



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

Утвержден
ХИМС.01.074.04 ПС-ЛУ
от 31.03.2025



27.12.31.000

АНОД С ПОКРЫТИЕМ ММО ПОДПОЧВЕННЫЙ
ПРОТЯЖЕННЫЙ КОМПЛЕКТНЫЙ

«МЕНДЕЛЕЕВЕЦ»

ХИМС.01.074.04 ПС

ПАСПОРТ



Настоящий паспорт распространяется на анод с покрытием ММО (смешанные металлооксиды) подпочвенный протяженный комплектный «Менделеевец» (далее - анод) ТУ 27.12.31-051-24707490-2021 с изменением № 3 (взамен ТУ 3435-030-24707490-2011).

Паспорт содержит сведения, необходимые при проектировании системы электрохимической защиты от коррозии наружной поверхности стального подземного сооружения, а также требования и рекомендации, необходимые при производстве монтажных работ по установке изделия и дальнейшей его эксплуатации.

Настоящий паспорт распространяется на комплект, состоящий из анода с покрытием ММО подпочвенного протяженного комплектного «Менделеевец», предназначенный для сооружения протяженного подповерхностного анодного заземления системы электрохимической защиты. Комплект поставки анода определяется требованиями заказчика.

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

Содержание

1 Общие указания.....	4
2 Требования безопасности.....	4
3 Основные сведения об изделии	5
4 Основные технические данные	6
5 Комплект поставки	7
5.1 Общие положения	7
5.2 Комплект поставки.....	8
5.3 Упаковка.....	8
6 Хранение и транспортировка	9
7 Сведения об утилизации.....	9
8 Свидетельство об упаковывании и приемке.....	10
9 Гарантийные обязательства	10
Приложение А (справочное) Эксплуатационные характеристики кабелей	11

1 Общие указания

1.1 Анод предназначен для использования в качестве протяженного малорастворимого элемента подповерхностного анодного заземления системы электрохимической защиты от коррозии наружной поверхности подземного стального сооружения.

1.1.1 Запрещается использование изделия в качестве заземляющего электрода системы молниезащиты и заземляющего устройства, применяемого для обеспечения безопасности в электроустановках.

1.2 Изделие предназначено 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 изделия:

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

1.2.2 Конструктивные исполнения анода предусматривает 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 Установку изделия рекомендуется производить в траншеях ниже глубины промерзания грунта.

1.4 Анод предназначен для подключения к станции катодной защиты или другому источнику постоянного тока с номинальным выходным напряжением до 96 В.

1.4.1 Для достижения максимального срока службы не рекомендуется эксплуатация изделия при напряжении «анод-электролит» более 12 В.

1.5 Анод предусматривает эксплуатацию в электролитах со значением водородного показателя pH от 3,5 до 11.

1.6 Монтаж и эксплуатация изделия производятся в строгом соответствии с проектной документацией, настоящим паспортом и инструкцией по монтажу ХИМС.01.074.04 ИМ.

1.6.1 Ремонт анода производится в строгом соответствии с инструкцией эксплуатационной специальной ХИМС.01.074.04 ИС.

1.7 При монтаже и эксплуатации анода 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 Анод соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза, ЕАЭС, ТР ТС 004/2011.

2.2 Конструкция анода 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 анода 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.

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

2.3.1 Для обеспечения пожарной безопасности кабелей марок ПКЗ-ПвП и ПКЗ-ПвПг 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 анода 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 подъёмные сооружения»;
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- ГОСТ Р 12.3.048;
- СНиП 12-03;
- ВСН 604-III;
- действующих ведомственных требований.

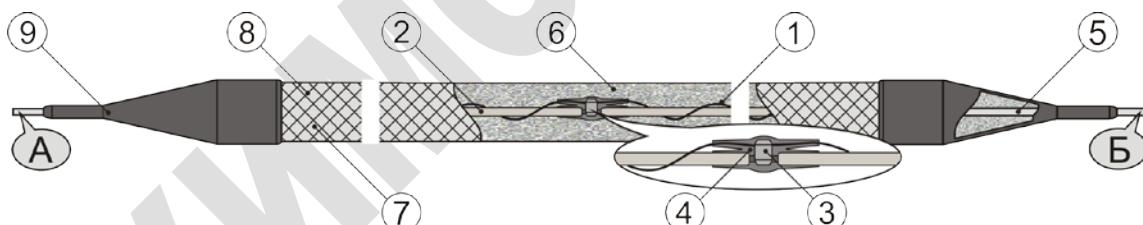
2.5 Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009.

2.6 Изделие при работе не создает шума, вибрации и не загрязняет окружающую среду.

3 Основные сведения об изделии

3.1 Анод - изделие невосстанавливаемое.

3.2 Конструктивно анод представляет собой протяженный рабочий элемент (электрод), размещенный в специальной тканевой защитной оболочке с электропроводящей засыпкой (рисунок 1).



- 1 - электрод (протяженный рабочий элемент);
 2 - токонесущий кабель электрода;
 3 - контактный узел;
 4 - изоляционное покрытие;
 5 - кабель для токоподвода (выходы "А" и "Б");

- 6 - электропроводящая засыпка;
 7 - тканевая защитная оболочка;
 8 - укрепляющая оплетка;
 9 - муфта переходного диаметра.

Рисунок 1 – Анод

3.2.1 Конструктивное исполнение анода предусматривает возможность обеспечения токоподвода к электроду с одной или двух сторон. Токоподвод осуществляется с помощью кабелей токоподвода (выходы "А" и "Б").

3.2.2 Электрод (рабочий элемент) анода выполнен в виде проволоки круглого сечения, расположенной вдоль токонесущего кабеля и электрически присоединенной к нему через контактные узлы.

3.2.3 Условная длина анода (длина протяженного рабочего элемента) и длины кабелей токоподвода определяются требованиями заказчика.

3.2.4 Кабели для токоподвода анода монтируются в заводских условиях, не имеют разрывов по длине и предназначены для подключения к соединительному (магистральному) кабелю анодной линии системы электрохимической защиты.

3.2.5 В случае большой протяженности анода, поставка изделия производится бухтами, в соответствии с разделом 8 настоящего паспорта.

3.2.6 При сооружении поля анодного заземления конструктивное исполнение анода предусматривает возможность последовательного и параллельного соединения изделий.

3.3 Пример условного обозначения комплекта поставки изделия:

О	П	Д	К	. 300 - 150 × 16 - 5 / 155 × 16 (ПКЗ-ПвП) - 36 - ТМ . *									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 ¹	N ¹
1	- Материал электрода (рабочего элемента) анода → О (ММО - смешанный металлооксид).												
2	- Условия применения анода → П (подпочвенный).												
3	- Конструкция и способ размещения в грунте → Д (протяженный).												
4	- Наличие электропроводящей засыпки в конструкции анода → К (комплектный).												
5	- Удельная токовая нагрузка с одного погонного метра протяженного анода, мА/пог.м: - для электрода из материала О → 50, 150 или 300 .												
6	- Условная длина протяженного рабочего элемента анода, м.												
7	- Сечение жилы токонесущего кабеля рабочего элемента анода, мм ² : - для электрода из материала О → 10, 16, 25 , по согласованию 35, 50 .												
8	- Длина кабеля токоподвода (вывод «А»), м.												
9	- Длина кабеля токоподвода (вывод «Б»), м. - если требуется закольцовка, то ставится «К».												
10	- Сечение жилы кабелей для токоподвода, мм ² : - для электрода из материала О → 10, 16, 25 , по согласованию 35, 50 .												
11	- Марка кабеля присоединения → ПКЗ-ПвП , по согласованию: ПКЗ-ПвПп, ПКЗ-ФФ-нг(А) или другой.												
12	- Номинальный наружний диаметр анода, мм: - для сечения жилы токонесущего кабеля 10, 16 или 25 мм ² → 36, 50 или 60 . - для сечения жилы токонесущего кабеля 35 или 50 мм ² → 60 .												
13 ¹	- Комплектация материалами для изготовления соединений с помощью кабельных зажимов (КЗ), термитной сварки (ТС), кабельных наконечников (ТМ) или их комбинации (КЗ+ТМ, ТС+ТМ).												
N ¹	- Дополнительные комплектации (если несколько, то указываются через точки).												

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

4 Основные технические данные

4.1 Анод изготовлен на базе протяженного электрода (рабочего элемента), выполненного из химически стойкого материала – титана, покрытого смешанным металлооксидом (ММО).

4.2 Рабочий элемент имеет электрический контакт с токонесущим кабелем и кабелями для токоподвода. Место контакта – контактный узел, изолировано с помощью полимерного компаунда и термоусаживаемой муфты.

4.2.1 Допускаемая механическая нагрузка на разрыв соединения кабеля для токоподвода с токонесущим кабелем рабочего элемента не более 1000 Н.

4.2.2 Переходное электрическое сопротивление контакта токонесущего кабеля с рабочим элементом и кабелем для токоподвода не более 0,01 Ом.

¹ Параметр указывается при необходимости.

4.2.3 Изоляция контактных узлов анода имеет сопротивление не менее 100 МОм и выдерживает испытание на пробой напряжением не менее 5 кВ на 1 мм толщины изоляции.

4.3 Конструктивное исполнение анода предусматривает возможность использования кабелей для токоподвода с медной жилой классом 2 по ГОСТ 22483. Марка и длина кабелей токоподвода определяются требованиями заказчика. Эксплуатационные характеристики кабелей представлены в приложении А настоящего паспорта.

4.4 Конструкция анода предусматривает различные виды исполнений. Технические характеристики анода представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики анода

Наименование параметра	Значение параметра				
Сечение жилы токонесущего кабеля анода, мм ²	10	16	25	35	50
Номинальный наружный диаметр, мм	36; 50 или 60			60	
Радиус изгиба анода, не менее	4-х номинальных наружных диаметров				
Активная площадь поверхности анода в коксовой засыпке, м ² /пог.м, не менее					
- при номинальном наружном диаметре 36 мм	0,11				
- при номинальном наружном диаметре 50 мм	0,15				
- при номинальном наружном диаметре 60 мм	0,18				
Удельное объемное электрическое сопротивление электропроводящей засыпки, Ом·м, не более	1,0				
Удельная масса электропроводящей засыпки, кг / пог.м, не менее	0,7				
Удельное номинальное значение снимаемой токовой нагрузки с одного метра рабочего элемента, мА / пог.м.	50; 150 или 300				
Удельное максимальное значение снимаемой токовой нагрузки с одного метра рабочего элемента, мА / пог.м.					
Удельная масса анода, кг/пог.м, не более	3,5				
Диаметр электрода (рабочего элемента), мм	1,5				
Сечение жил кабеля для токоподвода, мм ²	10; 16; 25; 35 или 50				

4.5 Допустимая токовая нагрузка на анод определяется сечением жилы токонесущего кабеля рабочего элемента и сечением жилы кабеля токоподвода. Значения длительных допустимых токовых нагрузок на изделие представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Допустимые токовые нагрузки на анод

Наименование параметра	Значение параметра				
Сечение жилы токонесущего кабеля рабочего элемента или жилы кабеля токоподвода, мм ²	10	16	25	35	50
Длительно допустимая токовая нагрузка на анод, А, не более	75	100	130	160	200

4.6 Срок службы анода при номинальной плотности тока, при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации не менее 30 лет.

5 Комплект поставки

5.1 Общие положения

5.1.1 Изделие поставляется в комплекте с комплектующими материалами, необходимыми для установки в траншею и подключения кабеля (кабелей) для токоподвода к 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 в разделе 8 «Свидетельство об упаковывании и приемке».

5.2 Комплект поставки

5.2.1 Состав комплекта поставки анода представлен в таблице 3.

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

Таблица 3 – Комплект поставки анода

№	Наименование комплектующих изделий	Количество
1	Анод с покрытием ММО подпочвенный протяженный комплектный «Менделеевец», компл.	
2	Комплект материалов и приспособлений для монтажа анодов, компл. ¹⁾	1
3	Эксплуатационная документация в соответствии с ГОСТ 2.601 (паспорт, инструкция по монтажу), компл.	1
4	Заверенная копия сертификата или декларации о соответствии требованиям технических регламентов ЕАЭС, экз.	1
5	Протокол приёмо-сдаточных испытаний ЗАО «Химсервис» (заверенная копия), экз.	1
6	Упаковочный лист, экз.	1

¹⁾ 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 изделия предусматривает защиту кабелей анодов от прямого солнечного света и солнечной радиации, за счет применения непрозрачных матов, ящиков или специальных упаковочных материалов.

5.3.2.1 Поставка анодов производится на барабанах деревянных, изготовленных в соответствии с требованиями ГОСТ 5151. Аноды на барабанах поставляются обернутыми матами.

5.3.2.2 Расчетная строительная длина анода на барабане приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Расчетная строительная длина анода на барабане

№	Номинальный наружный диаметр анода, мм	Номер барабана по ГОСТ 5151			
		10	10а	12а	14
		Строительная длина анода, м			
1	36	100	150	220	310
2	50	85	125	185	250
3	60	70	105	150	205

5.3.2.3 Допускается поставка анодов в деревянных ящиках, изготовленных в соответствии с требованиями ГОСТ 5959 или ГОСТ 10198.

5.3.3 Комплект материалов и приспособлений, предназначенный для монтажа анода, поставляется упакованым в гофрокороб или другую упаковку, предотвращающую их свободное перемещение и повреждение во время транспортировки.

5.3.4 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.

5.3.5 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 °C;
- верхнее значение температуры воздуха плюс 60 °C.

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

6.3 Аноды 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.

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

6.5 Срок хранения анодов, с даты изготовления - не более 24 месяцев.

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

6.7 При всех операциях транспортировки, разгрузки и складирования бросать барабаны (ящики) с анодами, а также класть барабан на щеку, запрещается.

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 анода с покрытием ММО подпочвенного протяженного комплектного «Менделеевец», условное обозначение:

_____,
со строительной длиной бухт: 1. _____ м, 2. _____ м, 3. _____ м, 4. _____ м,
5. _____ м, 6. _____ м, заводской номер: _____, изготовлен,
упакован и принят в соответствии с 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 составляет 12 месяцев с даты изготовления.

9.3 Гарантийный срок эксплуатации анодов составляет 60 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 72 месяцев с даты изготовления.

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

9.5 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 3435-030-24707490-2011.

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				
- сечением жилы 10 мм ²	—	9,1	9,1	7,2
- сечением жилы 16 мм ²	10,3	10,1	10,1	8,2
- 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, °C				
- нижнее значение	минус 50	минус 60	минус 55	минус 70
- верхнее значение	плюс 50	плюс 80	плюс 100	плюс 155
Температура монтажа, °C, 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.химсервис.com



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
