



ХИМСЕРВИС

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

Утвержден
ХИМС.01.074.01 ПС-ЛУ
от 31.03.2025



27.12.31.000

АНОДЫ ФЕРРОСИЛИДОВЫЕ ПОДПОЧВЕННЫЕ

«МЕНДЕЛЕЕВЕЦ»

ХИМС.01.074.01 ПС

ПАСПОРТ



Настоящий паспорт распространяется на аноды ферросилидовые подпочвенные «Менделеевец» (далее - аноды) ТУ 27.12.31-051-24707490-2021 с изменением № 3 (взамен ТУ 3435-040-24707490-2016).

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 ферросилидовых 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.....	4
3 Основные сведения об изделии.....	5
4 Основные технические данные	9
5 Комплект поставки.....	11
5.1 Общие положения.....	11
5.2 Комплект поставки.....	12
5.3 Упаковка.....	12
6 Хранение и транспортировка.....	13
7 Сведения об утилизации.....	14
8 Свидетельство об упаковывании и приемке.....	14
9 Гарантийные обязательства	14
Приложение А (справочное) Эксплуатационные характеристики кабелей.....	15

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;
- верхнее (рабочее) значение температуры грунта 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 ВВГнг¹. 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.01.074.01 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.

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 ВВГнг¹;
- в условиях открытого способа прокладки кабелей анодов – при использовании кабеля марки ПКЗ-ФФ-нг(А) или ВВГнг¹.

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.

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

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.

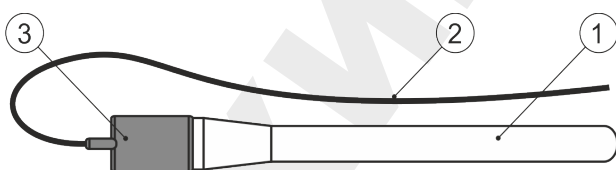
3 Основные сведения об изделии

3.1 Аноды - изделия невосстанавливаемые.

3.2 Аноды изготавливаются в конструктивных исполнениях: ФПП, ФППК, ФПГ и ФПК.

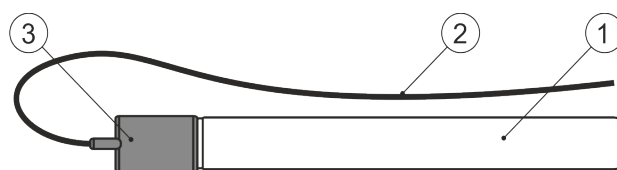
3.2.1 Анод конструктивного исполнения **ФПП** представляет собой рабочий элемент (электрод), с кабелем для токоподвода. Изделие изготавливается в двух различных модификациях:

- ФПП(1×23), с электродом (рабочим элементом) с номинальной массой 23 кг (рисунок 1);
- ФПП(1×43), с электродом (рабочим элементом) с номинальной массой 43 кг (рисунок 2).



- 1 - электрод (рабочий элемент) с номинальной массой 23 кг (тип 23);
2 - кабель для токоподвода;
3 - муфта изоляционная.

Рисунок 1 – Анод ФПП(1×23)



- 1 - электрод (рабочий элемент) с номинальной массой 43 кг (тип 43);
2 - кабель для токоподвода;
3 - муфта изоляционная.

Рисунок 2 – Анод ФПП(1×43)

3.2.2 Анод конструктивного исполнения **ФППК** представляет собой металлический контейнер, в котором размещен рабочий элемент (электрод), с кабелем для токоподвода, а свободное пространство контейнера заполнено электропроводящей засыпкой. Изделие изготавливается в двух различных модификациях:

- ФППК(1×23), с электродом (рабочим элементом) с номинальной массой 23 кг (рисунок 3);
- ФППК(1×43), с электродом (рабочим элементом) с номинальной массой 43 кг (рисунок 4).

- 1 - электрод (рабочий элемент) с номинальной массой 23 кг (тип 23);
- 2 - кабель для токоподвода;
- 3 - муфта изоляционная;
- 4 - металлический контейнер;
- 5 - электропроводящая засыпка;
- 6 - монтажная скоба.

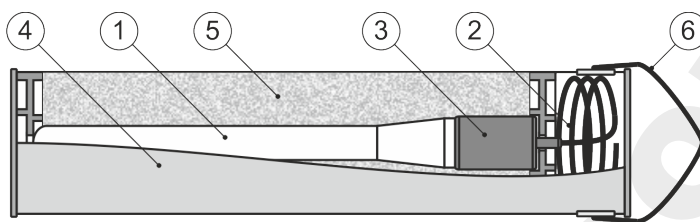


Рисунок 3 – Анод ФППК(1×23)

- 1 - электрод (рабочий элемент) с номинальной массой 43 кг (тип 43);
- 2 - кабель для токоподвода;
- 3 - муфта изоляционная;
- 4 - металлический контейнер;
- 5 - электропроводящая засыпка;
- 6 - монтажная скоба.

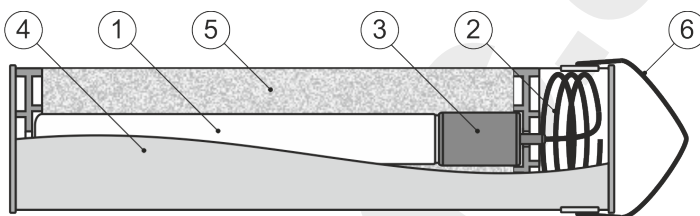
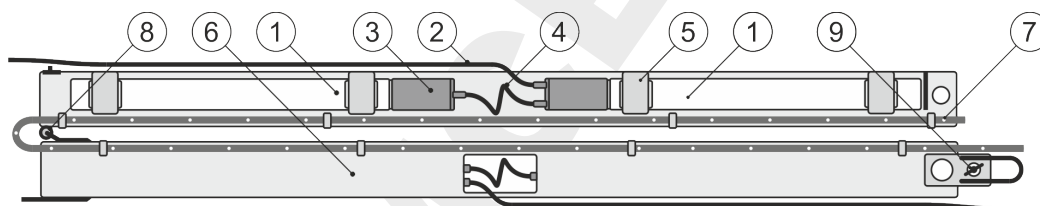


Рисунок 4 – Анод ФППК(1×43)

3.2.3 Анод конструктивного исполнения **ФПГ** изготавливается в двух различных модификациях и отличным друг от друга количеством рабочих элементов (электродов).

3.2.3.1 Модификация анода ФПГ(4x43) представляет собой несущую металлическую конструкцию состоящую из двух секций, в каждой из которых размещено по два электрода с номинальной массой 43 кг (тип рабочего элемента - 43), электрически соединенных между собой и снабженных одним кабелем для токоподвода (рисунок 5).

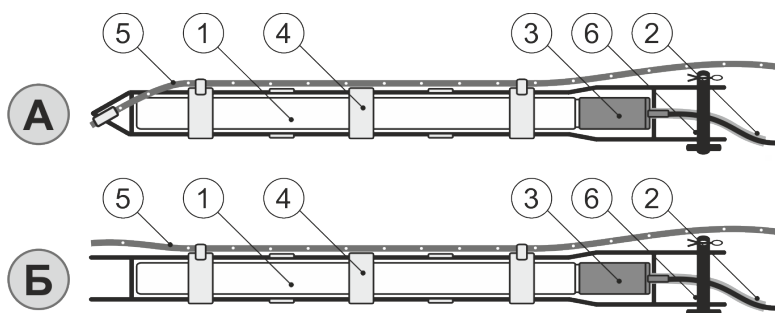


- 1 - электрод (рабочий элемент) с номинальной массой 43 кг (тип 43);
- 2 - кабель для токоподвода;
- 3 - муфта изоляционная;
- 4 - переключатель электрический;
- 5 - кронштейн электрода;
- 6 - несущая металлическая конструкция двухсекционная, складная;
- 7 - газоотводная трубка;
- 8 - петельное соединение несущей металлической конструкции;
- 9 - монтажный фиксатор.

Рисунок 5 – Анод ФПГ(4x43)

3.2.3.2 Модификация анода ФПГ(1x43) представляет собой несущую металлическую конструкцию, в которой размещен электрод с номинальной массой 43 кг (тип рабочего элемента - 43), снабженный кабелем для токоподвода (рисунок 6).

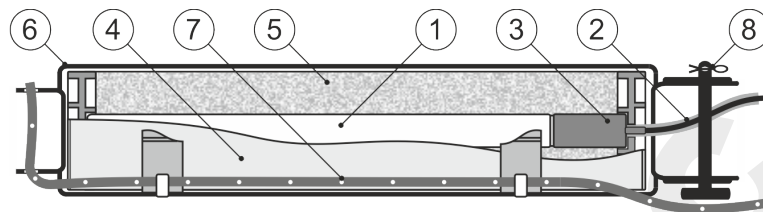
- 1 - электрод (рабочий элемент) с номинальной массой 43 кг (тип 43);
- 2 - кабель для токоподвода;
- 3 - муфта изоляционная;
- 4 - несущая металлическая конструкция;
- 5 - газоотводная трубка;
- 6 - монтажный фиксатор.



«А» - первый блок; «Б» - последующие блоки

Рисунок 6 – Анод ФПГ(1x43)

3.2.4 Анод конструктивного исполнения **ФПГК** представляет собой металлический контейнер, в котором размещен рабочий элемент (электрод) с номинальной массой 43 кг (тип рабочего элемента - 43), снабженный кабелем для токоподвода, а свободное пространство контейнера заполнено электропроводящей засыпкой. Контейнер помещен в несущую металлическую конструкцию (рисунок 7).



- | | |
|---|--|
| 1 - электрод (рабочий элемент) с номинальной массой 43 кг (тип 43); | 5 - электропроводящая засыпка; |
| 2 - кабель для токоподвода; | 6 - несущая металлическая конструкция; |
| 3 - муфта изоляционная. | 7 - газоотводная трубка; |
| 4 - металлический контейнер; | 8 - монтажный фиксатор. |

Рисунок 7 – Анод ФПГК(1х43)

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.

3.4 Металлические контейнеры анодов конструктивного исполнения ФППК и ФПГК изготовлены из оцинкованной стали и предназначены для транспортировки и удобства проведения монтажа. При эксплуатации анодов металлические 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 ФПП и ФПГК предназначены для сооружения полей анодного заземления подповерхностного типа.

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

3.7 Аноды с конструктивным исполнением ФПГ и ФПГК 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 ФПГК(1×43); 0,15 м для ФПГ(1×43); 0,21 м для ФПГ(4×43).

3.7.2 Конструкцией изделий предусмотрено соединение анодов в гирлянду. Соединение производится при установке анодов в скважину и заключается в стыковке между собой несущих металлических конструкций с помощью монтажных фиксаторов, входящих в комплект поставки изделий. Допустимое количество анодов в одной скважине указано в таблице 2 настоящего паспорта.

3.7.3 Поставка изделий 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.

3.7.3.1 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.

3.7.3.2 Длина кабеля L_1 , м, для анодов с порядковым номером установки «1», конструктивного исполнения ФПГ(1×43) и ФПГК(1×43), а также длина кабеля от нижней секции анода конструктивного исполнения ФПГ(4×43), определяется по формуле (1).

$$L_1 = H + 1 \quad (1)$$

Длина кабеля L_n , м, для последующих анодов с конструктивным исполнением ФПГ(1×43) и ФПГК(1×43), определяется по формуле (2).

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

Длина кабеля L_m , м, от последующих секций анода с конструктивным исполнением ФПГ(4×43), определяется по формуле (3).

$$L_m = L_{m-1} - 3 \quad (3)$$

где: H - глубина скважины анодного заземления глубинного типа, м;
 L_1 - длина кабеля от анода с порядковым номером установки «1» ФПГ(1×43), ФПГК(1×43), или нижней секции ФПГ(4×43), м;
 L_{n-1}, L_{m-1} - длина кабеля от предыдущего анода ФПГ(1×43), ФПГК(1×43) или предыдущей секции ФПГ(4×43) м.

3.7.4 Для отвода газов из зоны прианодного пространства, образующихся при работе анодов, используется газоотводная трубка.

3.7.4.1 Газоотводная трубка крепится к кронштейнам анодов по всей длине гирлянды и вместе с кабелями выходит на дневную поверхность.

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

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

3.8 При сооружении полей анодного заземления на базе изделий с конструктивным исполнением ФПП и ФПГ прианодное пространство рекомендуется заполнять коксо-минеральным активатором (КМА).

3.8.1 КМА не входит в комплект поставки анодов с конструктивным исполнением ФПП, ФПГ 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 кг/м³.

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

3.9.1 Примеры условного обозначения комплектов поставки изделий:

20	Ф	П	П	(1×43) - 5 × 16	(ПКЗ-ПвП)	- 300 × 25	(ВВГнг)	- КЗ
16	Ф	П	П	К (1×23) - 2 × 10	(ПКЗ-ПвП)	- 200 × 16	(ВВГнг)	- ТС
20	Ф	П	Г	(1×43) - 100 × 16	(ПКЗ-ПвПн)	- 100 × 25	(ВВГнг)	- КЗ+ТМ . Г
4	Ф	П	Г	(4×43) - 200 × 10	(ПКЗ-ПвПн)			- ТМ . Г
20	Ф	П	Г	К (1×43) - 150 × 25	(ПКЗ-ПвПн)			- КЗ . Г

1	2	3	4	5 ¹	6	7	8	9	10 ¹	11 ¹	12 ¹	13 ¹	14 ¹
---	---	---	---	----------------	---	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

- 1 - Количество анодов в комплекте, шт.
 - ФПП(1x23), ФПП(1x43), ФППК(1x23), ФППК(1x43) → **не ограничено**;
 - ФПГ(4x43) → **не более 4**;
 - ФПГ(1x43), ФПГК(1x43) → **не более 20**.
- 2 - Материал рабочего элемента (электрода) → **Ф** (ферросилид).
- 3 - Условия применения анода → **П** (подпочвенный).
- 4 - Конструкция и способ размещения в грунте **П** (подповерхностный) или **Г** (глубинный).
- 5¹ - Наличие электропроводящей засыпки в конструкции анода → **К** (комплектный).
- 6 - Параметр для анодов с рабочими элементами из материала **Ф** → **N×S** (количество N, шт., электродов в аноде и номинальная масса M, кг, одного электрода).
- 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 токоподвода анода, мм²:
 - для ФПГ(4x43) → **10**;
 - для остальных → **10, 16** или **25**.
- 9 - Марка кабеля для токоподвода анода:
 - для подповерхностных → **ПКЗ-ПвП**, по согласованию: **ПКЗ-ПвП, ПКЗ-ФФ-нг(А)** или другой;
 - для глубинных → **ПКЗ-ПвП**, по согласованию: **ПКЗ-ПвП, ПКЗ-ФФ-нг(А)** или другой.
- 10¹ - Длина соединительного (магистрального) кабеля, м.
- 11¹ - Сечение токопроводящей жилы соединительного (магистрального) кабеля, мм² → **10, 16** или **25**.
- 12¹ - Марка соединительного (магистрального) кабеля → **ВВГнг**, по согласованию: **ПКЗ-ПвП, ПКЗ-ПвП, ПКЗ-ФФ-нг(А)** или другой.
- 13¹ - Комплектация материалами для изготовления соединений с помощью кабельных зажимов (**КЗ**), термитной сварки (**ТС**), кабельных наконечников (**ТМ**) или их комбинации (**КЗ+ТМ, ТС+ТМ**).
- 14¹ - Комплектация газоотводной трубкой → **Г** (при необходимости).

3.10 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 ферросилида, марки ЧС 15 по ГОСТ 7769.

4.1.1 Скорость анодного растворения сплава рабочего элемента (электрода) анода в нейтральной среде, при максимальной токовой нагрузке, не превышает 150 г/(А·год).

4.1.2 Основные характеристики рабочих элементов анодов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики рабочих элементов анодов

Наименование параметра	Тип рабочего элемента	
	23	43
Номинальный диаметр контактного узла, мм	80	80
Номинальный диаметр рабочей части, мм	52	80
Номинальная длина рабочей части, мм	1360	1235
Номинальная масса рабочего элемента, кг	23	43

¹ Параметр указывается при необходимости. Параметры 10 ÷ 12 указываются группой.

4.2 Конструктивные исполнения анодов предусматривают возможность использования токоподводящих кабелей с медной жилой классом 2 по ГОСТ 22483, сечением:

- для конструктивного исполнения ФПГ(4×43) – 10 мм²;
- для остальных исполнений – 10, 16 или 25 мм².

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						
	ФПП		ФПК		ФПГ		ФПК
Тип рабочего элемента	23	43	23	43	43	43	43
Активная площадь поверхности электрода (рабочего элемента) ¹⁾ , м ² , не менее	0,21	0,29	0,21	0,29	0,29	0,29	0,29
Количество рабочих элементов, шт.	1	1	1	1	4	1	1
Масса электропроводящей засыпки, кг, не менее	-	-	25	25	-	-	13
Диаметр электропроводящей засыпки ¹⁾ , мм	-	-	209	209	-	-	159
Длина электропроводящей засыпки ¹⁾ , мм	-	-	1510	1390	-	-	1390
Удельное электрическое сопротивление электропроводящей засыпки, Ом·м, не более	-	-	0,1	0,1	-	-	0,1
Масса анода (без учета длины кабеля), кг, не более	25	46	70	90	250	55	75
Диаметр ¹⁾ , мм, не более	90	90	235	235	-	-	-
Диагональ ¹⁾ , мм, не более	-	-	-	-	205 ²⁾	130 ²⁾	210 ²⁾
Длина ¹⁾ , мм, не более	1600	1500	1800	1700	6350 / 3250 ³⁾	1750	1760
Номинальная снимаемая токовая нагрузка ⁴⁾ , А	3,5	7,0	3,5	7,0	28,0	7,0	7,0
Максимальная снимаемая токовая нагрузка ⁵⁾ , А	10,0	15,0	10,0	15,0	60,0	15,0	15,0
Максимальное количество анодов в гирлянде, шт.	-	-	-	-	4	20	20

¹⁾ Справочный параметр.

²⁾ Для оценки диаметра скважины.

³⁾ Длина в рабочем / в транспортном положении.

⁴⁾ Токовая нагрузка, при которой изделие (анод) отработает заявленный срок службы с заявленными техническими параметрами.

⁵⁾ 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 (4).

$$T = \frac{m \cdot k}{I \cdot q} \quad (4)$$

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.

Таблица 3 – Комплект поставки анодов

№	Наименование комплектующих изделий	Количество
1	Количество анодов ферросилидовых подпочвенных «Менделеевец» в комплекте, шт. Конструктивное исполнение: <input type="checkbox"/> - ФПП(1×23) <input type="checkbox"/> - ФПП(1×43) <input type="checkbox"/> - ФПК(1×23) <input type="checkbox"/> - ФПК(1×43) <input type="checkbox"/> - ФПГ(4×43) <input type="checkbox"/> - ФПГ(1×43) <input type="checkbox"/> - ФПГК(1×43)	
2	Соединительный (магистральный) кабель, м	
3	Монтажный фиксатор для стыковки несущих металлических конструкций анодов ¹⁾ , шт.	
4	Шплинт монтажного фиксатора ²⁾ , шт.	
5	Газоотводная трубка ¹⁾ , м	
6	Комплект материалов и приспособлений для монтажа анодов, компл. ³⁾	1
7	Эксплуатационная документация в соответствии с ГОСТ 2.601 (паспорт, инструкция по монтажу), компл.	1
8	Заверенная копия сертификата или декларации о соответствии требованиям технических регламентов ЕАЭС, экз.	1
9	Протокол приёмо-сдаточных испытаний ЗАО «Химсервис» (заверенная копия), экз.	1
10	Упаковочный лист, экз.	1

¹⁾ Изделие входит в комплект поставки анодов конструктивного исполнения: ФПГ(4×43), ФПГ(1×43) и ФПГК(1×43).
²⁾ Для анодов конструктивного исполнения ФПГ(4×43) и ФПГ(1×43) изделие входит в комплект поставки анодов, для анодов конструктивного исполнения ФПГК(1×43) - поставляется в комплекте с материалами и приспособлениями для монтажа анодов.
³⁾ Поставка комплекта производится в соответствии со спецификацией проекта катодной защиты или в соответствии с требованиями заказчика.

5.3 Упаковка

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

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 ФППК(1×23), ФППК(1×43) и ФПГК(1×43) 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 ФПП(1×23), ФПП(1×43), ФПГ(4×43) и ФПГ(1×43) 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 ФПП(1×23), ФПП(1×43), ФПГ(4×43) и ФПГ(1×43), с даты изготовления - не более 24 месяцев.

6.7 Срок хранения анодов конструктивного исполнения ФППК(1×23), ФППК(1×43) и ФПГК(1×43), 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.

8 Свидетельство об упаковывании и приемке

Комплект анодов ферросилидовых подпочвенных «Менделеевец»:

условное обозначение _____ ,

заводской номер _____ ,

изготовлен, упакован и принят в соответствии с техническими требованиями ТУ 27.12.31-051-24707490-2021* с изменением № 3 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 с изменением № 3 при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

9.2 Гарантийный срок хранения анодов конструктивного исполнения ФПП(1×23), ФПП(1×43) ФПГ(4×43) и ФПГ(1×43) составляет 12 месяцев с даты изготовления.

9.3 Гарантийный срок хранения анодов конструктивного исполнения ФППК(1×23), ФППК(1×43) и ФПГК(1×43) 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 ФПП(1×23), ФПП(1×43) ФПГ(4×43) и ФПГ(1×43) составляет 60 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 72 месяцев с даты изготовления.

9.5 Гарантийный срок эксплуатации анодов конструктивного исполнения ФППК(1×23), ФППК(1×43) и ФПГК(1×43) 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».

* Взамен ТУ 3435-040-24707490-2016.

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 ²	—	9,1	9,1	7,2
- с сечением жилы 16 мм ²	10,3	10,1	10,1	8,2
- с сечением жилы 25 мм ²	—	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



ХИМСЕРВИС

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

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

www.химсервис.com
