

ООО "Завод нефтегазовой аппаратуры Анодь"  
614030, г.Пермь, а/я 30



ОКП 34 3560

**Анод нерастворимый пористый  
типа «Радуга»  
АНП-РА**

по ТУ 3435-057-73892839-2016

**ПАСПОРТ  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**АНП-РА.3435.01РЭ**

## Содержание

1 Описание и работа .....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
2 Использование по назначению.....	5
2.1 Меры безопасности при подготовке к работе.....	9
2.2 Подготовка к работе .....	10
3 Комплектность .....	12
4 Упаковка .....	12
5 Техническое обслуживание .....	12
6 Транспортирование и хранение.....	12
7 Срок службы, гарантии и утилизация.....	13
8 Свидетельство о приемке, упаковке .....	14
9 Заметки по эксплуатации и хранению изделия.....	15

Настоящее «Руководство по эксплуатации» распространяется на аноды нерастворимые пористые типа «Радуга» АНП-РА.

Руководство по эксплуатации предназначено для эксплуатационных служб электрохимической защиты подземных (подводных) металлических сооружений от коррозии, а также организаций, осуществляющих проектирование и монтаж систем катодной защиты.

При монтаже и эксплуатации анодных заземлителей следует дополнительно руководствоваться:

- ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;

- ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты»;

- ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Контроль качества и приемки».

- ВРД 39-1.10-006-2000 «Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов»;

- РД 13.02-40.10.50-КТН-003-1-03 «Положение по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту вдоль трассовых линий электропередачи и средств электрохимической защиты» и др.

Работа анодных заземлителей типа АНП-РА в схемах защиты подводных сооружений должна соответствовать РД 31.35.07-83.

Заказ заземлителей производится в строгом соответствии со спецификацией к проекту катодной защиты с соблюдением принятой маркировки и обозначений.

Сооружение поверхностного анодного заземления осуществляется согласно проекту катодной защиты. Установка электродов заземлителя в траншеи или скважины производится в соответствии с проектом катодной защиты и настоящим руководством.

Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала – среднетехнический.

Рекомендации по применению и эксплуатации анодных заземлителей ООО «ЗНГА АНОДЪ»:

при удельном сопротивлении грунта от 0 до 10 Ом\*м - рекомендуется применять анодные заземлители на основе титана;

при удельном сопротивлении грунта менее 20 Ом\*м - рекомендуется применять металлические анодные заземлители;

при удельном сопротивлении грунта в диапазоне от 20 до 50 Ом\*м - рекомендуется применять анодные заземлители на основе ферросилидов;

при удельном сопротивлении грунта от 50 до 150 Ом\*м - рекомендуется применение полимерных анодных заземлителей;

при удельном сопротивлении грунта более 150 Ом\*м - рекомендуется применять протяженные анодные заземлители.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Аноды нерастворимые пористые типа «Радуга» АНП-РА, далее по тексту - заземлители, предназначены для работы в схемах катодной защиты магистральных газонефтепроводов, подземных и наземных резервуаров нефтепродуктов, газа и воды, подземных кабелей, конструкций на сваях, обсадных колонн, скважин, рабочих заземлений линий электропередач и других металлических конструкций, контактирующих с грунтом и водой, не зависимо от удельного сопротивления среды.

1.1.2 Заземлители предназначены для работы в комплекте с преобразователями катодной защиты в любых почвенно-климатических условиях при расположении электродов ниже глубины промерзания грунта.

1.1.3 Изделия соответствуют требованиям ТУ 3435-057-73892839-2016.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Заземлитель АНП-РА представляет собой электрод, снабженный кабельным выводом для присоединения к магистральному питающему кабелю от преобразователя станции катодной защиты, и соответствуют ГОСТ Р 51164-98.

1.2.2 Электроды изготовлены с напылением из металлов платиновой группы.

1.2.3 Номинальный рабочий анодный ток заземлителя – 20 А.

1.2.4 Максимальная плотность тока 60 мА/см<sup>2</sup>.

1.2.5 Основные параметры заземлителей приведены в таблице 1.1.

1.2.6 Заземлитель снабжен кабельным выводом с сечением от 10 мм<sup>2</sup> и длиной 3,0 м рассчитанной на номинальное напряжение 660 В.

1.2.7 Для соединения анодных заземлителей в электрическую схему используется магистральный кабель. Контакт кабельных выводов с магистральным кабелем осуществляется с помощью термитной сварки или кабельных зажимов (по заказу).

1.2.8 Для изоляции кабельных соединений используются термоусаживаемые муфты, трубки и ленты.

1.2.9 Допускается выступание клеевого состава из-под термоусаживаемой муфты. Герметичность соединения при этом не нарушается.

1.2.10 Переходное сопротивление контактных соединений должно быть не более 0,05 Ом

1.2.11 Сопротивление изоляции контактного узла не менее 100 МОм.

1.2.12 Стойкость к статической нагрузке контактного узла не менее 500 Н.

Таблица 1.1 – Основные параметры АНП-РА

Наименование параметров	Значение
1 Максимальная токовая нагрузка, А	50
2 Номинальная токовая нагрузка, А	20
3 Скорость анодного растворения, г/А×год, не более	0,01
4 Марка кабель вывода <sup>1</sup>	КГН-ХЛ-ЭХЗ 1×10
5 Длина кабель-вывода, м <sup>1</sup>	3,0
6 Марка магистрального кабеля <sup>1,2</sup>	КГН-ХЛ-ЭХЗ 1×35
7 Масса электрода без кабеля, кг, не более	0,9
8 Стандартное расстояние между точками присоединения к магистральному кабелю при вертикальной установке анодных заземлителей, м	5
9 Срок службы, лет, не менее <sup>3</sup>	35
10 Температура эксплуатации, °С	от 0 до 60
Примечания:	
<sup>1</sup> Длина и марка кабеля могут быть изменены по требованию Заказчика.	
<sup>2</sup> При заказе комплектных АНП необходимо указать длину магистрального кабеля.	
<sup>3</sup> Срок службы указан при использовании кабеля КГН-ХЛ-ЭХЗ. В других случаях срок службы заземлителя ограничивается сроком службы используемого кабеля.	

1.2.13 Климатическое исполнение и категория размещения О5 по ГОСТ 15150-69.

1.2.14 Структура условного обозначения АНП-РА

АНП	-РА	-К	-Х	-Х	-ХХ
Анод нерастворимый пористый	производства «Радуга»	Комплектный	Количество электродов в комплекте, шт.	Длина кабельного вывода, м (указывается, если отличается от стандартной 3 м)	Длина магистрального кабеля, м

1.2.15 Пример записи условного обозначения, при его заказе и в документации другого изделия:

Анод нерастворимый пористый типа «Радуга» комплектный, в комплект по заявке входит 4 электрода, длина кабель-вывода стандартная 3 м, длина магистрального кабеля 50 м:

АНП-РА-К-4-50, ТУ 3435-057-73892839-2017.

1.2.16 Рекомендуемое количество электродов АНП-РА в комплекте анодного заземлителя АНП-РА-К в зависимости от вида грунта и удельного электрического сопротивления грунта указано в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Рекомендуемое количество электродов в комплекте АНП-РА-К в зависимости от удельного электрического сопротивления грунта

Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом*м	Менее 50	От 50 до 100	Более 100
Количество электродов АНП-РА в комплекте, шт	10	12	14

1.2.17 Габаритные размеры электрода АНП-РА приведены на рисунке 1.1. Общий вид заземлителя АНП-РА приведен на рисунке 1.2.

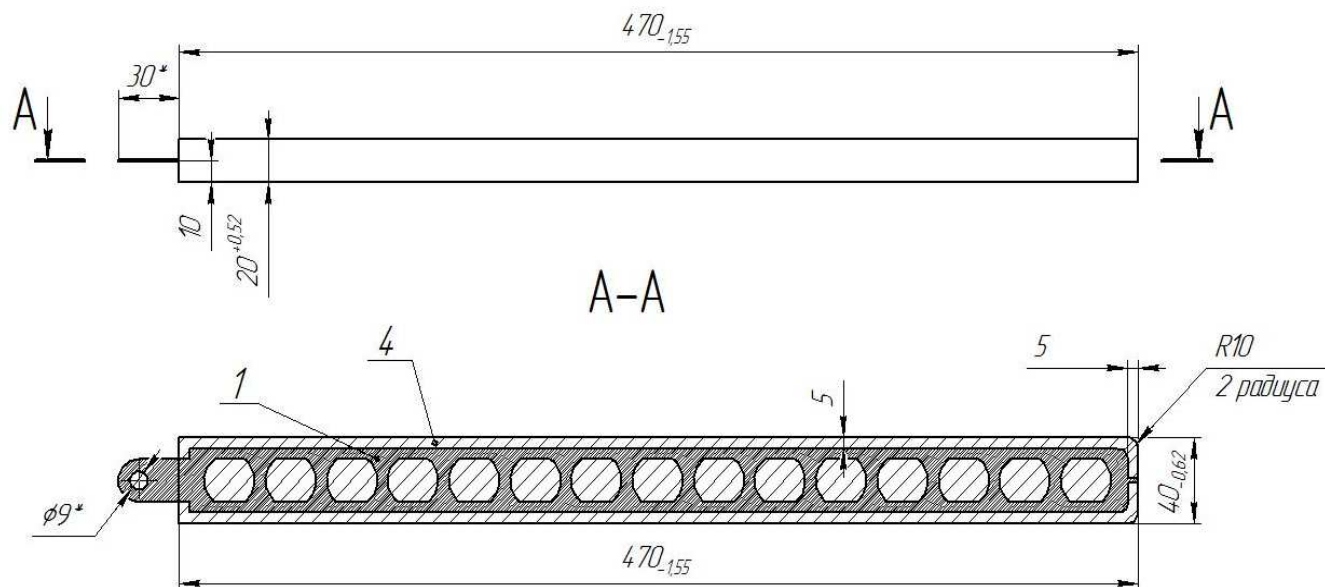


Рисунок 1.1 – Габаритные размеры электрода АНП-РА



Рисунок 1.2 – Общий вид заземлителя АНП-РА

1.2.18 Способы установки анодных заземлителей представлены на рисунке 1.3. Примерная схема защиты причала на металлических сваях изображена на рисунке 1.4.

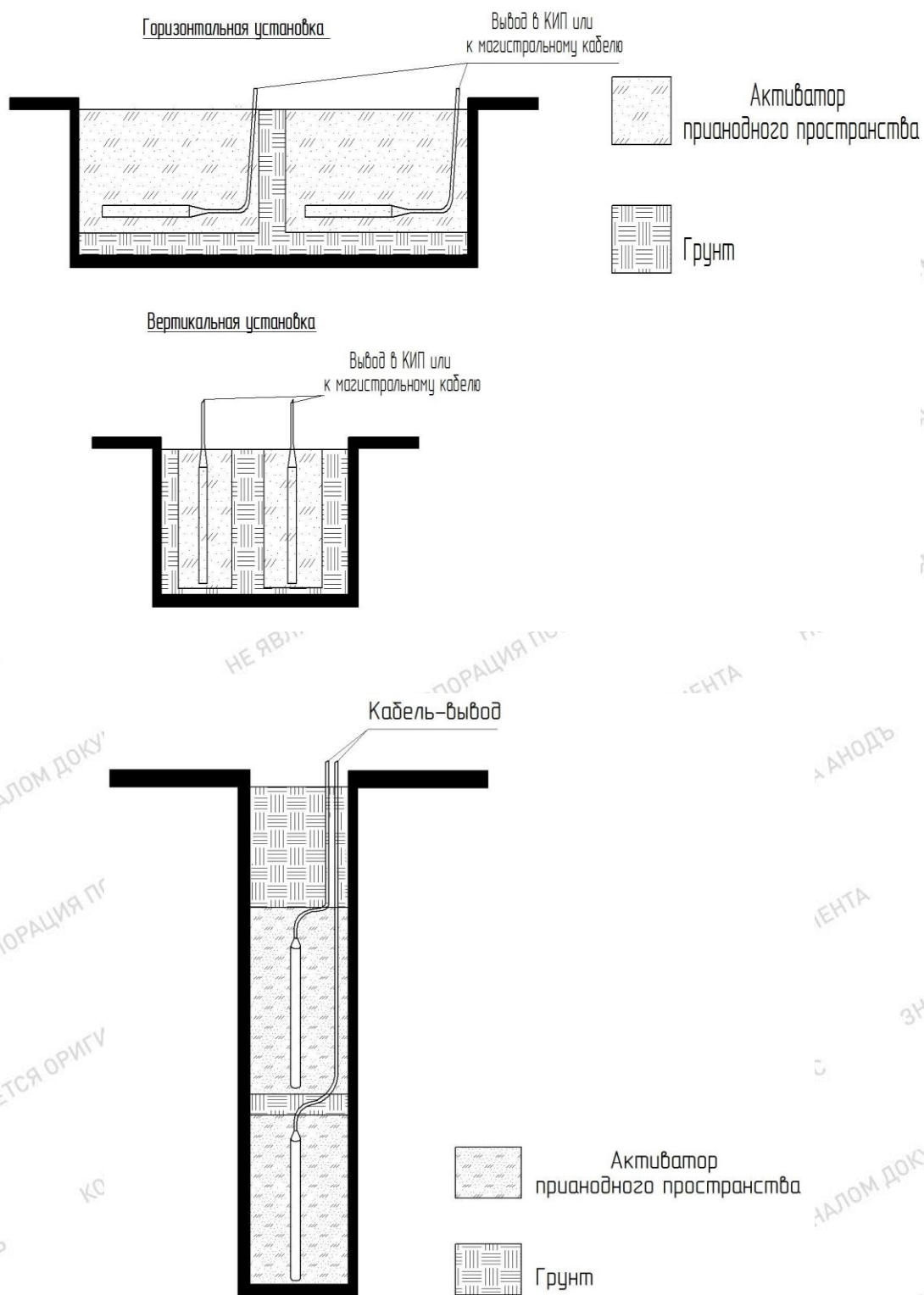
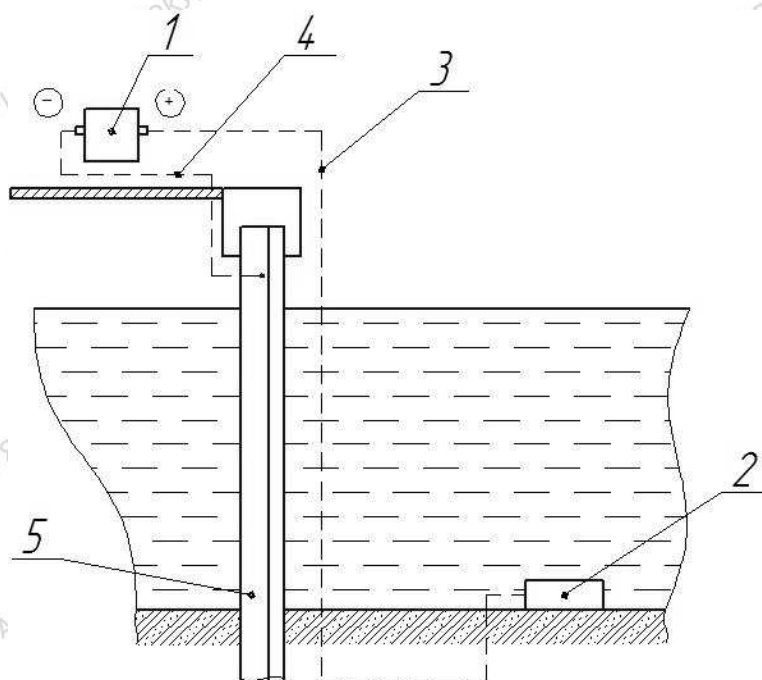


Рисунок 1.3 - Способы установки АНП-РА в грунт





1 - катодная станция, 2 - анода АНП-РА; 3 - анодная линия; 4 - катодная линия; 5 - металлоконструкция

Рисунок 1.4 - Схема катодной защиты причала

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности при подготовке к работе

2.1.1 Монтаж анодного заземления и установку его в скважину следует осуществлять в соответствии с проектом с соблюдением положений следующей нормативной документации по безопасности труда:

- ВСН 009-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты, ВНИИСТ;

- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок - Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 № 328н;

- «Безопасность труда в строительстве» СНиП 12-03-2001;

- «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» РД 08-200-98; М., НПО ОБТ, 1998г. Инструкция по монтажу 5.

2.1.2 При выполнении работ по изоляции кабельных соединений, связанных с использованием нагревательных приборов с открытым пламенем (газовая горелка, паяльная лампа), необходимо соблюдать «Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов» и «Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности».

## 2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Погрузку и транспортировку анодных заземлителей, а также разгрузку упакованных заземлителей на месте производства работ необходимо производить механизированным способом без ударов и сотрясений.

2.2.2 Произвести вскрытие транспортной тары заземлителя и проверить комплектность поставки в соответствии с паспортом.

2.2.3 Внешним осмотром проверить сохранность электрических кабелей, целостность контактных соединений.

2.2.4 Подготовить оборудование и участок для производства работ по монтажу заземлителя.

## 2.3 Порядок установки

2.3.1 Технология монтажа поверхностных анодных заземлений зависит от способа установки электродов (горизонтальная или вертикальная укладка), и определяется проектом катодной защиты.

2.3.2 Перед установкой анодных заземлителей в проектное положение необходимо выполнить:

- разметку участка под анодное поле;
- снятие плодородного слоя почвы с площадки анодного заземления и его складирование;
- разработку траншеи на проектную глубину при горизонтальной установке АНП-РА;
- бурение скважин на проектную глубину при вертикальной установке анодных заземлителей.

2.3.3 Работы по установке анодных заземлителей в проектное положение проводятся в последовательности, указанной в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Последовательность работ по установке АНП-РА в проектное положение

Горизонтальное расположение АЗ (в траншее)	Вертикальное расположение АЗ (в скважине)
<b>ЗАПРЕЩАЕТСЯ:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать кабель-вывод для установки АНП-РА в проектное положение;</li> <li>– бросать АНП-РА;</li> <li>– цеплять АНП-РА за кабель-выводы;</li> <li>– изгибать кабель-выводы в месте ввода в контактный узел АНП-РА</li> </ul>	
1 Насыпать на дно траншеи, в местах установки заземлителей типа АНП-РА-К, активатор прианодного пространства (может быть заменен на насыпной грунт) высотой не менее 0,10 м.	Насыпать на дно скважины слой засыпки и активатор прианодного пространства высотой не менее 0,25 м.
2 Произвести уплотнение засыпки приводными трамбовками	
3 Установить анодные заземлители в проектное положение (выполняется грузоподъемным механизмом)	
4 Размотать бухту кабель-вывода и уложить его так, чтобы исключить повреждение и обеспечить последующее подключение к магистральному кабелю. (Проложить магистральный кабель по дну траншеи)	
5 Выполнить засыпку при анодного пространства АНП-РА-К активатором	
- высотой не менее 0,10 м - утрамбовать	- до высоты не менее 0,20 м над уровнем верха заземлителя - утрамбовать
6 Выполнить засыпку траншеи (скважины) местным грунтом на проектную глубину прокладки магистрального кабеля, грунт выровнять утрамбовать	
7 Выполнить сборку и изоляцию кабельных контактов кабель-выводов и магистрального кабеля	
8 Провести инструментальный и визуальный контроль качества контактных соединений и их изоляционных покрытий	
9 Выполнить подключение магистрального кабеля и линии от «+» преобразователя в соответствии с требованиями проекта катодной защиты	
10 Выполнить засыпку кабелей и контактных соединений в траншее (скважины) мягким грунтом слоем не менее 0,20 м	
11 Выполнить окончательную засыпку траншеи (скважины) местным грунтом и возврат плодородного слоя	
12 Схемы анодного заземления типа «Радуга» с горизонтальным и вертикальным расположением анодных заземлителей при установке показаны на рисунке 1.3	
Примечание - Возможна иная схема установки анодного заземления в соответствии с требованиями проекта заказчика.	

### 3 Комплектность

В комплект поставки входит:

АНП-РА (-К)	- по заказу, шт.
Руководство по эксплуатации	- 1 шт.
Магистральный кабель, м	- по заказу
Разрешительные документы уполномоченных органов сертификации на кабели и провод	- по 1 шт. на тип кабеля
Сертификат пожарной безопасности на кабель	- по 1 шт. на тип кабеля

Примечание – Для анодных заземлителей АНП-РА-К по согласованию с Заказчиком, при наличии в заказе магистрального кабеля в комплект поставки может входить комплект сжимов с герметиком (1 сжим на каждый кабель-вывод).

### 4 Упаковка

4.1 Комплект анодных заземлителей АНП-РА, АНП-РА-К поставляется упакованным на поддоне. Заземлители располагаются на поддоне горизонтально в пять ярусов. Для предотвращения свободного перемещения во время транспортировки заземлители разделены между собой картонными прокладками. Комплект анодных заземлителей может поставляться упакованным в деревянную обрешетку с вертикальным расположением заземлителей.

4.2 На боковые поверхности ящика с двух сторон наносятся манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96: «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Бережь от влаги», «Предел по количеству ярусов в штабеле», «Штабелирование ограничено, максимальная масса сверху».

4.3 Магистральный кабель свернут в бухту и уложен поверх заземлителей.

### 5 Техническое обслуживание

Технический осмотр заземлителей должен производиться не реже 1 раза в 6 месяцев. При этом проводят:

- осмотр всех доступных для внешнего наблюдения конструктивных элементов;
- проверку контактных клемм;
- осмотр кабеля;
- техническое обслуживание проводится в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации завода-изготовителя и нормативных документов эксплуатирующей организации.

### 6 Транспортирование и хранение

6.1 Заземлители хранят в упаковочной таре на открытых площадках и в помещении. Длительное хранение на открытой площадке необходимо осуществлять под навесом.

При хранении необходимо обеспечить условия, исключающие возможность загрязнения поверхности заземлителей маслами, красками и другими неэлектропроводящими материалами.

Срок хранения для заземлителей АНП-РА, АНП-РА-К с момента изготовления в закрытых, защищенных от ультрафиолетового излучения не ограничен, на открытых площадках под навесом не более 5 лет.

6.2 Транспортировка заземлителей осуществляется любыми видами транспорта на поддонах в состоянии, исключающем перемещение заземлителей. Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 7(Ж1) по ГОСТ 23216-78.

6.3 Погрузка заземлителей на транспортные средства и выгрузка при доставке их к месту монтажа осуществляется механизированным способом.

6.4 Выгрузка заземлителей с поддонов на месте проведения монтажа осуществляется вручную.

При разгрузке заземлителей с транспортных средств **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- бросать заземлители;
- цеплять заземлители за кабельные выводы;
- изгибать кабельные выводы в месте ввода в контактный узел анодного заземлителя.

## 7 Срок службы, гарантии и утилизация

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие заземлителя требованиям технической документации при соблюдении условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.2 Предприятие – изготовитель гарантирует безотказную работу заземлителя в течение 2,5 лет со дня ввода в эксплуатацию при соблюдении правил монтажа, транспортирования и хранения, заполненных разделах 8, 9, но не более трех лет со дня отгрузки потребителю.

7.3 Заземлители не наносят вред окружающей среде и не требуют утилизации по окончании срока службы.

## 8 Свидетельство о приемке, упаковке

Анод нерастворимый пористый типа «Радуга» АНП-РА \_\_\_\_\_,

за номером партии \_\_\_\_\_,

марка кабель-выводов \_\_\_\_\_

длины кабель-выводов, м, 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_

длина магистрального кабеля (по заказу), м \_\_\_\_\_

дополнительная комплектация:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

изготовлен и упакован в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов и внутренней технической документации предприятия-изготовителя, признан годным для эксплуатации.

Качество продукции подтверждается Протоколом приемо-сдаточных испытаний № \_\_\_\_\_

Мастер участка \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

МП

Контролер ОТК \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

## 9 Заметки по эксплуатации и хранению изделия

9.1 После доставки анодного заземлителя типа «Радуга» и размещения его на хранение, организация потребитель заполняет таблицу 9.1.

Таблица 9.1 – Учет сроков и условий хранения изделия

Дата		Условия хранения	Вид хранения	Примечания
приемки на хранение	снятия с хранения			