



**ХИМСЕРВИС**

Закрытое акционерное общество «Производственная компания «Химсервис» имени А.А. Зорина»

Утвержден  
ХИМС.01.074.02 ПС-ЛУ  
от 16.02.2024



27.12.31.000

АНОДЫ МАГНЕТИТОВЫЕ ПОДПОЧВЕННЫЕ

**«МЕНДЕЛЕЕВЕЦ»**

ХИМС.01.074.02 ПС

**ПАСПОРТ**



1104

Настоящий паспорт распространяется на аноды магнетитовые подпочвенные «Менделеевец» (далее - аноды) ТУ 27.12.31-051-24707490-2021 (взамен ТУ 3435-042-24707490-2016).

Аноды изготавливаются в различных конструктивных исполнениях:

- подповерхностные;
- подповерхностные комплектные;
- глубинные;
- глубинные комплектные.

Паспорт представляет собой документ, содержащий основные технические сведения об изделиях, необходимые при проектировании систем электрохимической защиты от коррозии подземных стальных сооружений.

Паспорт содержит основные требования и рекомендации, необходимые при производстве монтажных работ по установке изделий и дальнейшей их эксплуатации.

Настоящий паспорт распространяется на комплект, состоящий из анодов магнетитовых подпочвенных «Менделеевец», предназначенный для сооружения поля анодного заземления системы электрохимической защиты. Комплект поставки изделий определяется требованиями заказчика.

В связи с постоянным совершенствованием изделий в конструкцию могут быть внесены изменения не ухудшающие технические характеристики, заявленные в настоящем паспорте.

**Содержание**

1 Общие указания.....	4
2 Требования безопасности.....	5
3 Основные сведения об изделии.....	6
4 Основные технические данные.....	10
5 Комплект поставки.....	12
5.1 Общие положения.....	12
5.2 Комплект поставки.....	12
5.3 Упаковка.....	13
6 Хранение и транспортировка.....	15
7 Сведения об утилизации.....	16
8 Свидетельство об упаковывании и приемке.....	17
9 Гарантийные обязательства.....	18
Приложение А (справочное) Эксплуатационные характеристики кабелей.....	19

## 1 Общие указания

1.1 Аноды предназначены для использования в качестве малорастворимых элементов анодного заземления системы электрохимической защиты наружной поверхности подземных стальных сооружений.

1.1.1 Запрещается использование изделий в качестве заземляющих электродов системы молниезащиты и заземляющих устройств, применяемых для обеспечения безопасности в электроустановках.

1.2 Изделия предназначены для эксплуатации во всех макроклиматических районах на суше, кроме климатического района с антарктическим холодным климатом (общеклиматическое исполнение). Вид климатического исполнения О категория 5 по ГОСТ 15150.

1.2.1 Номинальные значения климатических факторов для эксплуатации изделий:

- нижнее (рабочее) значение температуры грунта минус 20 °С;
- нижнее (рабочее) значение температуры воды минус 4 °С;
- верхнее (рабочее) значение температуры грунта и воды плюс 60 °С.

1.2.2 Конструктивные исполнения анодов предусматривают возможность использования кабелей для токоподвода марок ПКЗ-ПвП, ПКЗ-ПвПп, ПКЗ-ФФ-нг(А) или ВВГнг<sup>1</sup>. Номинальные значения климатических факторов для эксплуатации кабелей в грунте и на воздухе представлены в приложении А настоящего паспорта.

1.3 Аноды предназначены для подключения к станции катодной защиты или другому источнику постоянного тока с номинальным выходным напряжением до 96 В.

1.4 Монтаж и эксплуатация изделий производятся в строгом соответствии с проектной документацией, настоящим паспортом и инструкцией по монтажу ХИМС.01.074.02 ИМ.

1.5 При монтаже и эксплуатации анодов следует соблюдать требования ГОСТ Р 51164, ВСН 009, ВСН 012, ПУЭ, ПТЭЭП и других аналогичных нормативных документов, а также требования безопасности, изложенные в разделе 2 настоящего паспорта.

---

<sup>1</sup> Применяется только в качестве соединительного (магистрального) кабеля анодной линии системы электрохимической защиты сооружения.

## 2 Требования безопасности

2.1 Аноды соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза, ЕАЭС, ТР ТС 004/2011.

2.2 Конструкция анодов соответствует общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003.

2.2.1 Технологическое проектирование системы электрохимической защиты рекомендуется выполнять с учетом опасных производственных факторов, установленных ГОСТ 12.0.003.

2.3 Конструктивное исполнение анодов отвечает общим требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004:

- в условиях прокладки кабелей анодов в грунте – при использовании кабелей марки ПКЗ-ПвП, ПКЗ-ПвПп, ПКЗ-ФФ-нг(А) или ВВГнг<sup>1</sup>;
- в условиях открытого способа прокладки кабелей анодов – при использовании кабеля марки ПКЗ-ФФ-нг(А) или ВВГнг<sup>1</sup>.

2.3.1 Для обеспечения пожарной безопасности кабелей марок ПКЗ-ПвП и ПКЗ-ПвПп в местах открытого способа прокладки, рекомендуется использовать гофрированную трубу из поливинилхлорида (ПВХ), или другие технические решения в соответствии с техническим решением проекта.

2.4 При монтаже и эксплуатации анодов на объектах следует соблюдать требования:

- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы»;
- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения»;
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- ГОСТ Р 12.3.048;
- СНиП 12-03;
- ВСН 604-III;
- действующих ведомственных требований.

2.5 Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009.

2.6 Изделия при работе не создают шума, вибрации и не загрязняют окружающую среду.

### 3 Основные сведения об изделии

3.1 Аноды - изделия невосстанавливаемые.

3.2 Аноды изготавливаются в конструктивных исполнениях: МПП, МПГ, МППК и МПКК.

3.2.1 Анод конструктивного исполнения **МПП** представляет собой рабочий элемент (электрод), с кабелем для токоподвода (рисунок 1).

- 1 - электрод (рабочий элемент);
- 2 - кабель для токоподвода;
- 3 - муфта изоляционная.

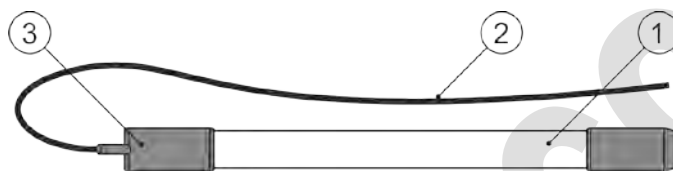


Рисунок 1 – Анод МПП

3.2.1.1 Токоподводящий кабель анода конструктивного исполнения МПП является грузонесущим элементом конструкции и допускает использование при установке изделия в скважину или в траншею.

3.2.2 Анод конструктивного исполнения **МПГ** представляет собой один или несколько рабочих элементов (электродов), расположенных на одном кабеле для токоподвода (рисунок 2).

- 1 - электрод (рабочий элемент);
- 2 - кабель для токоподвода;
- 3 - муфта изоляционная.

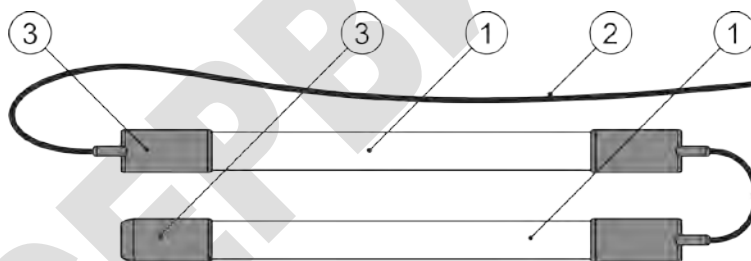


Рисунок 2 – Анод МПГ

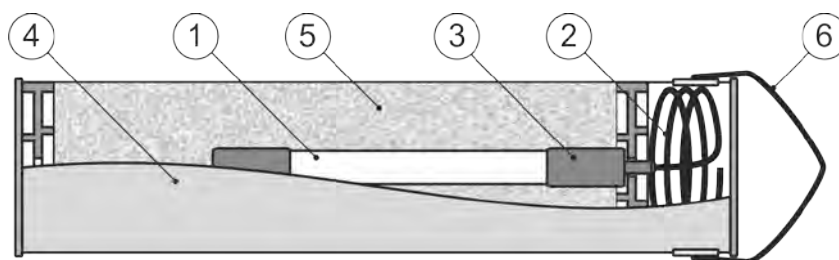
3.2.2.1 Конструктивное исполнение анода допускает размещение различного количества электродов на кабеле изделия. Количество электродов на кабеле токоподвода определяется требованиями заказчика и может быть от 1 до 5 штук.

3.2.2.2 Конструктивное исполнение анода предусматривает различные межцентровые расстояния между электродами, размещенными на кабеле изделия. Межцентровое расстояние между электродами анода вдоль оси токоподводящего кабеля определяется требованиями заказчика. Типовые межцентровые расстояния 1,7; 3,4 или 5,0 м.

3.2.2.3 Токоподводящий кабель анода конструктивного исполнения МПГ является грузонесущим элементом конструкции и допускает использование при установке изделия в скважину.

3.2.2.4 Конструктивное исполнение анода МПГ предполагает возможность сооружения глубинного анодного заземления, состоящего из нескольких анодов, устанавливаемых в одну скважину. В случае установки нескольких анодов в одну скважину, длины токоподводящих кабелей определяются проектной глубиной размещения электродов каждого отдельного анода в скважине анодного заземления.

3.2.3 Анод конструктивного исполнения **МППК** представляет собой металлический контейнер, в котором размещен рабочий элемент (электрод), с кабелем для токоподвода, а свободное пространство контейнера заполнено электропроводящей засыпкой (рисунок 3).



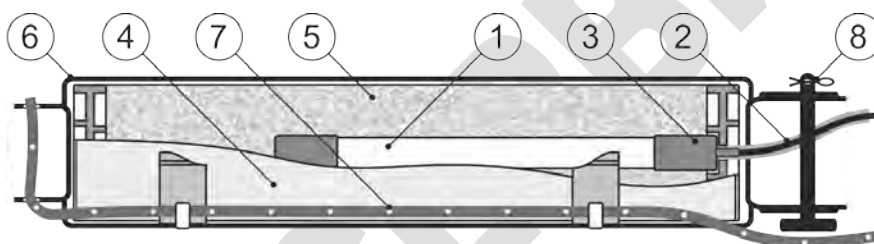
1 - электрод (рабочий элемент);  
2 - кабель для токоподвода;  
3 - муфта изоляционная;

4 - металлический контейнер;  
5 - электропроводящая засыпка;  
6 - монтажная скоба.

Рисунок 3 – Анод МППК

3.2.3.1 Токоподводящий кабель анода конструктивного исполнения МППК не является грузонесущим элементом конструкции. Установка изделия в скважину или в траншею производится с использованием монтажной скобы контейнера.

3.2.4 Анод конструктивного исполнения МПГК представляет собой металлический контейнер, в котором размещен рабочий элемент (электрод), снабженный кабелем для токоподвода, а свободное пространство заполнено электропроводящей засыпкой. Контейнер помещен в несущую металлическую конструкцию (рисунок 4).



1 - электрод (рабочий элемент);  
2 - кабель для токоподвода;  
3 - муфта изоляционная;  
4 - металлический контейнер;

5 - электропроводящая засыпка;  
6 - несущая металлическая конструкция;  
7 - газоотводная трубка;  
8 - монтажный фиксатор.

Рисунок 4 – Анод МПГК

3.2.4.1 Токоподводящий кабель анода конструктивного исполнения МПГК не является грузонесущим элементом конструкции. Установка изделия в скважину производится с использованием монтажных фиксаторов несущих конструкций.

3.2.4.2 Конструктивное исполнение анода МПГК предусматривает соединение изделий в гирлянде. Соединение производится при установке анодов в скважину и заключается в стыковке между собой несущих металлических конструкций с помощью монтажных фиксаторов, входящих в комплект поставки каждого изделия.

3.2.4.3 Допустимое количество анодов, устанавливаемых в одну скважину, указано в таблице 2 настоящего паспорта.

3.3 Токоподвод к рабочему элементу (электроду) осуществляется с помощью кабеля анода. Кабель монтируется в заводских условиях. Длина кабеля определяется требованиями заказчика.

3.3.1 Кабель анода не имеет разрывов по длине и предназначен для подключения к соединительному (магистральному) кабелю анодной линии системы электрохимической защиты.

3.3.2 Поставка изделий конструктивного исполнения МПГ и МПГК предусматривает запас кабеля для токоподвода по длине, с целью обеспечения возможности подключения рабочих элементов к анодной линии на панели контрольно-измерительной колонки, установленной в непосредственной близости от

устья скважины анодного заземления. Запас обеспечивает дополнительную длину кабеля, около 2,5 метров, на дневной поверхности, при условии размещения изделий в скважине анодного заземления на проектной глубине.

3.3.3 Аноды пронумерованы и имеют различную длину кабелей. Спуск изделий в скважину производится в соответствии с очередностью установки. Анод с порядковым номером установки «1», имеет наибольшую длину кабеля и устанавливается в скважину первым.

3.3.4 Длина кабеля  $L_{1к}$ , м, для анодов с порядковым номером установки «1», конструктивного исполнения МПГК, определяется по формуле (1).

$$L_{1к} = H + 1 \quad (1)$$

Длина кабеля  $L_n$ , м, для последующих анодов с конструктивным исполнением МПГК, определяется по формуле (2).

$$L_n = L_{n-1} - 1,65 \quad (2)$$

Длина кабеля  $L_{1г}$ , м, анода с порядковым номером установки «1», конструктивного исполнения МПГ, определяется по формуле (3).

$$L_{1г} = H + 1,7 \quad (3)$$

Длина кабеля  $L_m$ , м, от последующих секций анодов с конструктивным исполнением МПГ, определяется по формуле (4).

$$L_m = L_{m-1} - N \cdot S \quad (4)$$

где:  $H$  - глубина скважины анодного заземления глубинного типа, м,  
 $N$  - количество электродов в аноде конструктивного исполнения МПГ, шт,  
 $S$  - межцентровое расстояние между электродами вдоль оси кабеля, м,  
 $L_{1к}$ ,  $L_{1г}$  - длина кабеля от анода конструктивного исполнения МПГК или МПГ с порядковым номером установки «1», м,  
 $L_{n-1}$ ,  $L_{m-1}$  - длина кабеля от предыдущего анода конструктивного исполнения МПГК или МПГ, м.

3.4 Металлические контейнеры анодов конструктивного исполнения МПГК и МПГК изготовлены из оцинкованной стали и предназначены для транспортировки и удобства проведения монтажа. При эксплуатации анодов контейнеры растворяются.

3.5 Сооружение поля анодного заземления предполагает размещение анодов в скважинах или траншеях ниже глубины промерзания грунта.

3.6 Аноды с конструктивным исполнением МПГК и МПП предназначены для сооружения полей анодного заземления подповерхностного типа.

3.6.1 Геометрические параметры скважин и траншей, необходимые для установки анодов на проектную глубину, определяются габаритными размерами изделий, указанными в таблице 2 настоящего паспорта.

3.6.2 При сооружении полей анодного заземления на базе анодов конструктивного исполнения МПГК прианодное пространство заполняется местным грунтом.

3.6.3 При сооружении полей анодного заземления на базе изделий конструктивного исполнения МПП прианодное пространство рекомендуется заполнять коксо-минеральным активатором (КМА).

3.6.3.1 КМА не входит в комплект поставки анодов и поставляется по отдельному заказу. При расчете количества КМА необходимо учитывать диаметр скважин анодного заземления (при вертикальной установке анода) или ширину траншеи (при горизонтальной укладке анода). Плотность КМА -  $800 \text{ кг/м}^3$ .

3.6.3.2 Рекомендуемый объем КМА на один анод не менее  $0,05 \text{ м}^3$ .

3.7 Аноды с конструктивным исполнением МПГК и МПП предназначены для сооружения полей анодного заземления глубинного типа.



3.7.1 Установка изделий производится в скважины глубиной не более 200 м и диаметром не менее: 0,25 м для конструктивного исполнения МПГК и 0,15 м для конструктивного исполнения МПГ.

3.7.2 При сооружении полей анодного заземления на базе анодов конструктивного исполнения МПГК прианодное пространство заполняется местным грунтом.

3.7.3 Для отвода газов из зоны прианодного пространства, образующихся при работе изделия конструктивного исполнения МПГК, используется газоотводная трубка.

3.7.3.1 Газоотводная трубка крепится к кронштейнам несущей металлической конструкции анода, по всей длине гирлянды и вместе с токоподводящими кабелями выходит на дневную поверхность.

3.7.3.2 Газоотводная трубка имеет перфорацию по длине. Длина трубки соответствует глубине скважины.

3.7.3.3 Газоотводная трубка поставляется из расчета - одна трубка на одну гирлянду анодов, устанавливаемых в одной скважине.

3.7.4 Конструктивное исполнение анода МПГ предполагает возможность сооружения глубинного анодного заземления закрытого и открытого типа.

3.7.4.1 Сооружение скважины глубинного анодного заземления закрытого типа предполагает установку анодов в обсадную колонну, выполненную из стальных труб, с последующим заполнением прианодного пространства КМА.

3.7.4.2 КМА не входит в комплект поставки анодов и поставляется по отдельному заказу. При расчете количества КМА необходимо учитывать внутренний диаметр обсадной колонны (трубы). Плотность КМА -  $800 \text{ кг/м}^3$ .

3.7.4.3 Минимальное расчетное количество КМА, необходимое для заполнения прианодного пространства, соответствует высоте размещения рабочих элементов (электродов) анода в скважине глубинного анодного заземления.

3.7.4.4 Сооружение скважины глубинного анодного заземления открытого типа предусматривает установку анодов в обсадную колонну, выполненную из полимерных перфорированных труб.

3.7.4.5 Комплект материалов и приспособлений, предназначенных для оборудования скважины открытого типа, поставляется опционально, в соответствии с опросным листом.

3.7.4.6 Сооружение скважины глубинного открытого типа предполагает размещение рабочих элементов (электродов) анода ниже уровня грунтовых вод.

3.7.4.7 Разработка открытой скважины глубинного анодного заземления производится только в местах со статическим уровнем грунтовых вод. Глубинное анодное заземление открытого типа предоставляет возможность производить ревизию, ремонт и замену анодов в процессе эксплуатации.

3.8 Настоящий паспорт соответствует комплекту, состоящему из анодов магнетитовых подпочвенных «Менделеевец», предназначенному для сооружения поля анодного заземления системы электрохимической защиты от коррозии объекта. Комплект поставки изделий определяется требованием заказчика.

### 3.8.1 Примеры условного обозначения комплектов поставки изделий:

20	М	П	П		- 5 × 16	(ПКЗ-ПвП)	- 300 × 25	(ВВГнг)	- КЗ	. СР
16	М	П	П	К	- 2 × 10	(ПКЗ-ПвП)	- 200 × 16	(ВВГнг)	- ТС	
20	М	П	Г	(5-1,7)	- 100 × 16	(ПКЗ-ПвПп)	- 100 × 25	(ВВГнг)	- КЗ+ТМ	
20	М	П	Г	К	- 150 × 25	(ПКЗ-ПвПп)			- КЗ	. Г

1	2	3	4	5 <sup>1</sup>	6	7	8	9	10 <sup>1</sup>	11 <sup>1</sup>	12 <sup>1</sup>	13 <sup>1</sup>	14 <sup>1</sup>
---	---	---	---	----------------	---	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

- 1 - Количество анодов в комплекте, шт.  
 - МПП, МППК, МПГ → **не ограничено**;  
 - МПГК → **не более 24**.
- 2 - Материал рабочего элемента (электрода) → **М** (магнетит).
- 3 - Условия применения анода → **П** (подпочвенный).
- 4 - Конструкция и способ размещения в грунте **П** (подповерхностный) или **Г** (глубинный).
- 5<sup>1</sup> - Наличие электропроводящей засыпки в конструкции анода → **К** (комплектный).
- 6 - Параметр для анодов с рабочими элементами из материала **М** → **N-S** (количество N, шт., электродов в цепочке анода и расстояние S, м, между центрами электродов вдоль оси кабеля анода).
- 7 - Параметр определяющий длину кабеля или глубинускважины для анода:  
 - для подповерхностных → **L** (длина кабеля L, м, токоподвода анода);  
 - для глубинных → **H** (глубина скважины H, м, комплекта анодов).
- 8 - Сечение токопроводящей жилы кабеля для токоподвода анода, мм<sup>2</sup> → **10, 16** или **25**.
- 9 - Марка кабеля для токоподвода анода:  
 - для подповерхностных → **ПКЗ-ПвП**, по согласованию: **ПКЗ-ПвПп, ПКЗ-ФФ-нг(А)** или другой;  
 - для глубинных → **ПКЗ-ПвПп**, по согласованию: **ПКЗ-ПвП, ПКЗ-ФФ-нг(А)** или другой.
- 10<sup>1</sup> - Длина соединительного (магистрального) кабеля, м.
- 11<sup>1</sup> - Сечение токопроводящей жилы соединительного (магистрального) кабеля, мм<sup>2</sup> → **10, 16** или **25**.
- 12<sup>1</sup> - Марка соединительного (магистрального) кабеля → **ВВГнг**, по согласованию: **ПКЗ-ПвП, ПКЗ-ПвПп, ПКЗ-ФФ-нг(А)** или другой.
- 13<sup>1</sup> - Комплектация материалами для изготовления и изоляции электрических соединений с помощью кабельных зажимов (**КЗ**), термитной сварки (**ТС**), кабельных наконечников (**ТМ**) или их комбинации (**КЗ+ТМ, ТС+ТМ**).
- 14<sup>1</sup> - Дополнительно:  
 - комплектация газоотводной трубкой (при необходимости) → **Г**;  
 - комплект для монтажа анодов в винтовых сваях (ручной монтаж) → **СР**;  
 - комплект для монтажа анодов в винтовых сваях (механизированный монтаж) → **СМ**.

3.9 Аноды изготавливаются ЗАО «Химсервис». Адрес производства: 301651, РФ, Тульская область, г. Новомосковск, ул. Свободы, 9.

## 4 Основные технические данные

4.1 Аноды изготовлены на базе рабочего элемента - электрода, выполненного из сплава на основе оксидов железа - магнетита.

4.1.1 Скорость анодного растворения сплава рабочего элемента (электрода) анода в нейтральной среде, при максимальной токовой нагрузке, не превышает 15 г/(А·год).

4.1.2 Основные характеристики рабочих элементов анодов представлены в таблице 1.

<sup>1</sup> Параметр указывается при необходимости. Параметры 10 ÷ 12 указываются группой.

Таблица 1 – Характеристики рабочих элементов анодов

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальный диаметр рабочей части, мм	65
Номинальная длина рабочей части, мм	630
Номинальная масса рабочего элемента, кг	5,5

4.2 Конструктивные исполнения анодов предусматривают возможность использования токоподводящих кабелей с медной жилой классом 2 по ГОСТ 22483, сечением 10, 16 или 25 мм<sup>2</sup>.

4.2.1 Марка и длина кабеля анода определяются требованиями заказчика. Эксплуатационные характеристики кабелей представлены в приложении А настоящего паспорта.

4.3 Кабель имеет электрический контакт с рабочим элементом анода. Место контакта – контактный узел, изолировано с помощью полимерного компаунда и термоусаживаемой муфты.

4.3.1 Переходное электрическое сопротивление контакта кабеля с электродом не более 0,01 Ом.

4.3.2 Изоляция контактного узла и кабеля имеет сопротивление не менее 100 МОм и выдерживает испытание на пробой напряжением не менее 5 кВ на 1 мм толщины изоляции.

4.3.3 Допускаемая механическая нагрузка на разрыв соединения кабеля анода с электродом не более 500 Н.

4.4 Основные параметры и технические характеристики анодов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры и технические характеристики анодов

Наименование параметра	Конструктивное исполнение анода			
	МПП	МПК	МПГ	МПГК
Активная площадь поверхности электрода (рабочего элемента) <sup>1)</sup> , м <sup>2</sup> , не менее	0,11	0,11	0,11	0,11
Количество рабочих элементов n в аноде, шт.	1	1	от 1 до 5	1
Масса электропроводящей засыпки, кг, не менее	-	34	-	17
Диаметр электропроводящей засыпки <sup>1)</sup> , мм	-	209	-	159
Длина электропроводящей засыпки <sup>1)</sup> , мм	-	1510	-	1390
Удельное электрическое сопротивление электропроводящей засыпки, Ом·м, не более	-	0,1	-	0,1
Масса анода (без учета длины кабеля), кг, не более	9	60	n × 9	55
Диаметр <sup>1)</sup> , мм, не более	70	235	70	-
Диagonalь <sup>1)</sup> , мм, не более	-	-	-	210
Длина <sup>1)</sup> , мм, не более	750	1800	750 <sup>2)</sup>	1760
Номинальная снимаемая токовая нагрузка <sup>3)</sup> , А				
- в грунте	6,0	6,0	6,0	6,0
- в водной среде	-	-	9,0	-
Максимальная снимаемая токовая нагрузка <sup>4)</sup> , А				
- в грунте	6,0	6,0	6,0	6,0
- в водной среде	-	-	14,0	-
Максимальное количество анодов в гирлянде, шт.	-	-	-	24

<sup>1)</sup> Справочный параметр.

<sup>2)</sup> Длина отдельного анода без кабеля.

<sup>3)</sup> Токовая нагрузка, при которой изделие (анод) отработает заявленный срок службы с заявленными техническими параметрами.

<sup>4)</sup> Токовая нагрузка, при которой в изделии не будет происходить разрушение контактного узла, полимерной изоляции, термоусаживаемых муфт, кабеля для токоподвода, а также необратимое ухудшение функциональных свойств. При максимальной токовой нагрузке срок службы снижается.

4.5 Срок службы анодов при номинальной токовой нагрузке, при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации - не менее 30 лет.

4.6 Фактический срок службы анодов  $T$ , лет, при токовой нагрузке, выше заявленной номинальной, но не превышающей максимальное значение, определяется по формуле (5).

$$T = \frac{m \cdot k}{I \cdot q} \quad (5)$$

где:  $m$  - масса рабочего элемента (электрода) анода, кг;  
 $k$  - коэффициент использования массы (принимают равным 0,77);  
 $I$  - фактическая снимаемая токовая нагрузка, А;  
 $q$  - заявленная скорость анодного растворения сплава рабочего элемента (электрода) в нейтральной среде, при максимальной токовой нагрузке, кг/(А·год).

## 5 Комплект поставки

### 5.1 Общие положения

5.1.1 Изделия поставляются в комплекте с комплектующими материалами, необходимыми для установки в скважину или траншею и подключения кабелей токоподводов анодов к магистральному кабелю анодной линии системы электрохимической защиты.

5.1.1.1 Подключение кабелей анодов к соединительному или магистральному кабелю анодной линии, при подземной прокладке, производится с использованием кабельных зажимов (**КЗ**) или термитной сварки (**ТС**). Для изоляции кабельных соединений используются термоусаживаемые материалы.

5.1.1.2 Подключение кабелей анодов к магистральному кабелю анодной линии с помощью клемм контрольно-измерительной колонки производится с использованием кабельных наконечников (**ТМ**). Для изоляции мест опрессовки медных жил кабеля и кабельных наконечников используются термоусаживаемые материалы.

5.1.2 Конфигурация поставляемого комплекта указана в условном обозначении изделия в разделе 8 «Свидетельство об упаковывании и приемке».

### 5.2 Комплект поставки

5.2.1 Состав комплекта поставки анодов представлен в таблице 3.

5.2.2 Комплект анодов (отмеченные позиции в таблице 3) соответствует заказу на основании условного обозначения комплекта поставки.

5.2.3 Комплект материалов и оборудования, предназначенный для монтажа анодов в винтовых сваях ручным способом (вариант СР) представлен в таблице 4.

5.2.4 Комплект материалов и оборудования, предназначенный для монтажа анодов в винтовых сваях механизированным способом (вариант СМ) представлен в таблице 5.

Таблица 3 – Комплект поставки анодов

№	Наименование комплектующих изделий	Количество
1	Количество анодов магнетитовых подпочвенных «Менделеевец» в комплекте, шт. Конструктивное исполнение: <input type="checkbox"/> - МПП <input type="checkbox"/> - МППК <input type="checkbox"/> - МПГ <input type="checkbox"/> - МПГК	
2	Соединительный (магистральный) кабель, м	
3	Монтажный фиксатор для стыковки несущих металлических конструкций анодов <sup>1)</sup> , шт.	
4	Шплинт монтажного фиксатора <sup>2)</sup> , шт.	
5	Газоотводная трубка <sup>1)</sup> , м	
6	Комплект монтажных частей, предназначенный для изготовления и изоляции электрических соединений анодного заземления, компл. <sup>3)</sup>	
7	Комплект материалов и оборудования для монтажа анодов в винтовых сваях, компл. <input type="checkbox"/> - СР (см. таблицу 4) <input type="checkbox"/> - СМ (см. таблицу 5)	
8	Эксплуатационная документация в соответствии с ГОСТ 2.601 (паспорт, инструкция по монтажу), компл.	1
9	Заверенная копия сертификата или декларации о соответствии требованиям технических регламентов ЕАЭС, экз.	1
10	Протокол приёмо-сдаточных испытаний ЗАО «Химсервис» (заверенная копия), экз.	1
11	Упаковочный лист, экз.	1

<sup>1)</sup> Изделие входит в комплект поставки анодов конструктивного исполнения МПГК.  
<sup>2)</sup> Для анодов конструктивного исполнения МПГК - поставляется в комплекте с материалами и приспособлениями для монтажа анодов.  
<sup>3)</sup> Поставка комплекта производится в соответствии со спецификацией проекта катодной защиты или в соответствии с требованиями заказчика.

Таблица 4 – Комплект материалов и оборудования, предназначенный для монтажа анодов в винтовых сваях ручным способом (вариант СР)

№	Наименование комплектующих изделий	Количество
1	Свая винтовая, предназначенная для обустройства скважины анодного заземления диаметром 108 мм, длиной 2500 мм, шт.	соответствует количеству анодов по таблице 3 строка 1 (N)
2	Углеродсодержащая засыпка (коксо-минеральный активатор модификации КМА(м)) в объеме 0.02 м <sup>3</sup> (16 кг) на одну сваю, кг	N * 16
3	Комплект технологической оснастки, предназначенный для установки винтовых свай в скважины анодного заземления ручным способом, компл.: – Корпус ХИМС.90.0005.001      - 1 шт. – Ось ХИМС.90.0005.002      - 1 шт. – Рычаг ХИМС.90.0005.003      - 3 шт. – Болт М12х60      - 2 шт. – Гайка М12      - 2 шт.	1
4	Инструкция по монтажу специальная (винтовые сваи, ручной способ монтажа)	1

Таблица 5 – Комплект материалов и оборудования, предназначенный для монтажа анодов в винтовых сваях механизированным способом (вариант СМ)

№	Наименование комплектующих изделий	Количество
1	Свая винтовая, предназначенная для обустройства скважины анодного заземления диаметром 108 мм, длиной 2500 мм, шт.	соответствует количеству анодов по таблице 3 строка 1 (N)
2	Углеродсодержащая засыпка (коксо-минеральный активатор модификации КМА(м)) в объеме 0.02 м <sup>3</sup> (16 кг) на одну сваю, кг	N * 16
3	Комплект технологической оснастки, предназначенный для установки винтовых свай в скважины анодного заземления механизированным способом, компл.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тренога перегрузочная - 1 шт.</li> <li>– Ручная барабанная лебедка - 1 шт.</li> <li>– Гидравлический вращатель - 1 шт.</li> <li>– Переходник для закручивания свай диаметром 108 мм - 1 шт.</li> <li>– Фиксатор переходника для свай диаметром 108 мм - 1 шт.</li> <li>– Болт фиксатора М12х60 - 2 шт.</li> <li>– Гайка фиксатора М12 - 2 шт.</li> <li>– Штанга гидравлического вращателя - 1 шт.</li> <li>– Упор штанги гидровращателя - 1 шт.</li> <li>– Гидравлическая станция - 1 шт.</li> </ul>	1
4	Инструкция по монтажу специальная (винтовые сваи, механизированный способ монтажа)	1

### 5.3 Упаковка

5.3.1 Упаковка комплекта анодов производится в соответствии с требованиями ГОСТ 23216, ГОСТ 18690.

5.3.2 Рабочие элементы анодов конструктивного исполнения МПП и МПГ дополнительно упаковываются в индивидуальную защитную пенопластовую тару, предотвращающую их повреждение во время транспортировки.

5.3.2 Упаковка анодов производится в деревянные ящики, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 5959, ГОСТ 10198, с прокладкой перегородками, исключающими свободное перемещение и повреждение изделий во время транспортировки.

5.3.3 Упаковка изделий предусматривает защиту кабелей анодов от прямого солнечного света и солнечной радиации, за счёт применения непрозрачных матов и ящиков или специальных упаковочных материалов.

5.3.4 Комплект материалов и приспособлений для монтажа анодов поставляется в гофрокоробе или другой упаковке, предотвращающей их свободное перемещение и повреждение во время транспортировки.

5.3.5 Соединительный (магистральный) кабель, упакованный в гофрокороб комплект материалов и приспособлений, а также эксплуатационная документация, поставляются в ящике с анодами, либо в отдельных ящиках.

5.3.6 Эксплуатационная документация поставляется в пакете из полимерной водонепроницаемой пленки толщиной не менее 0,15 мм, закрепленном снаружи на упаковке с комплектом материалов и приспособлений, предназначенном для монтажа анодов.

5.3.7 По требованию заказчика допускаются другие виды упаковки.

## 6 Хранение и транспортировка

6.1 Условия хранения и транспортирования анодов в части воздействия климатических факторов внешней среды 8 по ГОСТ 15150.

6.1.1 Номинальные значения климатических факторов:

- нижнее значение температуры воздуха минус 50 °С;
- верхнее значение температуры воздуха плюс 60 °С.

6.2 Условия транспортирования анодов в части воздействий механических факторов Ж по ГОСТ 23216.

6.3 Аноды конструктивного исполнения МППК и МПГК хранят в упаковочной таре в закрытых сухих помещениях. Допускается временное хранение изделий на открытых площадках под навесом в течение не более 6 месяцев.

6.4 Аноды конструктивного исполнения МПП и МПГ хранят в упаковочной таре на открытых площадках под навесом и в помещениях. Допускается временное хранение изделий на открытых площадках без навеса в течение не более 6 месяцев.

6.5 При хранении обеспечивают условия, предотвращающие загрязнение поверхности анодов маслами, красками и другими неэлектропроводными материалами. Не допускается воздействие солнечной радиации на оболочки кабелей анодов.

6.6 Срок хранения анодов конструктивного исполнения МПП и МПГ, с даты изготовления - не более 24 месяцев.

6.7 Срок хранения анодов конструктивного исполнения МППК и МПГК, с даты изготовления:

- не более 12 месяцев - при хранении в сухих закрытых помещениях;
- не более 6 месяцев - при хранении на открытых площадках под навесом.

6.7.1 При поставке допускается наличие незначительных коррозионных повреждений металлического контейнера.

6.7.2 При хранении анода происходит естественный процесс коррозии металлического контейнера, который значительно ускоряется при наличии влаги.

6.7.3 Коррозионные повреждения металлического контейнера не влияют на эксплуатационные свойства анода, так как при эксплуатации изделия он полностью растворяется. Металлический контейнер предназначен для транспортировки изделия и удобства проведения монтажа.

6.7.4 Решение о возможности использования изделия по назначению после окончания срока хранения принимает потребитель, исходя из возможности безопасного проведения монтажа.

6.8 Аноды транспортируют в транспортной таре железнодорожным, автомобильным и воздушным транспортом в соответствии с правилами, применяемыми на данном виде транспорта.

6.9 При всех операциях транспортировки, разгрузки и складирования **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- изгибать кабели анодов в месте их выхода из головной части электродов;
- бросать тарные ящики с анодами и аноды;
- выполнять такелаж анодов за кабели.

## **7 Сведения об утилизации**

7.1 После окончания эксплуатации аноды не требуют утилизации.

7.2 Допускается проводить утилизацию анодов по методикам и технологиям, принятым на предприятии-потребителе.

WWW.ХИМСЕРВИС.COM



**8 Свидетельство об упаковывании и приемке**

Комплект анодов магнетитовых подпочвенных «Менделеевец»:

условное обозначение \_\_\_\_\_ ,

заводской номер \_\_\_\_\_ ,

изготовлен, упакован и принят в соответствии с техническими требованиями ТУ 27.12.31-051-24707490-2021\* и признан годным к эксплуатации.

Упаковщик:

\_\_\_\_\_   
личная подпись\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи\_\_\_\_\_   
дата

Технический контроль:

\_\_\_\_\_   
личная подпись\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

М.П.

\_\_\_\_\_   
дата

## **9 Гарантийные обязательства**

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие анодов требованиям ТУ 27.12.31-051-24707490-2021 при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

9.2 Гарантийный срок хранения анодов конструктивного исполнения МПП и МПГ составляет 12 месяцев с даты изготовления.

9.3 Гарантийный срок хранения анодов конструктивного исполнения МППК и МПГК составляет:

- 12 месяцев с даты изготовления - при хранении в закрытых сухих помещениях;
- 6 месяцев с даты изготовления - при хранении на открытых площадках под навесом.

9.4 Гарантийный срок эксплуатации анодов конструктивного исполнения МПП и МПГ составляет 60 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 72 месяцев с даты изготовления.

9.5 Гарантийный срок эксплуатации анодов конструктивного исполнения МППК и МПГК составляет 60 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 66 месяцев с даты изготовления.

9.6 В течение гарантийного срока хранения изготовитель обязуется безвозмездно устранять на анодах дефекты производства, а при невозможности устранения дефектов выполнять замену поставленных анодов.

9.7 Действие гарантийных обязательств на аноды прекращается в случае отсутствия на концевой части кабеля изделия контрольных этикеток с указанием длины кабеля, серийного номера анода или контрольной метки «гарантировано».

**Приложение А**  
(справочное)  
**Эксплуатационные характеристики кабелей**

Технические характеристики	Марка кабеля			
	ВВГнг	ПКЗ-ПвП	ПКЗ-ПвПп	ПКЗ-ФФ-нг(А)
Область применения	магистральный кабель	кабель токоподвода анода или магистральный кабель		
Класс жилы по ГОСТ 22483	1	2	2	2
Наружный диаметр кабеля, мм, не более				
- с сечением жилы 10 мм <sup>2</sup>	—	9,1	9,1	7,2
- с сечением жилы 16 мм <sup>2</sup>	10,3	10,1	10,1	8,2
- с сечением жилы 25 мм <sup>2</sup>	—	11,3	11,3	9,3
Механическая прочность	низкая	средняя	выше среднего	высокая
Химическая стойкость оболочки и изоляции к воздействию:				
- продуктов реакции анодного растворения, в том числе к соединениям хлора	низкая	выше среднего	выше среднего	высокая
- артезианской, питьевой и грунтовой воды	низкая	выше среднего	выше среднего	высокая
- морской воды с содержанием солей не более 39 ‰	низкая	выше среднего	выше среднего	высокая
- разбавленных растворов кислот и щелочей	низкая	выше среднего	выше среднего	высокая
- промышленных растворов нефти и нефтепродуктов	низкая	выше среднего	выше среднего	высокая
Не распространяют горение при групповой прокладке	+	—	—	+
Температура эксплуатации, °С				
- нижнее значение	минус 50	минус 60	минус 55	минус 70
- верхнее значение	плюс 50	плюс 80	плюс 100	плюс 155
Температура монтажа, °С, не менее	минус 15	минус 40	минус 35	минус 70
Радиус изгиба при монтаже, не менее	10,0 диаметров	7,5 диаметров	10,0 диаметров	6,0 диаметров

WWW.XHIMSERSVIS.COM



---

**Закрытое акционерное общество**

**«Производственная компания «Химсервис» имени А.А. Зорина»**

301651, Российская Федерация, Тульская область, г. Новомосковск, ул. Свободы, 9

Тел.: +7 (48762) 7-97-74, e-mail: [adm@ch-s.ru](mailto:adm@ch-s.ru)

Отдел продаж: Тел.: 8 (800) 201-44-77, +7 (48762) 7-97-75, e-mail: [op@ch-s.ru](mailto:op@ch-s.ru)

---

**[www.химсервис.com](http://www.химсервис.com)**

---