПБ предусматриваются сбросные и продувочные газопроводы от газового оборудования.

Сброс газа через продувочные газопроводы осуществляется во время регламентных работ, которые производятся в период отсутствия грозовой деятельности.

Кратковременный сброс газа в атмосферу через сбросные газопроводы допускается в исключительных случаях, п.6.5.10 актуализированной редакции СНиП 42-01-2002, п.8.3.11 ГОСТ Р 56019-2014, такой кратковременный сброс при аварийной ситуации осуществляется в зону, обеспечивающую постоянное рассеивание газа, п.5.23 СП 42-101-2003.

Высота молниеотводов рассчитана в соответствии с СО 153-34.21.122-2003, с учетом защиты зон (H = 2,5 м, R = 5 м, H = 5 м, R = 5) по п. 2.6. РД 34.21.122-87 над сбросными свечами *предохранительных* сбросных клапанов (ПСК) ГРПБ.

Для защиты сооружений от вторичных воздействий молнии и заноса высокого потенциала корпус и конструкции ГРПБ присоединяются к совмещенному заземляющему устройству. Сопротивление заземляющих устройств молниезащиты ограничено НТД значением не более 10 Ом, общее сопротивление совмещенного заземляющего устройства повторного заземления и молниезащиты принято не более 4 Ом (по условиям работы оборудования).

Горизонтальный заземлитель совмещенного заземляющего устройства выполняется из стальной полосы сечением 4x40 мм по Р.9.307.89 Р.9.316-2006, согласно п.542.2.1; табл. 54.1, ГОСТ Р 50571.5.54-2011, сталь принимается горячеоцинкованной, с толщиной покрытия не менее 70 мкм.

Горизонтальный заземлитель проложен в земле на глубине 0.7 м, к этой полосе приварены вертикальные заземлители, количество и длина этих заземлителей определена расчетом исходя из данных ИГИ для каждого ГРПБ. Вертикальные заземлители (электроды) выполнены из стали прокатной угловой равнополочной 50x50x5мм по ГОСТ8509-86, длиной по 3-5 м каждый (исходя из расчетных данных), согласно п.542.2.1; табл. 54.1, ГОСТ Р 50571.5.54-2011, сталь вертикальных электродов также принимается горячеоцинкованной, с толщиной покрытия не менее 70 мкм.

Для защиты от вторичных проявлений молнии газопроводы на вводе в ГРПБ соединяются со специальным болтом заземления ГРПБ, предусмотренным в конструкции ГРПБ - болт присоединен к наружному контуру заземления.

Согласно «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-34.21.122-2003 ежегодно перед началом грозового сезона должна проводиться проверка и осмотр всех устройств молниезащиты и заземления. Во время грозы запрещаются операции по продувке газопровода. Все соединения выполнить сваркой. Траншеи для заземлителей следует засыпать однородным грунтом, не содержащим камней, щебня и строительного мусора.


Согласно «Правил охраны газораспределительных сетей» устанавливается охранная зона вокруг газорегуляторных пунктов – в виде территории на расстоянии 10 метров от границ ограждения.

Все электромонтажные работы вести в соответствии с указаниями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 и другой действующей нормативно-технической документации. В процессе монтажа составить акт освидетельствования скрытых работ по устройству и монтажу заземлителей и токоотводов недоступных для осмотра. Составить акты испытаний устройств молниезащиты и защиты от вторичных проявлений молнии. Траншеи для горизонтальных заземлителей должны заполняться однородным грунтом, не содержащим щебень и строительный мусор.

Соединение частей заземлителя, а также соединение заземлителей с заземляющими проводниками следует выполнять при помощи ручной электродуговой сварки. Длина сварного шва должна быть не менее двукратной ширины проводников из полосовой стали, высоту сварных швов для проводников из полосовой стали принимают по толщине полосы. Сварные швы, расположенные в земле, следует покрывать битумным лаком (п. 4.12. РД 34.21.122-87).

Во время грозы работы на устройствах молниезащиты и вблизи них не производить.

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей см. комплект 2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ГСН

2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ						
«Газопровод межпоселковый до с. Покровка - с. Сосновка - с. Углезаводск Долинского района Сахалинской области»						
Изм.	Кол.уч.	ЛИСТ	№ док.	Подпись	Дата	
Разраб.	Чередеев	1		<i>Чередеев</i>	10.14	
Проверил	Грачева	1		<i>Грачева</i>	10.14	
Н. контр.	Грачева	1		<i>Грачева</i>	10.14	
				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	5
Общие данные					ЗАО "ЛОРЕС"	

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение	Результат
Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта : $k_1 * \rho_1 * \rho_2 * L_B$ (1) $R_{экв} = \frac{k_1 * \rho_1 * \rho_2 * L_B}{\rho_1 * (L_B + t \text{ полосы} - H) + \rho_2 * (H - t \text{ полосы})}$, Ом*м				
ρ_1	удельное сопротивление верхнего слоя грунта	Ом*м	72	
ρ_2	удельное сопротивление нижнего слоя грунта	Ом*м	43	
k_1	климатический коэфф. для вертикальных электродов	-	1.8	
L_B	длина вертикального заземлителя	м	4.5	
H	толщина верхнего слоя грунта	м	1.9	
$t \text{ полосы}$	глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0.7	
ρ	результат по формуле (1)	Ом*м		86.7

Сопротивление одного вертикального заземлителя из уголкового стали :

$$r_B = \frac{0.366 * \rho * L}{L} * \left(\lg \frac{L+2L}{0.95b} + \frac{1}{2} * \lg \frac{4t+L}{4t-L} \right) \quad (2)$$

, Ом

b	ширина полки уголка	мм	50	
t	расст. от поверхности земли до середины заземлителя $L/2+(t_{пол}-0,2)$	м	2.8	
r_B	результат по формуле (2)	Ом		17.4

Предполагаемое количество вертикальных заземлителей :

$$n_{пр} = \frac{R_H}{R_H * \eta_B} \quad (3)$$

, шт

R_H	нормируемое сопр. растеканию тока в землю	Ом	4	
η_B	коэффициент использования вертикальных заземлителей		0.7	
$n_{пр}$	результат по формуле (3)	шт		6

Предполагаемая длина горизонтального заземлителя при расположении электродов в ряд :

$$L_2 = (n_{пр} - 1) * h \quad (4)$$

, м

h	расстояние между заземлителями	м	4.5	
L_2	результат по формуле (4)	м		23

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ						2.2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования :

$$r_2 = \frac{0.366 * k_2 * \rho_1}{l_2 * \eta_2} * l_2 \frac{2 * L_2 * L_2}{b * t \text{ полосы}} \quad (5) \text{ , Ом}$$

b	ширина стальной полосы	мм	40	
k ₂	климатический коэффициент для горизонтальных электродов		4.5	
η _г	коэффициент использования горизонтальных электродов		0.5	
r _г	результат по формуле (5)	Ом		51.62

Полное сопротивление заземлителей :

$$R = \frac{R_H * r_2}{r_2 - R_H} \quad (6) \text{ , Ом}$$

R	результат по формуле (6)	Ом		4.34
---	--------------------------	----	--	------

Уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы :

$$n = \frac{n_0 b}{R * \eta_0} \quad (7) \text{ , шт}$$

n	результат по формуле (7)	шт		5.73
---	--------------------------	----	--	------

С учетом естественных дополнительных элементов заземляющего устройства - фундаментов молниеприемников (2шт.) и использования ограждения (металлической ограды со своим фундаментом) принимаем к установке 6 вертикальных заземлителей

(сталь угловая горячего оцинкования; покрытие не менее 70 мкм.; размером 50x50x5 мм.; L=4,5 м.)

Расчет заземляющего устройства по справочнику под редакцией Ю.Г. Барыбина, 1991 г

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам инв. №							Лист
									2.3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ			

Средняя многолетняя низшая температура (январь)	- 13,5 , по °С
Средняя многолетняя высшая температура (июль)	+ 15,3 , по °С

Значение сезонного климатического коэффициента сопротивления грунта Таблица 2

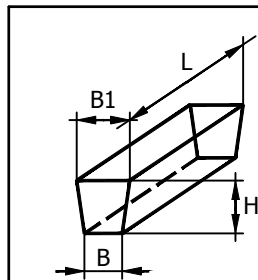
Тип заземляющих электродов	Климатическая зона			
	I	II	III	IV
Стержневой (вертикальный)	1.8 - 2	1.5 - 1.8	1.4 - 1.6	1.2 - 1.4
Полосовой (горизонтальный)	4.5 - 7	3.5 - 4.5	2 - 2.5	1.5
Климатические признаки зон				
Средняя многолетняя низшая температура (январь)	от -20...-15, по °С	от -14...-10, по °С	от -10...0, по °С	от 0...+5, по °С
Средняя многолетняя высшая температура (июль)	от +16...+18, по °С	от +18...+22, по °С	от +22...+24, по °С	от +24...+26, по °С

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	L,ед., м.	Кол., шт.	Кол. всего ,м	Масса ед., кг	Примечание, всего, т.
1	ГОСТ 8509-86	Сталь угловая равнополочная по ГОСТ8509-93 горячего оцинкования - размером 50x50x5 мм.; L=4.5 м.; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	4.5	6	27	3.77	0.102
2	ГОСТ 103-76	Полоса заземления из оцинкованной стали 4x40, обычной точности прокатки, 2-го класса; средний размер покрытия не менее 70 мкм., горизонтальный заземлитель, Lтр = 78 м ; Lопусков = 9 м		-	87	1.33	0.116

Ведомость материалов

№ п/п	Наименование материалов, изделий и конструкций	Ед. изм.	Потребность на 10 заземлителей	Кол-во заземлителей , шт.	Потребность всего
1	Лак битумный БТ - 123	т.	0.006	6	0,004
2	Электроды Ø4 мм. Э42А	кг.	1.55		0,93



Объем земляных работ для траншеи заземления

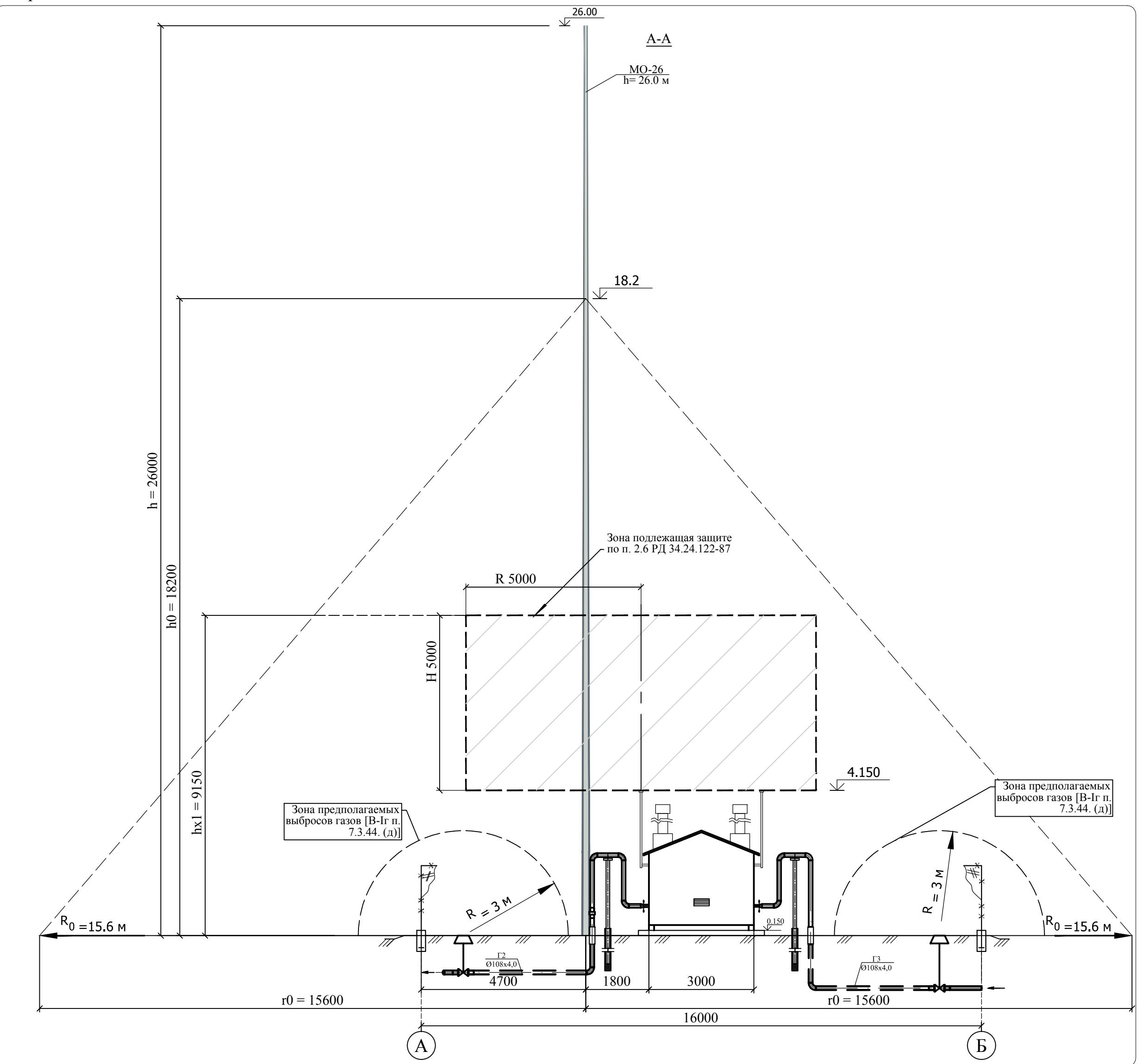
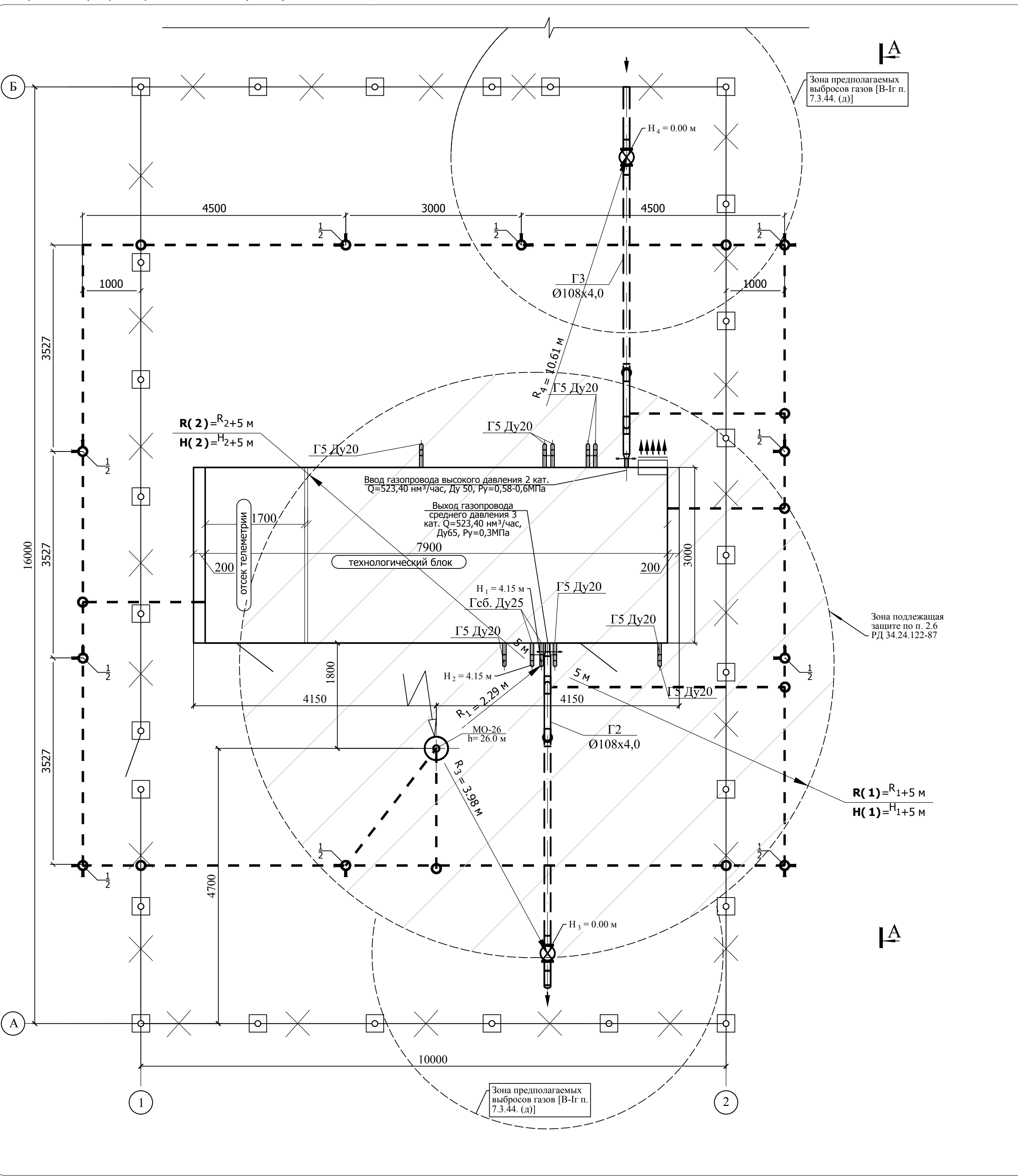
$$F1=F2= 0.5*(B+B1)* H ,м.кв.;$$

$$V_{тр} = (F1 + F2) * L/2 ,м.куб.$$

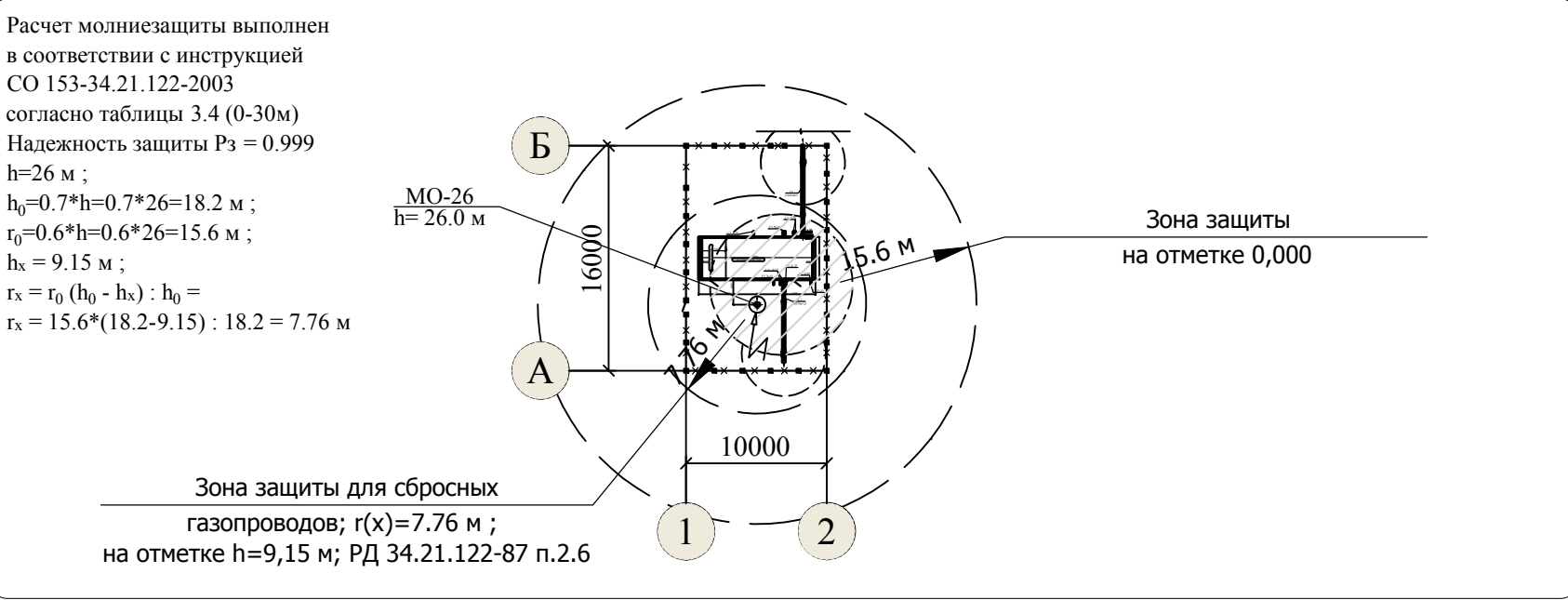
L, м	B, м	B1, м	H, м	Vтр, м.куб
78	0.5	0.7	0.7	32.76
экскаватором	54	0.5	0.7	22.68
вручную	24	0.5	0.7	10.08

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ	Лист
							2.4



Молниезащита и заземление (ГРПБ) с. Сосновка План М 1:500



Примечание
 Объект относится к наружным взрывоопасным установкам, зона класса В-Г (категория взрывоопасных смесей II-А и группа Т1). После завершения монтажа заземляющих устройств производят измерение сопротивления растеканию тока ЗУ, при необходимости необходимо добавить дополнительные электроды, с разбитием контура по площади.

Принятые расчетные сопротивления заземляющего устройства (ЗУ)
 Сопротивление заземлителя молниезащиты (СТО Газпром 2-1.11-170-2007, п.4.9.1) $R_1 \leq 10 \text{ Ом}$
 Привное (расчетное) ЗУ $R_2 \leq 4 \text{ Ом}$
 Принятое расчетное сопротивление заземляющего устройства (ЗУ) $R_3 \text{ проект } \leq 4 \text{ Ом}$



Расчет высоты молниеотвода произведен при надежности защиты объекта Рз=0,999

Таблица 3.4 Расчет зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода

Надеж- ность защиты Рз	Высота молние отвода h0, м	Высота объекта h1, м	Радиус конуса r0, м
0.9	0-100	0,85h	1,2h
	100-150	0,85h	$[1,2 - 10^{-6}(h-100)] \cdot h$
	0-30	0,8h	0,8h
0.99	30-100	0,8h	$[0,8 - 1,43 \cdot 10^{-6}(h-100)] \cdot h$
	100-150	$[0,8 - 10^{-6}(h-100)] \cdot h$	0,7h
	0-30	0,7h	0,6h
0.999	30-100	$[0,7 - 7,14 \cdot 10^{-6}(h-30)] \cdot h$	$[0,6 - 1,43 \cdot 10^{-6}(h-30)] \cdot h$
	100-150	$[0,65 - 10^{-6}(h-100)] \cdot h$	$[0,5 - 2 \cdot 10^{-6}(h-100)] \cdot h$

Стандартной зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h является круговой конус с высотой h0 = h, вершина которого совпадает с вертикальной осью молниеотвода (рис. 3.1). Габариты зоны определяются двумя параметрами - высотой конуса h0 и радиусом конуса на уровне земли r0.

Приведенные ниже расчетные формулы (табл. 3.4) пригодны для молниеотводов высотой до 150 м. Для зоны защиты требуемой надежности (рис. 3.1) радиус горизонтального сечения r0 на высоте h0 определяется по формуле:

$r_0 = r_0(h_0 - h_1) : h_0$

где:
 h - высота молниеотвода.
 R0 - расстояние до наиболее удаленного элемента.
 H1 - H2 - высота до наиболее удаленного элемента.
 r1 - r2 - радиус защищаемой зоны.
 h1 - h2 - высота защищаемой зоны.
 r0 - радиус кругового конуса.

С учетом полученных ниже величин принимаем:

h = 26,0 м (высота молниеотвода)
 h0 = 18,2 м
 r0 = 15,6 м
 h1 = 9,15 м
 r1 = 7,76 м

на высоте зона защиты составит

для т. h1	9,15		Числовое значение, м
h	26		26
h0	h0=0,7*h		18,2
h1	h1=0,6*h		15,6
r0	$r_0 = r_0(h_0 - h_1) : h_0$		7,76

Для точки 1 точка.

Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	$h = 1,667 \cdot H(1) + 0,858 \cdot H(1)$	$h = 1,667 \cdot (7,29) + 0,858 \cdot 9,15$	25,2
h0	$h_0 = 0,7 \cdot h$	$h_0 = 0,7 \cdot 25,2$	21,5
r0	$r_0 = 0,6 \cdot h$	$r_0 = 0,6 \cdot 25,2$	30,3

Для точки 2 точка.

Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	$h = 1,667 \cdot H(2) + 0,858 \cdot H(2)$	$h = 1,667 \cdot (7,17) + 0,858 \cdot 9,15$	25
h0	$h_0 = 0,7 \cdot h$	$h_0 = 0,7 \cdot 25$	21,3
r0	$r_0 = 0,6 \cdot h$	$r_0 = 0,6 \cdot 25$	30

Для точки 3 точка.

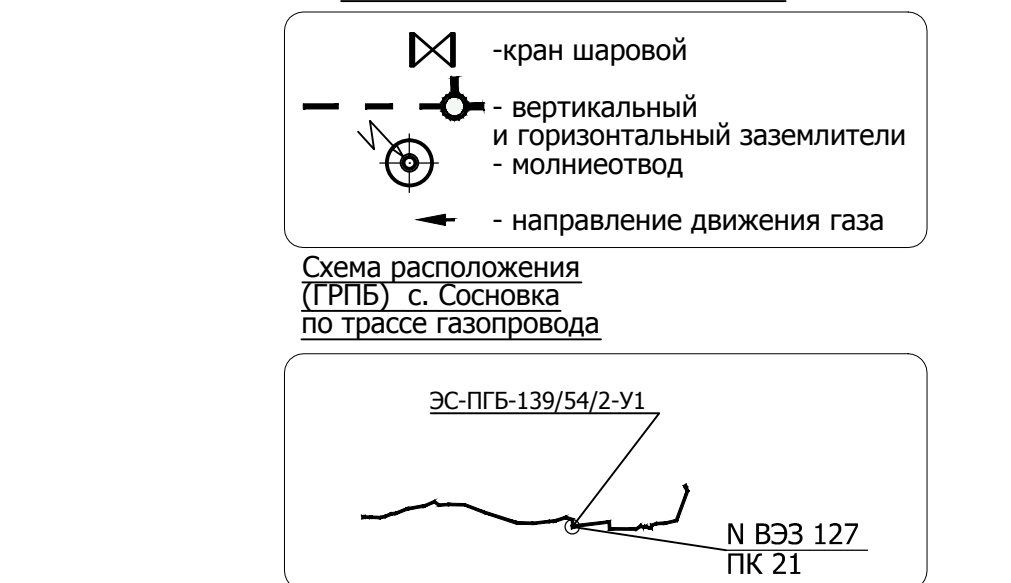
Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	$h = 1,667 \cdot H(3) + 0,858 \cdot H(3)$	$h = 1,667 \cdot (3,98) + 0,858 \cdot 0$	6,6
h0	$h_0 = 0,7 \cdot h$	$h_0 = 0,7 \cdot 6,6$	5,6
r0	$r_0 = 0,6 \cdot h$	$r_0 = 0,6 \cdot 6,6$	8

Для точки 4 точка.

Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	$h = 1,667 \cdot H(4) + 0,858 \cdot H(4)$	$h = 1,667 \cdot (10,61) + 0,858 \cdot 0$	17,7
h0	$h_0 = 0,7 \cdot h$	$h_0 = 0,7 \cdot 17,7$	15
r0	$r_0 = 0,6 \cdot h$	$r_0 = 0,6 \cdot 17,7$	21,2

Для точки 5 точка.

Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	$h = 1,667 \cdot H(5) + 0,858 \cdot H(5)$	$h = 1,667 \cdot (5,84) + 0,858 \cdot 4,15$	15,7
h0	$h_0 = 0,7 \cdot h$	$h_0 = 0,7 \cdot 15,7$	13,3
r0	$r_0 = 0,6 \cdot h$	$r_0 = 0,6 \cdot 15,7$	18,8



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Лед. м.	Кол. шт.	Кол. всего м	Масса ед., кг	Примечание, всего, т.
1	ГОСТ 8509-86	Сталь угловая равнополочная по ГОСТ 8509-93 горячего оцинкования - размером 50x50x5 мм.; L=4,5 м.; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	4,5	10	45	3,77	0,170
2	ГОСТ 103-76	Полоса заземления из оцинкованной стали 4x40, обычной точности прокатки, 2-го класса; средний размер покрытия не менее 70 мкм.; горизонтальный заземлитель, Lтр = 67 м ; Лопусков = 9 м	-	-	76	1,33	0,101

Результаты интерпретации кривых ВЭЗ по трассе газопровода Таблица 5 (2-01-4840/471-472-13-65/247-1.ИИ.ИГИ.ТО л.23)

№ п/п	Номер ВЭЗ	Номер ВЭЗ на трассе	Слой 1				Слой 2				Слой 3				Слой 4				Коррозионная агрессивность грунтов на глубине (ГОСТ 9.602-2005)	
			r1	h1	r2	h2	r3	h3	r4	h4	r5	h5	r6	h6	r7	h7	5 м	10 м		
1	124	52+60	0м*м	м	0м*м	м	0м*м	м	0м*м	м	0м*м	м	0м*м	м	0м*м	м	0м*м	м	низкая	низкая
2	125	24+41	203	1,8	79	12,5	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	низкая	низкая
3	126	23+47	118	0,7	80	0,9	170	4,7	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	низкая	средняя
4	127	21+00	109	4,4	33	20	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	средняя	средняя
5	128	20+00	8,3	4,4	12	20,7	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	высокая	высокая
6	129	0-40	72	1,9	43	2,6	75	16,9	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	низкая	низкая

СП 131.13330.2012 для Сахалинской обл. (Долинск, Снпг 23-01-99)

Средняя многолетняя низшая температура (январь)	- 13,5	по °С
Средняя многолетняя высшая температура (июль)	+ 15,3	по °С

Значение сезонного климатического коэффициента сопротивления грунта Таблица 2

Тип заземляющих электродов	Климатическая зона			
	I	II	III	IV
Стержневой (вертикальный)	1,8 - 2	1,5 - 1,8	1,4 - 1,6	1,2 - 1,4
Полосовой (горизонтальный)	4,5 - 7	3,5 - 4,5	2 - 2,5	1,5

Примечание

- Заземляющее устройство (ЗУ) молниезащиты выполняется из 10 вертикальных электродов из угловой стали горячего оцинкования 50x50x5 мм длиной 4,5 м, соединенных между собой полосовой сталью горячего оцинкования 4x40 мм. Каждый молниеотвод присоединить двумя заземляющими проводниками поз.2 к заземляющему устройству (ЗУ). ЗУ для ГРПБ смонтировать в 4,0 м от корпуса ГРПБ.
- Для защиты сооружения от вторичных проявлений молнии и заноса высокого потенциала с помощью поз.2 присоединить корпус ГРПБ, отряду площадки к заземляющему устройству. Металлическая ограда со своим фундаментом является естественным дополнительным элементом заземляющего устройства.
- Газопровод на опорах, указанных на чертеже, заземлить с помощью поз.2 присоединением опоры к заземляющему устройству.
- Установку и монтаж молниеотвода выполнять по чертежу 2-01-4840/471-472-13-65/246-1-АС, л.10

2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ

«Газопровод межпоселковый до с. Покровка - с. Сосновка - с.Углезаводск Долгинского района Сахалинской области»

Изм.	Кол. в.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Чередеев	10	14		10.14	Молниезащита, Заземление	Р	3
Проверил	Грочева	10	14		10.14	Молниезащита, Заземление		4
Н. контр.	Грочева	10	14		10.14	Пункт газорегуляторный блочный проектируемый ГРПБ с. Сосновка . Молниезащита, Заземление		

Формат А3x5 (ШхВ, 1486x420)

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение	Результат
Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта : $k_1 * \rho_1 * \rho_2 * L_B$ (1) $R_{экв} = \frac{k_1 * \rho_1 * \rho_2 * L_B}{\rho_1 * (L_B + t \text{ полосы} - H) + \rho_2 * (H - t \text{ полосы})}$, Ом*м				
ρ_1	удельное сопротивление верхнего слоя грунта	Ом*м	109	
ρ_2	удельное сопротивление нижнего слоя грунта	Ом*м	33	
k_1	климатический коэфф. для вертикальных электродов	-	1.8	
L_B	длина вертикального заземлителя	м	4.5	
H	толщина верхнего слоя грунта	м	4.4	
$t \text{ полосы}$	глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0.7	
ρ	результат по формуле (1)	Ом*м		139.2

Сопротивление одного вертикального заземлителя из уголкового стали :

$$r_B = \frac{0.366 * \rho * L}{L} * \left(\lg \frac{L+2L}{0.95b} + \frac{1}{2} * \lg \frac{4t+L}{4t-L} \right) \quad (2)$$

, Ом

b	ширина полки уголка	мм	50	
t	расст. от поверхности земли до середины заземлителя $L/2+(t_{пол}-0,2)$	м	2.8	
r_B	результат по формуле (2)	Ом		27.9

Предполагаемое количество вертикальных заземлителей :

$$n_{пр} = \frac{R_H}{R_H * \eta_B} \quad (3)$$

, шт

R_H	нормируемое сопр. растеканию тока в землю	Ом	4	
η_B	коэффициент использования вертикальных заземлителей		0.7	
$n_{пр}$	результат по формуле (3)	шт		10

Предполагаемая длина горизонтального заземлителя при расположении электродов в ряд :

$$L_2 = (n_{пр} - 1) * h \quad (4)$$

, м

h	расстояние между заземлителями	м	4.5	
L_2	результат по формуле (4)	м		40

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ						3.2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования :

$$r_2 = \frac{0.366 * k_2 * \rho_1}{l_2 * \eta_2} * l_2 \frac{2 * L_2 * L_2}{b * t \text{ полосы}} \quad (5) \text{ , Ом}$$

b	ширина стальной полосы	мм	40
k ₂	климатический коэффициент для горизонтальных электродов		4.5
η _г	коэффициент использования горизонтальных электродов		0.5
r _г	результат по формуле (5)	Ом	50.06

Полное сопротивление заземлителей :

$$R = \frac{R_H * r_2}{r_2 - R_H} \quad (6) \text{ , Ом}$$

R	результат по формуле (6)	Ом	4.35
---	--------------------------	----	------

Уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы :

$$n = \frac{n_0 b}{R * \eta_0} \quad (7) \text{ , шт}$$

n	результат по формуле (7)	шт	9.18
---	--------------------------	----	------

С учетом естественных дополнительных элементов заземляющего устройства - фундаментов молниеприемников (2шт.) и использования ограждения (металлической ограды со своим фундаментом) принимаем к установке 10 вертикальных заземлителей

(сталь угловая горячего оцинкования; покрытие не менее 70 мкм.; размером 50x50x5 мм.; L=4,5 м.)

Расчет заземляющего устройства по справочнику под редакцией Ю.Г. Барыбина, 1991 г

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам инв. N°							Лист
									3.3
Изм.	Кол.уч.	Лист	N°док.	Подпись	Дата	2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ			

Средняя многолетняя низшая температура (январь)	- 13,5 , по °С
Средняя многолетняя высшая температура (июль)	+ 15,3 , по °С

Значение сезонного климатического коэффициента сопротивления грунта Таблица 2

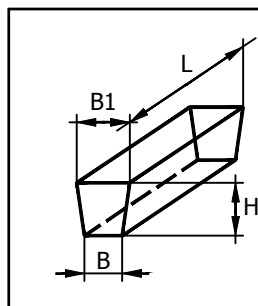
Тип заземляющих электродов	Климатическая зона			
	I	II	III	IV
Стержневой (вертикальный)	1.8 - 2	1.5 - 1.8	1.4 - 1.6	1.2 - 1.4
Полосовой (горизонтальный)	4.5 - 7	3.5 - 4.5	2 - 2.5	1.5
Климатические признаки зон				
Средняя многолетняя низшая температура (январь)	от -20...-15, по °С	от -14...-10, по °С	от -10...0, по °С	от 0...+5, по °С
Средняя многолетняя высшая температура (июль)	от +16...+18, по °С	от +18...+22, по °С	от +22...+24, по °С	от +24...+26, по °С

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	L,ед., м.	Кол., шт.	Кол. всего ,м	Масса ед., кг	Примечание, всего, т.
1	ГОСТ 8509-86	Сталь угловая равнополочная по ГОСТ8509-93 горячего оцинкования - размером 50x50x5 мм.; L=4.5 м.; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	4.5	10	45	3.77	0.170
2	ГОСТ 103-76	Полоса заземления из оцинкованной стали 4x40, обычной точности прокатки, 2-го класса; средний размер покрытия не менее 70 мкм., горизонтальный заземлитель, Lтр = 67 м ; Лопусков = 9 м		-	76	1.33	0.101

Ведомость материалов

№ п/п	Наименование материалов, изделий и конструкций	Ед. изм.	Потребность на 10 заземлителей	Кол-во заземлителей , шт.	Потребность всего
1	Лак битумный БТ - 123	т.	0.006	10	0,006
2	Электроды ø4 мм. Э42А	кг.	1.55		1,55



Объем земляных работ для траншеи заземления

$$F1=F2= 0.5*(B+B1)* H ,м.кв.;$$

$$V_{тр} = (F1 + F2) * L/2 ,м.куб.$$

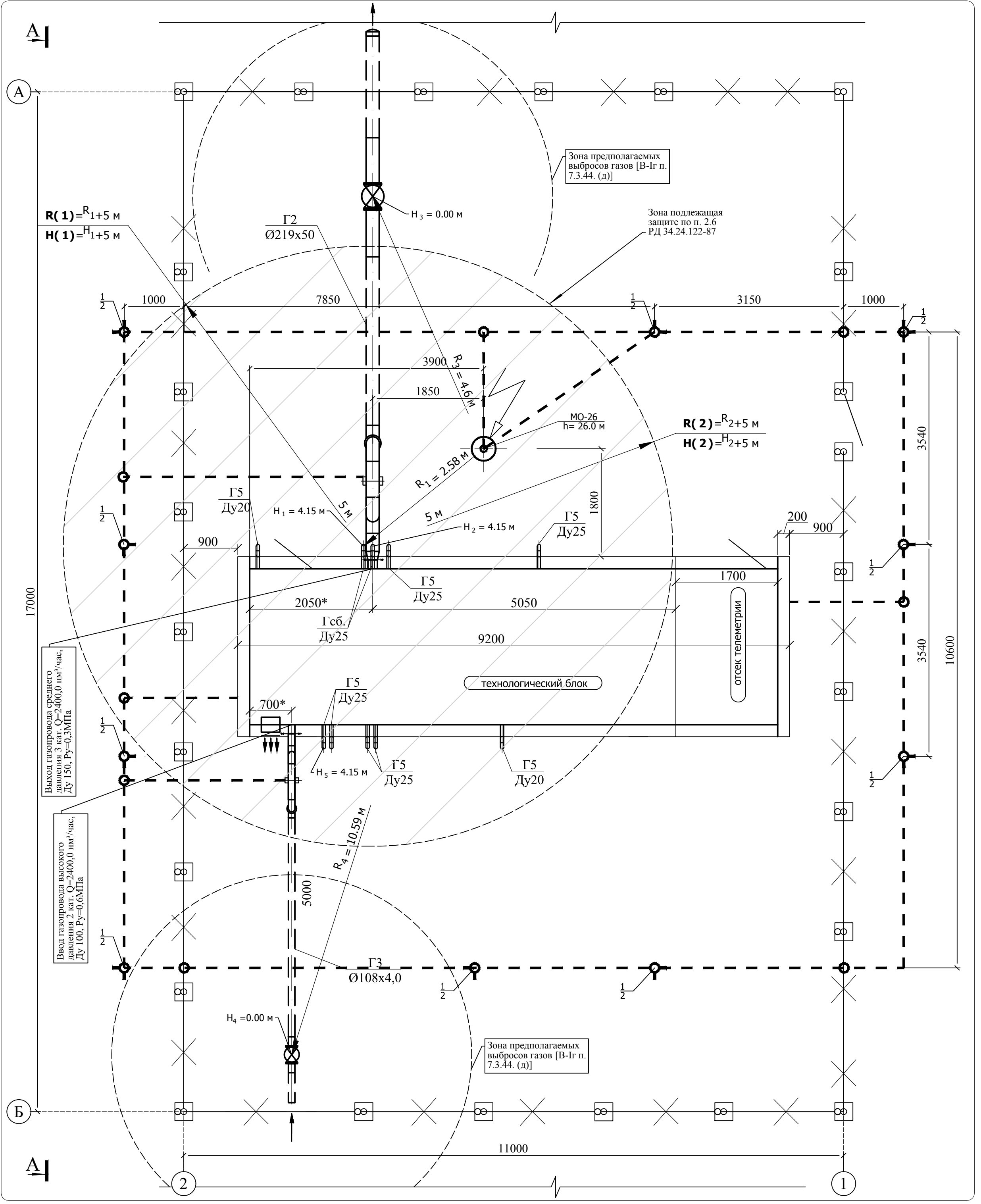
L, м	B, м	B1, м	H, м	Vтр, м.куб
67	0.5	0.7	0.7	28.14

экскаватором	45	0.5	0.7	0.7	18.9
вручную	22	0.5	0.7	0.7	9.24

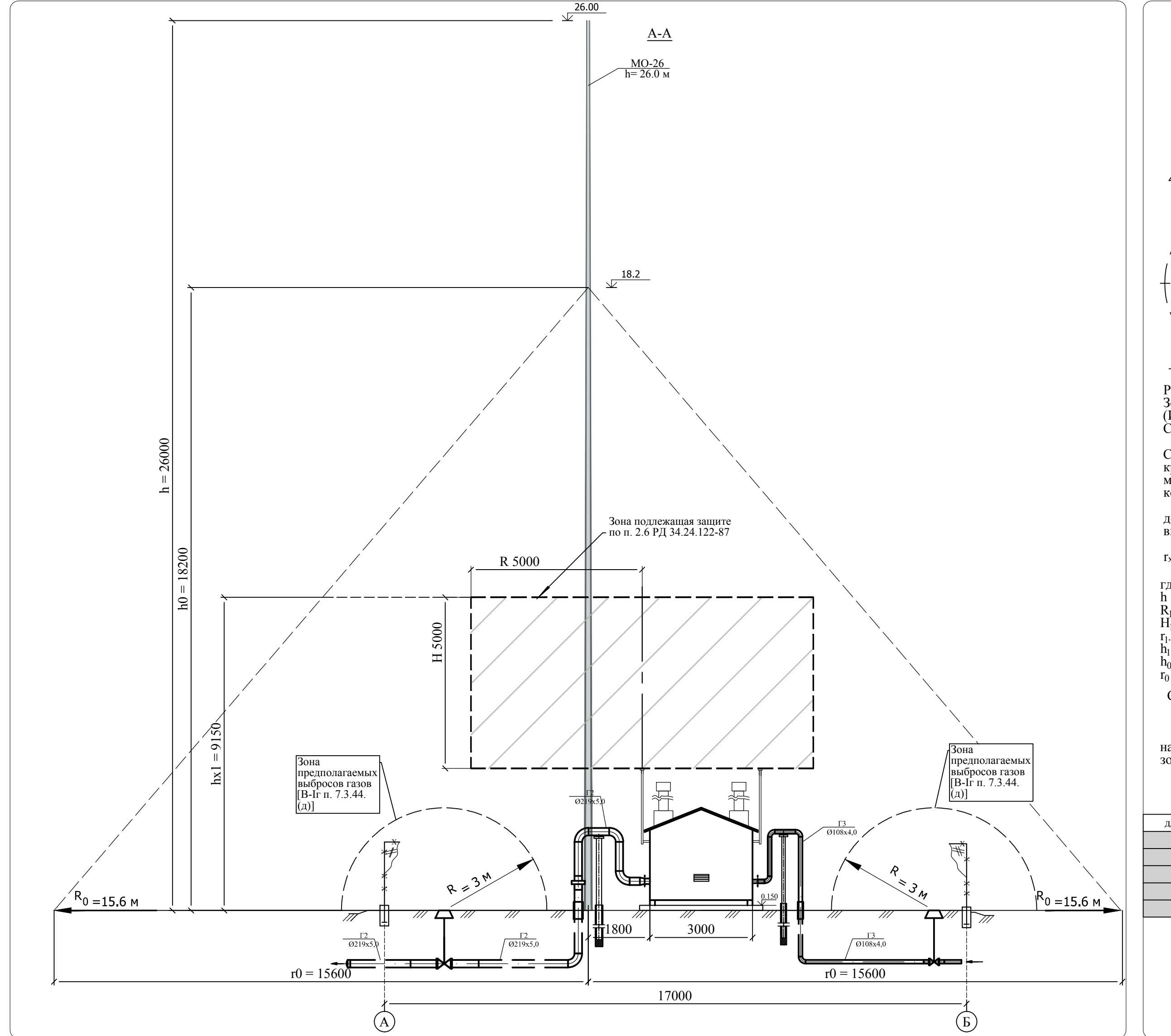
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ	Лист
							3.4

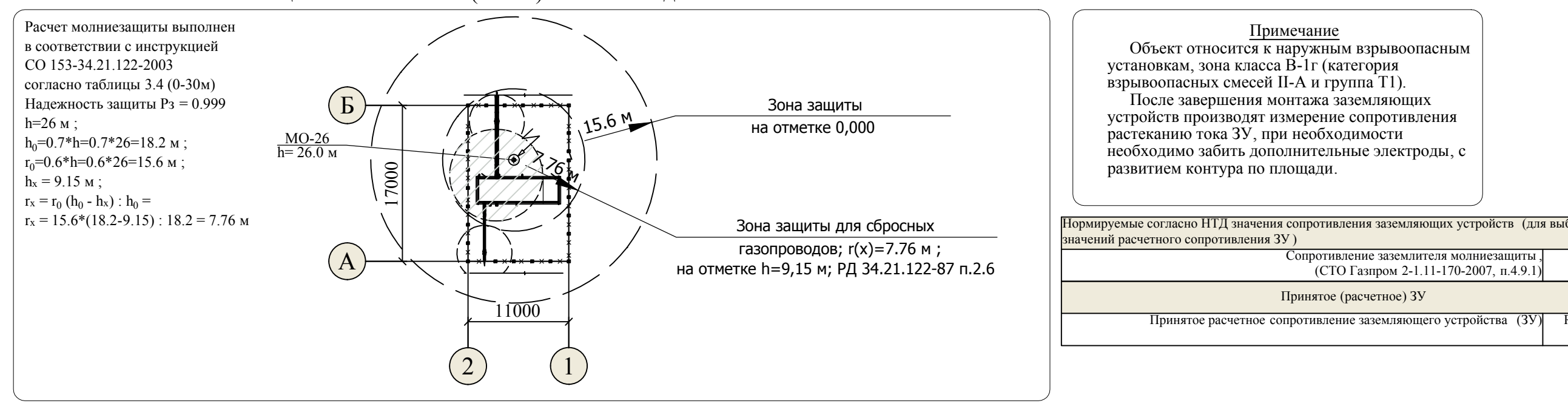
Пункт газорегуляторный блочный (ГРПБ) с. Углезаводск, схема зон молниезащиты и план заземления М 1:50



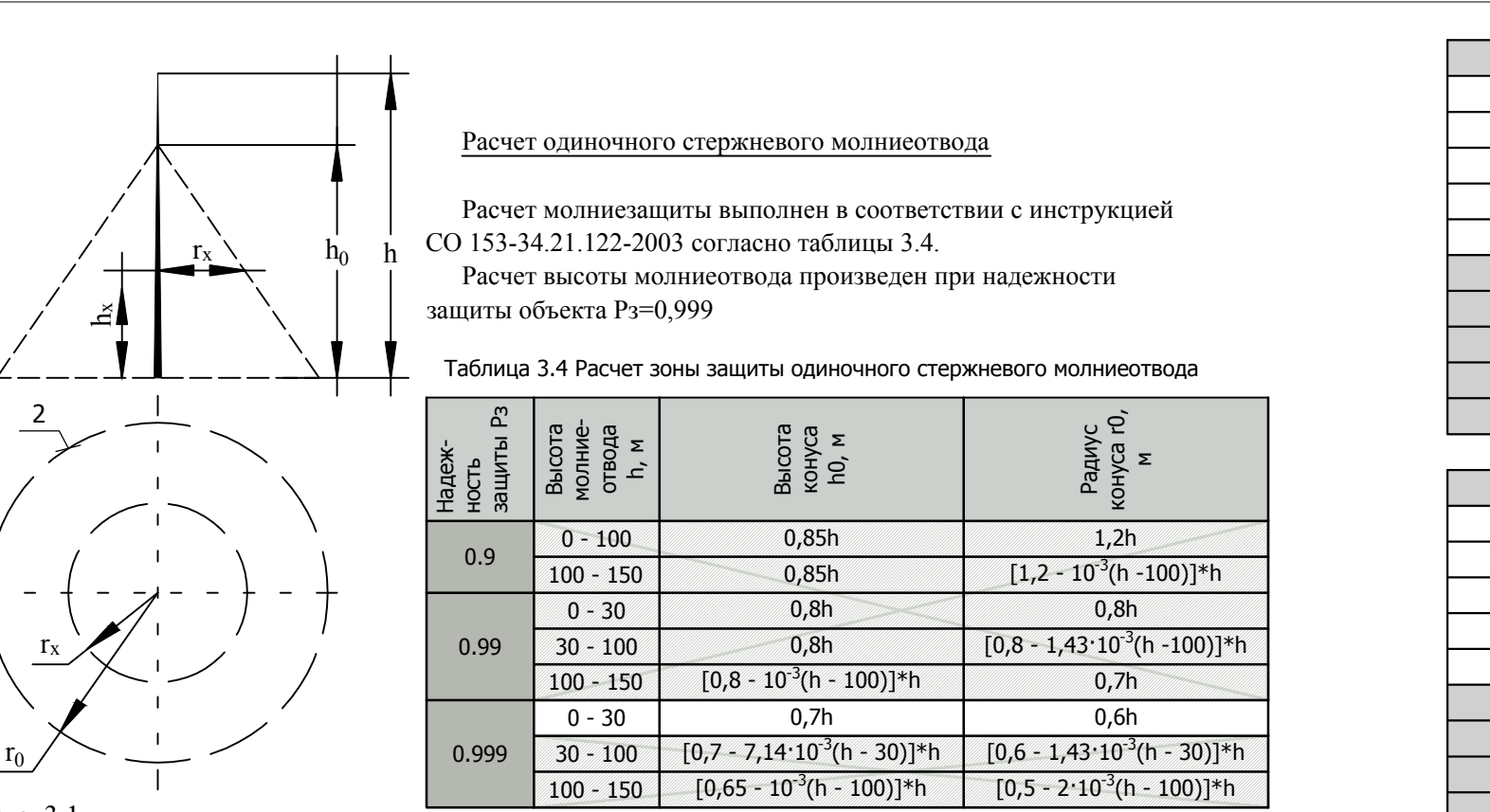
Разрез А-А М 1:100



Молниезащита и заземление (ГРПБ) с. Углезаводск План М 1:500



Расчет одиночного стержневого молниеотвода при надежности защиты объекта Pз=0,999



Стандартной зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h является круговой конус высотой h0 < h, вершина которого совпадает с вертикальной осью молниеотвода (рис. 3.1). Габариты зоны определяются двумя параметрами - высотой конуса h0 и радиусом конуса r0.

Приведенные ниже расчетные формулы (табл. 3.4) пригодны для молниеотводов высотой до 150 м. Для зоны защиты требуемой надежности (рис. 3.1) радиус горизонтального сечения rх на высоте hх определяется по формуле:

$$r_x = r_0 \cdot (h_0 - h_x) : h_0$$

где:

- h - высота молниеотвода.
- Rх, Rн - расстояние до наиболее удаленного элемента.
- Hх, Hн - высота до наиболее удаленного элемента.
- rх, rн - радиус защищаемой зоны.
- hх, hн - высота защищаемой зоны.
- h0 - высота кругового конуса.
- r0 - радиус кругового конуса.

С учетом полученных ниже величин принимаем:

h = 26,0 м (высота молниеотвода)
 h0 = 18,2 м
 r0 = 15,6 м
 hх = 9,15 м
 rх = 7,76 м

на высоте зона защиты составит

Параметр	Формула	Числовое значение, м
h	-	26
hх	hх=0,7*h	18,2
rн	rн=0,6*h	15,6
rх	rх = r0 · (h0 - hх) : h0	7,76

Для точки 1 точка.

hк	4,15
hг	2,58
h	5
H(1) = hк + m(1)	9,15
R(1) = Rк + m(1)	7,58

Результат расчета молниеотвода для точки 1

Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	h=1,667*(R(1)+0,858*H(1))	h=1,667*(7,58+0,858*9,15)	25,7
hх	hх=0,7*h	hх=0,7*25,7	21,9
rн	rн=0,6*h	rн=0,6*25,7	30,9

Для точки 2 точка.

hк	4,15
hг	2,46
h	5
H(2) = hк + m(2)	9,15
R(2) = Rг + m(2)	7,46

Результат расчета молниеотвода для точки 2

Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	h=1,667*(R(2)+0,858*H(2))	h=1,667*(7,46+0,858*9,15)	25,5
hх	hх=0,7*h	hх=0,7*25,5	21,7
rн	rн=0,6*h	rн=0,6*25,5	30,6

Для точки 3 точка.

hк	0,00
hг	4,6
h	0
H(3) = hк + m(3)	0
R(3) = Rг + m(3)	4,6

Результат расчета молниеотвода для точки 3

Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	h=1,667*(R(3)+0,858*H(3))	h=1,667*(4,6+0,858*0)	7,7
hх	hх=0,7*h	hх=0,7*7,7	6,5
rн	rн=0,6*h	rн=0,6*7,7	9,2

Для точки 4 точка.

hк	0,00
hг	10,59
h	0
H(4) = hк + m(4)	0
R(4) = Rг + m(4)	10,59

Результат расчета молниеотвода для точки 4

Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	h=1,667*(R(4)+0,858*H(4))	h=1,667*(10,59+0,858*0)	17,7
hх	hх=0,7*h	hх=0,7*17,7	15
rн	rн=0,6*h	rн=0,6*17,7	21,2

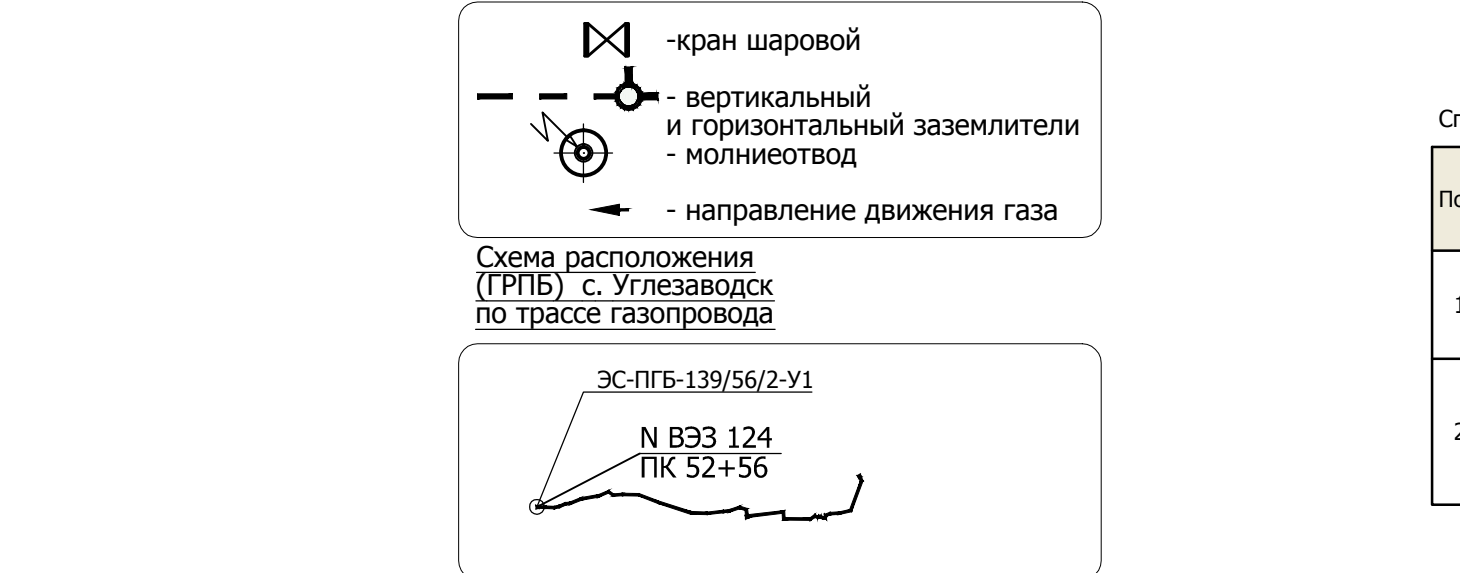
Для точки 5 точка.

hк	4,15
hг	5,64
h	0
H(5) = hк + m(5)	4,15
R(5) = Rг + m(5)	5,64

Результат расчета молниеотвода для точки 5

Параметр	Формула	Числовое значение	Результат, м
h	h=1,667*(R(5)+0,858*H(5))	h=1,667*(5,64+0,858*4,15)	15,3
hх	hх=0,7*h	hх=0,7*15,3	13
rн	rн=0,6*h	rн=0,6*15,3	18,4

Основные обозначения



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Л.ед.	Кол.	Кол.	Масса	Примечание
			м.	шт.	шт.	ед., кг	всего, т.
1	ГОСТ 8509-86	Сталь угловая равнополочная по ГОСТ8509-83 горячего оцинкования - размером 50х50х5 мм; L=4,5 м; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	4,5	9	40,5	3,77	0,153
2	ГОСТ 103-76	Полоса заземления из оцинкованной стали 4х40, обычной точности прокатки, 2-го класса; средний размер покрытия не менее 70 мкм, горизонтальный заземлитель, Lтр = 68 м; Lопусков = 8 м	-	-	76	1,33	0,101

Результаты интерпретации кривых ВЭЗ по трассе газопровода Таблица 5 (2-01-4840/471-472-13-65/247-1.ИИ.ИГИ.ТО л.23)

№ п/п	Номер ВЭЗ	Наименование трассы	Слой 1				Слой 2				Слой 3				Слой 4				Коррозионная агрессивность грунтов на глубине (ГОСТ 9.602-2005)	
			ρ1	h1	ρ2	h2	ρ3	h3	ρ4	h4	ρ5	h5	ρ6	h6	5 м	10 м				
1	124	52+60	Ом*м	м	Ом*м	м	Ом*м	м	Ом*м	м	Ом*м	м	Ом*м	м	Ом*м	м	Ом*м	5 м	10 м	
2	125	24+41	203	1,8	79	12,5	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	низкая	низкая	
3	126	23+47	118	0,7	80	0,9	170	4,7	39	-	-	-	-	-	-	-	-	низкая	средняя	
4	127	21+00	109	4,4	33	20	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	средняя	средняя	
5	128	20+00	8,3	4,4	12	20,7	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	высокая	высокая	
6	129	0+0	72	1,9	43	2,6	75	16,9	13	-	-	-	-	-	-	-	-	низкая	низкая	

СП 131.13330.2012 для Сахалинской обл. (Долинск, СНиП 23-01-99)

Средняя многолетняя низшая температура (январь)	- 13,5 , по °С
Средняя многолетняя высшая температура (июль)	+ 15,3 , по °С

Значение сезонного климатического коэффициента сопротивления грунта Таблица 2

Тип заземляющих электродов	Климатическая зона			
	II	III	IV	V
Стержневой (вертикальный)	1,8 - 2	1,5 - 1,8	1,4 - 1,6	1,2 - 1,4
Полосовой (горизонтальный)	4,5 - 7	3,5 - 4,5	2 - 2,5	1,5

Климатические признаки зон

Средняя многолетняя низшая температура (январь)	Средняя многолетняя высшая температура (июль)
от -20...-15, по °С	от +16...+18, по °С
от -14...-10, по °С	от +18...+22, по °С
от -10...0, по °С	от +22...+24, по °С
от 0...+5, по °С	от +24...+26, по °С

Примечание

- Заземляющее устройство (ЗУ) молниезащиты выполняется из 9 вертикальных электродов из угловой стали горячего оцинкования 50х50х5 мм длиной 4,5 м, соединенных между собой полосовой сталью горячего оцинкования 4х40 мм. Каждый молниеотвод присоединить двумя заземляющими проводниками поз.2 к заземляющему устройству (ЗУ). ЗУ для ГРПБ смонтировать в 4,0 м от корпуса ГРПБ.
- Для защиты сооружения от вторичных проявлений молнии и заноса высокого потенциала с помощью поз.2 присоединить корпус ГРПБ, ограду площадки к заземляющему устройству. Металлическая ограда со своим фундаментом является естественным дополнительным элементом заземляющего устройства.
- Газопровод на опорах, указанных на чертеже, заземлить с помощью поз.2 присоединением опоры к заземляющему устройству.
- Установку и монтаж молниеотвода выполнять по чертежу 2-01-4840/471-472-13-65/246-1-АС, л.10

2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ					
«Газопровод межпоселковый до с. Покровка - с. Сосновка - с. Углезаводск Долгинского района Сахалинской области»					
Изм.	Кол. в.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Чередеев				10.14
Проверил	Гранчева				10.14
Н. контр.	Гранчева				10.14

Стадия	Лист	Листов
Р	4	4

Пункт газорегуляторный блочный проектируемый ГРПБ с. Углезаводск. Молниезащита. Заземление

ЗАО «ЛОРЕС»

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение	Результат
-------------	--------------	----------	----------	-----------

Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта : (1)

$$R_{экв} = \frac{k1 * \rho1 * \rho2 * Lв}{\rho1 * (Lв + t \text{ полосы} - H) + \rho2 * (H - t \text{ полосы})} , Ом*м$$

$\rho1$	удельное сопротивление верхнего слоя грунта	Ом*м	131	
$\rho2$	удельное сопротивление нижнего слоя грунта	Ом*м	63	
$k1$	климатический коэфф. для вертикальных электродов	-	1.8	
$Lв$	длина вертикального заземлителя	м	4.5	
H	толщина верхнего слоя грунта	м	1.4	
$t \text{ полосы}$	глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0.7	
ρ	результат по формуле (1)	Ом*м		123.4

Сопротивление одного вертикального заземлителя из уголковой стали :

$$rв = \frac{0.366 * \rho * (lg + 2L)}{L} * \left(\frac{lg + 2L}{0.95b} + \frac{1}{2} * lg \frac{4t + L}{4t - L} \right) \quad (2) , Ом$$

b	ширина полки уголка	мм	50	
t	расст. от поверхности земли до середины заземлителя $L/2 + (t_{пол} - 0,2)$	м	2.8	
$rв$	результат по формуле (2)	Ом		24.7

Предполагаемое количество вертикальных заземлителей :

$$n_{пр} = \frac{rв}{Rн * \eta в} \quad (3) , шт$$

$Rн$	нормируемое сопр. растеканию тока в землю	Ом	4	
$\eta в$	коэффициент использования вертикальных заземлителей		0.7	
$n_{пр}$	результат по формуле (3)	шт		9

Предполагаемая длина горизонтального заземлителя при расположении электродов в ряд :

$$lг = (n_{пр} - 1) * h \quad (4) , м$$

h	расстояние между заземлителями	м	4.5	
$lг$	результат по формуле (4)	м		35

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист 4.2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

ГРП (с. Воскресеновка), расчет зон молниезащиты, расчет заземления.
 501-4840/491-472-13-65/247-1-ЭГ

Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования :

$$r_2 = \frac{0.366 * k_2 * \rho_1}{l_2 * \eta_2} * l_2 \frac{2 * L_2 * L_2}{b * t \text{ полосы}} \quad (5) \quad , \text{ Ом}$$

b	ширина стальной полосы	мм	40	
k ₂	климатический коэффициент для горизонтальных электродов		4.5	
η _г	коэффициент использования горизонтальных электродов		0.5	
r _г	результат по формуле (5)	Ом		67.27

Полное сопротивление заземлителей :

$$R = \frac{R_H * r_2}{r_2 - R_H} \quad (6) \quad , \text{ Ом}$$

R	результат по формуле (6)	Ом		4.25
---	--------------------------	----	--	------

Уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы :

$$n = \frac{n_0 b}{R * \eta_0} \quad (7) \quad , \text{ шт}$$

n	результат по формуле (7)	шт		8.31
---	--------------------------	----	--	------

С учетом естественных дополнительных элементов заземляющего устройства - фундаментов молниеприемников (2шт.) и использования ограждения (металлической ограды со своим фундаментом) принимаем к установке 9 вертикальных заземлителей

(сталь угловая горячего оцинкования; покрытие не менее 70 мкм.; размером 50x50x5 мм.; L=4,5 м.)

Расчет заземляющего устройства по справочнику под редакцией Ю.Г. Барыбина, 1991 г

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам инв. №							Лист
									4.3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ			

Средняя многолетняя низшая температура (январь)	- 13,5 , по °С
Средняя многолетняя высшая температура (июль)	+ 15,3 , по °С

Значение сезонного климатического коэффициента сопротивления грунта Таблица 2

Тип заземляющих электродов	Климатическая зона			
	I	II	III	IV
Стержневой (вертикальный)	1.8 - 2	1.5 - 1.8	1.4 - 1.6	1.2 - 1.4
Полосовой (горизонтальный)	4.5 - 7	3.5 - 4.5	2 - 2.5	1.5

Климатические признаки зон

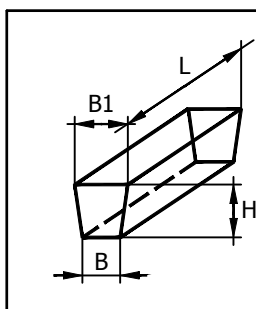
Средняя многолетняя низшая температура (январь)	от -20...-15, по °С	от -14...-10, по °С	от -10...0, по °С	от 0...+5, по °С
Средняя многолетняя высшая температура (июль)	от +16...+18, по °С	от +18...+22, по °С	от +22...+24, по °С	от +24...+26, по °С

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Л,ед., м.	Кол., шт.	Кол. всего ,м	Масса ед., кг	Примечание, всего, т.
1	ГОСТ 8509-86	Сталь угловая равнополочная по ГОСТ8509-93 горячего оцинкования - размером 50x50x5 мм.; L=4.5 м.; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	4.5	9	40.5	3.77	0.153
2	ГОСТ 103-76	Полоса заземления из оцинкованной стали 4x40, обычной точности прокатки, 2-го класса; средний размер покрытия не менее 70 мкм., горизонтальный заземлитель, Lтр = 68 м ; Lпусков = 8 м		-	76	1.33	0.101

Ведомость материалов

№ п/п	Наименование материалов, изделий и конструкций	Ед. изм.	Потребность на 10 заземлителей	Кол-во заземлителей , шт.	Потребность всего
1	Лак битумный БТ - 123	т.	0.006	9	0,005
2	Электроды ø4 мм. Э42А	кг.	1.55		1,395



Объем земляных работ для траншеи заземления

$$F1=F2= 0.5*(B+B1)* H ,м.кв.;$$

$$V_{тр} = (F1 + F2) * L/2 ,м.куб.$$

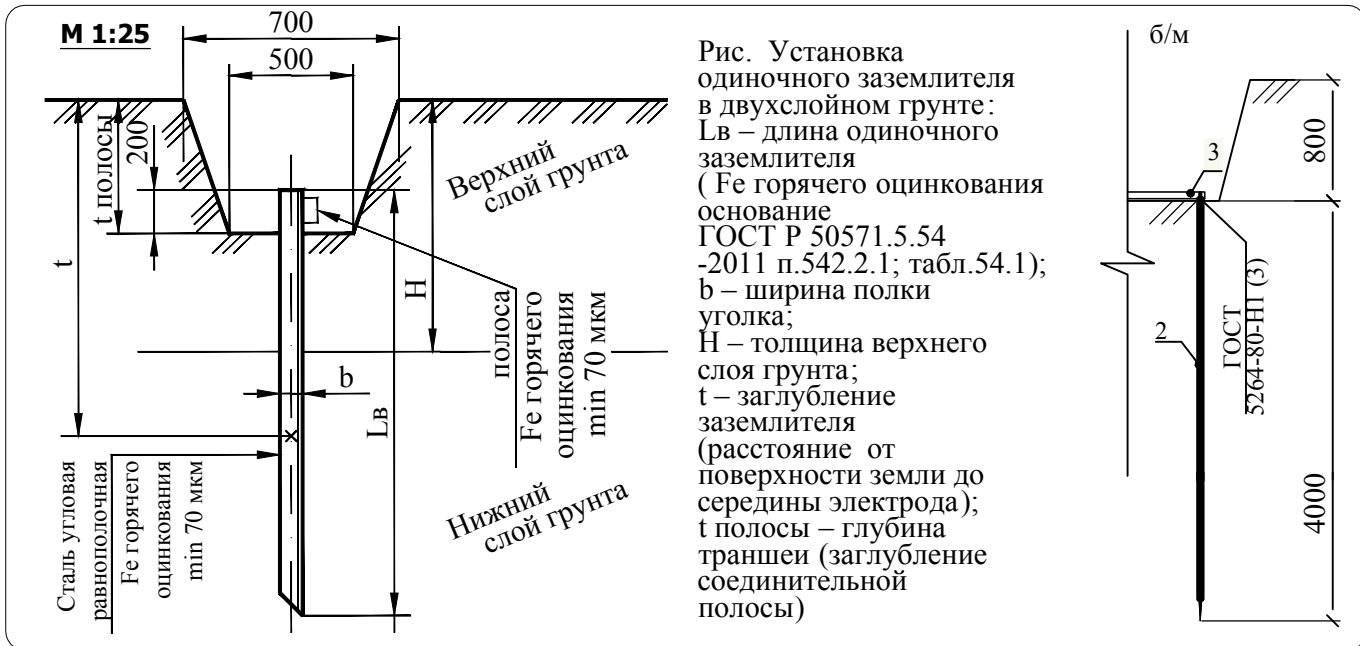
L, м	B, м	B1, м	H, м	Vтр, м.куб
68	0.5	0.7	0.7	28.56

экскаватором	48	0.5	0.7	0.7	20.16
вручную	20	0.5	0.7	0.7	8.4

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ	Лист 4.4
------	---------	------	--------	---------	------	----------------------------------	----------

Эскиз траншеи заземления



Объем земляных работ для траншеи заземления

$F1=F2= 0.5*(B+B1)* H$,м.кв.;


$V_{тр} = (F1 + F2) * L/2$,м.куб.

L, м	B, м	B1, м	H, м	Vтр, м.куб
1	0.5	0.7	0.7	0.42

Взам. инв. №										
	2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ									
Подл. и дата	«Газопровод межпоселковый до с. Покровка - с. Сосновка - с. Углезаводск Долинского района Сахалинской области»									
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Инв. N подл.	Разраб.	Чередеев			<i>Чередеев</i>	10.14	Молниезащита. Заземление	Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Грачева			<i>Грачева</i>	10.14		Р	5	
	Н. контр.	Грачева			<i>Грачева</i>	10.14	Эскиз траншеи заземления	ЗАО "ЛОПЕС"		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Молниезащита и заземление ГРПБ с.Покровка							
	<u>Изделия</u>							
МО-25	Молниеотвод, Н=25 м, в составе:	-	-	СП ЗАО "АМИРА"	-	-	-	г. Санкт-Петербург, Тел: (812) 441-25-00,
	- молниеотвод МОГК-25, оцинк.	-	-	-	шт.	2	622	см. КП от 30.03.2017; для ООО ПАЦ "Лорес",
	- монтажный комплект МК для МОГК-25, оцинк.	-	-	-	шт.	2	90	г. Ростов-на-Дону
	<u>Металлопрокат</u>							
1	Сталь угловая равнополочная по ГОСТ8509-93 горячего оцинкования - размером 50х50х5 мм.; L=3 м.; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	<50х50х5 ; ГОСТ8509-93	-	ЗАО "Металл"	шт.	6	3.77	0.102 т. (п.542.2.1; табл. 54.1, ГОСТ Р 50571.5.54-2011)
2	Полоса заземления из оцинкованной стали 4х40, обычной точности прокатки, 2-го класса; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	4х40; Р.9.307.89 Р 9.316-2006	-	ООО «ОЛВАНС»	м.	87	1,33	0.1116 т. (п.542.2.1; табл. 54.1, ГОСТ Р 50571.5.54-2011)
	<u>Материалы</u>							
1	Лак битумный БТ - 123	ГОСТ 6992-68	-	-	кг.	4	-	-
2	Электроды диаметром 4 мм. Э42А	ГОСТ 9467-75	-	-	кг.	0.93	-	-

Инва. N подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

						2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ.СО			
						«Газопровод межпоселковый до с. Покровка - с. Сосновка - с.Углезаводск Долинского района Сахалинской области»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Сборник спецификаций основного оборудования и материалов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Чередеев			<i>В.Чер</i>	10.14		Р	1	3
Проверил	Грачева			<i>Грач</i>	10.14				
Н. контр.	Грачева			<i>Грач</i>	10.14	Молниезащита. Заземление	 ЗАО "ЛОРЕС"		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Молниезащита и заземление ГРПБ с. Сосновка							
	<u>Изделия</u>							
МО-26	Молниеотвод, Н=26 м, в составе:	-	-	СП ЗАО "АМИРА"	-	-	-	г. Санкт-Петербург, Тел: (812) 441-25-00,
	- молниеотвод МОГК-26, оцинк.	-	-	-	шт.	1	630	см. КП от 30.03.2017; для ООО ПАЦ "Лорес",
	- монтажный комплект МК для МОГК-26, оцинк.	-	-	-	шт.	1	90	г. Ростов-на-Дону
	<u>Металлопрокат</u>							
1	Сталь угловая равнополочная по ГОСТ8509-93 горячего оцинкования - размером 50х50х5 мм.; L=3 м.; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	<50х50х5 ; ГОСТ8509-93	-	ЗАО "Металл"	шт.	10	3,77	0.17 т. (п.542.2.1; табл. 54.1, ГОСТ Р 50571.5.54-2011)
2	Полоса заземления из оцинкованной стали 4х40, обычной точности прокатки, 2-го класса; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	4х40; Р.9.307.89 Р 9.316-2006	-	ООО «ОЛВАНС»	м.	76	1,33	0.101 т. (п.542.2.1; табл. 54.1, ГОСТ Р 50571.5.54-2011)
	<u>Материалы</u>							
1	Лак битумный БТ - 123	ГОСТ 6992-68	-	-	кг.	6	_	-
2	Электроды диаметром 4 мм. Э42А	ГОСТ 9467-75	-	-	кг.	1.55	_	-

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ.СО

Лист
2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Молниезащита и заземление ГРПБ с. Углезаводск							
	<u>Изделия</u>							
МО-26	Молниеотвод, Н=26 м, в составе:	-	-	СП ЗАО "АМИРА"	-	-	-	г. Санкт-Петербург, Тел: (812) 441-25-00,
	- молниеотвод МОГК-26, оцинк.	-	-	-	шт.	1	630	см. КП от 30.03.2017; для ООО ПАЦ "Лорес",
	- монтажный комплект МК для МОГК-26, оцинк.	-	-	-	шт.	1	90	г. Ростов-на-Дону
	<u>Металлопрокат</u>							
1	Сталь угловая равнополочная по ГОСТ8509-93 горячего оцинкования - размером 50х50х5 мм.; L=3 м.; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	<50х50х5 ; ГОСТ8509-93	-	ЗАО "Металл"	шт.	9	3,77	0.153 т. (п.542.2.1; табл. 54.1, ГОСТ Р 50571.5.54-2011)
2	Полоса заземления из оцинкованной стали 4х40, обычной точности прокатки, 2-го класса; средний размер покрытия не менее 70 мкм.	4х40; Р.9.307.89 Р 9.316-2006	-	ООО «ОЛВАНС»	м.	76	1,33	0.101 т. (п.542.2.1; табл. 54.1, ГОСТ Р 50571.5.54-2011)
	<u>Материалы</u>							
1	Лак битумный БТ - 123	ГОСТ 6992-68	-	-	кг.	5	_	-
2	Электроды диаметром 4 мм. Э42А	ГОСТ 9467-75	-	-	кг.	1.395	_	-

Инва. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2-01-4840/471-472-13-65/247-1-ЭГ.СО

Лист
3