



**ХИМСЕРВИС**

---

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

---

Утвержден  
ХИМС.01.074.04 ИС-ЛУ  
от 06.11.2025

27.12.31.000

АНОД С ПОКРЫТИЕМ ММО ПОДПОЧВЕННЫЙ  
ПРОТЯЖЕННЫЙ КОМПЛЕКТНЫЙ

**«МЕНДЕЛЕЕВЕЦ»**

ХИМС.01.074.04 ИС

**ИНСТРУКЦИЯ  
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ  
СПЕЦИАЛЬНАЯ**



Настоящая инструкция эксплуатационная специальная является руководством по восстановлению работоспособности полей анодных заземлений подповерхностного типа, разработанных на базе анодов с покрытием ММО (смешанные металлооксиды) подпочвенных протяженных комплектных «Менделеевец (далее - анодов) ТУ 27.12.31-051-24707490-2021 (взамен ТУ 3435-030-24707490-2011).

Инструкция предназначена для служб электрохимической защиты организаций эксплуатирующих стальные подземные металлические конструкции, а также организаций, производящих монтажные работы по сооружению систем катодной защиты объектов от коррозии.

В документе приведен рекомендованный производителем комплект материалов и порядок выполнения ремонтных работ по восстановлению работоспособности поврежденных участков протяженных рабочих элементов (электродов) анодов.

Производство ремонтных работ изделий должно выполняться в строгом соответствии с проектом электрохимической защиты объекта.

При производстве ремонтных работ анодов следует соблюдать требования ГОСТ Р 51164, ВСН 009, ВСН 012, ПУЭ, ПТЭЭП и других аналогичных действующих нормативных документов, а также требования безопасности, изложенные в разделе 2 настоящей инструкции.

**Содержание**

1 Общие указания.....	4
2 Меры безопасности .....	4
3 Подготовка к проведению ремонтных работ .....	5
4 Порядок проведения ремонтных работ.....	6
4.1 Порядок проведения работ по концевой заделке кабеля токоподвода рабочего элемента анода .....	6
4.2 Порядок проведения работ по соединению электродов (рабочих элементов) анода.....	7
4.3 Порядок проведения работ по разделке электрода (рабочего элемента) анода .....	9
Приложение А (справочное) Эксплуатационные характеристики кабелей .....	11

## 1 Общие указания

1.1 Настоящая инструкция эксплуатационная специальная распространяется на специальный ремонтный комплект, предназначенный для восстановления работоспособности протяженного рабочего элемента (электрода) анода с покрытием ММО подпочвенного протяженного комплектного «Менделеевец».

1.2 Ремонтный комплект представляет собой набор термоусаживаемых изделий, расходных материалов и специальных приспособлений, предназначенных для выполнения ремонтных работ в соответствии с назначением.

1.3 В зависимости от назначения различают три модификации ремонтного комплекта:

- РК.З – ремонтный комплект предназначенный для концевой заделки кабеля токоподвода протяженного рабочего элемента (электрода) анода;
- РК.С – ремонтный комплект предназначенный для последовательного электрического соединения протяженных рабочих элементов (электродов) анодов;
- РК.Р – ремонтный комплект предназначенный для разделки протяженного рабочего элемента (электрода) анода.

1.4 Поставка ремонтного комплекта протяженного анода производится под заказ.

1.4.1 Заказ ремонтных комплектов производится в строгом соответствии со спецификацией к проекту катодной защиты, с соблюдением принятой маркировки и обозначений.

1.4.2 Информация о ремонтном комплекте анода (наименование, условное обозначение, партия и дата изготовления) содержится в маркировке, закрепленной на упаковке изделия.

1.4.3 Поставка ремонтного комплекта производится в соответствии с примером условного обозначения:

РК (ОПДК) . Р - 16

1	2	3	4
---	---	---	---

1 - Обозначение ремонтного комплекта (аббревиатура).

2 - Конструктивное исполнение анода → ОПДК.

3 - Модификация ремонтного комплекта → Р, С, З.

4 - Сечение жилы токонесущего кабеля протяженного рабочего элемента (электрода) или кабеля токоподвода анода, мм<sup>2</sup> → 10, 16, 25, 35, 50.

1.5 Выполнение работ по ремонту изделия производится в соответствии с проектом и настоящей инструкцией.

1.5.1 Изоляция контактных узлов анода выполняется с помощью специальных термоусаживаемых изделий, входящих в состав ремонтного комплекта.

1.5.2 Выполнение технологических операций по изоляции контактных узлов анода, при проведении ремонтных работ, предусматривает использование нагревательного устройства (паяльной лампы, фена и т.п.).

## 2 Меры безопасности

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

2.2 При выполнении ремонтных и монтажных работ на объектах следует соблюдать требования:

- 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»;

- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- ГОСТ Р 12.3.048;
- СНиП 12-03;
- ВСН 604-III;
- действующих ведомственных требований.

### 3 Подготовка к проведению ремонтных работ

3.1 Перед вскрытием транспортной тары ремонтного комплекта убедиться в сохранности и целостности транспортной упаковки.

3.2 Произвести вскрытие транспортной упаковки и выполнить внешний осмотр изделий ремонтного комплекта на отсутствие механических повреждений.

3.3 Проверить комплектность поставки в соответствии с маркировкой, ремонтного комплекта.

3.3.1 Перечень изделий, входящих в состав ремонтного комплекта модификации РК.3 представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ремонтного комплекта РК.3

Наименование комплектующих изделий	Количество				
	Сечение жилы кабеля токоподвода анода, мм <sup>2</sup>				
	10	16	25	35	50
Термоусаживаемый оконцеватель (каппа) ТК 12/4М, шт.	1	-			
Термоусаживаемый оконцеватель (каппа) ТК 14/5М, шт.	-	1	-		
Термоусаживаемый оконцеватель (каппа) ТК 20/6М, шт.	-		1		
Термоусаживаемый оконцеватель (каппа) ТК 25/8М, шт.	1	-			
Термоусаживаемый оконцеватель (каппа) ТК 40/15М, шт.	-		1		
Термоплавкий герметик, кг	0,05				

3.3.2 Перечень изделий, входящих в состав ремонтного комплекта модификации РК.С представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ремонтного комплекта РК.С

Наименование комплектующих изделий	Количество				
	Сечение жилы токонесущего кабеля анода, мм <sup>2</sup>				
	10	16	25	35	50
Термоусаживаемый оконцеватель (каппа) ТК 40/15М, шт.	1		-		
Термоусаживаемый оконцеватель (каппа) ТК 55/25М, шт.	-		1		
Термоусаживаемая муфта ТУП 2 40/16М, шт.	1		-		
Термоусаживаемая муфта ТУП 2 60/23М, шт.	-		1		
Термоплавкий герметик, кг	0,05				
Кабельный зажим 20/45, шт.	1		-		
Кабельный зажим 45/75, шт.	-		1		
Ключ монтажный, шт.	1 на 20 комплектов				

3.3.3 Перечень изделий, входящих в состав ремонтного комплекта модификации РК.Р представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав ремонтного комплекта РК.Р

Наименование комплектующих изделий	Количество				
	Сечение жилы токонесущего кабеля анода, мм <sup>2</sup>				
	10	16	25	35	50
Термоусаживаемая муфта ТУМ МП-1, шт.	2				
Лента фольгированная, м	2,5				

3.4 Подготовить участок производства монтажных работ по восстановлению работоспособности вышедшего из строя участка протяженного рабочего элемента (электрода) анода.

3.5 Подготовить необходимые материалы, инструменты и технологическое оборудование, предназначенное для производства монтажных работ.

3.6 Выполнить необходимые мероприятия по обеспечению безопасности производства земляных и монтажных работ.

#### 4 Порядок проведения ремонтных работ

##### 4.1 Порядок проведения работ по концевой заделке кабеля токоподвода рабочего элемента анода

4.1.1 Выполнение ремонтных работ по концевой заделке кабеля для токоподвода электрода (рабочего элемента) протяженного анода производится с помощью ремонтного комплекта модификации РК.3 «Менделеевец» и предусматривает пошаговое выполнение технологических операций в следующей последовательности:

Обрезать кабель токоподвода (вывод «А» или вывод «Б») электрода (рабочего элемента) протяженного анода на длину «X» мм

СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>					
10	16	25	35	50	
около 45			около 65		
ПАРАМЕТР - ДЛИНА X, мм					

Произвести очистку кабеля токоподвода и муфты анода от пыли и грязи. Растворителем обезжирить поверхность кабеля и муфты в месте нанесения термоплавкого герметика и термически усаживаемых изделий.

Нанести на торцевой срез кабеля токоподвода электрода (рабочего элемента) протяженного анода термоплавкий герметик

350 ... 370°C!

Установить на срез кабеля токоподвода электрода (рабочего элемента) протяженного анода термоусаживаемый оконцеватель (каппу) с маркировкой: ТК

СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>					
10	16	25	35	50	
ТК 12/4М		ТК 14/5М		ТК 20/6М	
МАРКИРОВКА ОКОНЦЕВАТЕЛЯ					

Произвести термическую усадку оконцевателя (каппы) с маркировкой: ТК на срезе кабеля токоподвода электрода (рабочего элемента) протяженного анода с помощью нагревательного прибора

350 ... 370°C!



Установить на срез кабеля токоподвода электрода (рабочего элемента) протяженного анода термоусаживаемый оконцеватель (каппу) с маркировкой: ТК

СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>				
10	16	25	35	50
ТК 25/8М		ТК 40/15М		
МАРКИРОВКА ОКОНЦЕВАТЕЛЯ				

6



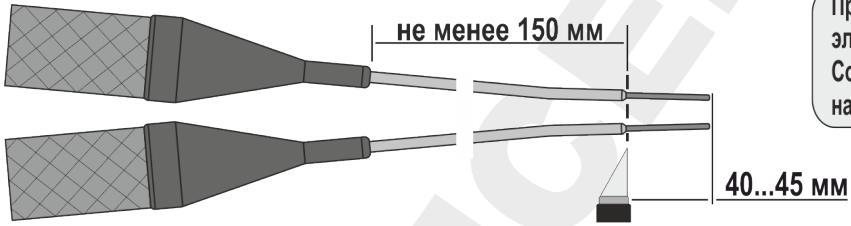
Произвести термическую усадку оконцевателя (каппы) с маркировкой: ТК на срезе кабеля токоподвода электрода (рабочего элемента) протяженного анода с помощью нагревательного прибора

350 ... 370°C!

7

## 4.2 Порядок проведения работ по соединению электродов (рабочих элементов) анода

4.2.1 Выполнение ремонтных работ по последовательному электрическому соединению электродов (рабочих элементов) протяженного анода производится с помощью ремонтного комплекта модификации РК.С «Менделеевец» и предусматривает пошаговое выполнение технологических операций в следующей последовательности:



Произвести разметку кабелей токоподвода электродов (рабочих элементов) анодов. Соединяемые концы кабелей зачистить на длину: 40 ... 45 мм

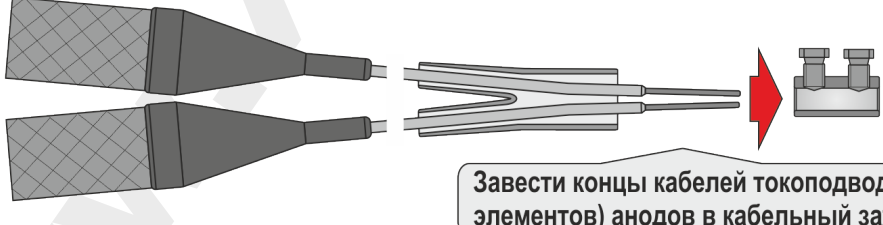
1



Завести концы кабелей токоподвода электродов (рабочих элементов) анодов в два вывода термоусаживаемой муфты с маркировкой: ТУП 2

СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>				
10	16	25	35	50
ТУП 2 40/16М		ТУП 2 55/25М		
МАРКИРОВКА МУФТЫ				

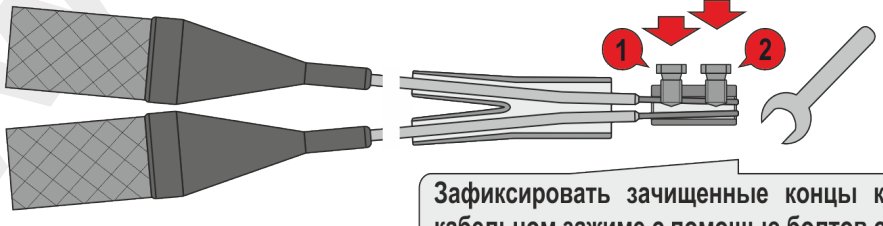
2



Завести концы кабелей токоподвода электродов (рабочих элементов) анодов в кабельный зажим КЗ

СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>				
10	16	25	35	50
КЗ 20/45		КЗ 45/75		
МАРКИРОВКА ЗАЖИМА				

3



Зафиксировать зачищенные концы кабелей токоподвода в кабельном зажиме с помощью болтов со срывными головками

КЛЮЧ РОЖКОВЫЙ	
12	14
КЗ 20/45	КЗ 45/75
МАРКИРОВКА ЗАЖИМА	

4

Установить кабельный зажим в паз монтажного ключа

**5**

КЛЮЧ РОЖКОВЫЙ	
12	14
↑	↑
КЗ 20/45	КЗ 45/75
МАРКИРОВКА ЗАЖИМА	

Произвести затяжку болтов до среза головок. Затяжку производить последовательно, начиная с болта расположенного со стороны ввода кабелей токоподвода

**6**

Тщательно обмазать полученное кабельное соединение разогретым термопластичным герметиком

$t^{\circ}\text{C}$

**350 ... 370°C!**

**7**

СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, ММ <sup>2</sup>	
10 16 25	35 50
↓	↓
ТК 40/16М	ТК 55/25М
МАРКИРОВКА ОКОНЦЕВАТЕЛЯ	

Установить на кабельное соединение термоусаживаемый оконцеватель (каппу) с маркировкой: ТК

**8**

Произвести термическую усадку оконцевателя (каппы) с маркировкой: ТК на кабельном соединении

$t^{\circ}\text{C}$

**350 ... 370°C!**

**9**

Установить на кабельное соединение муфту термоусаживаемую с маркировкой: ТУП 2

**10**

Произвести термическую усадку муфты с маркировкой: ТУП 2 на кабельном соединении

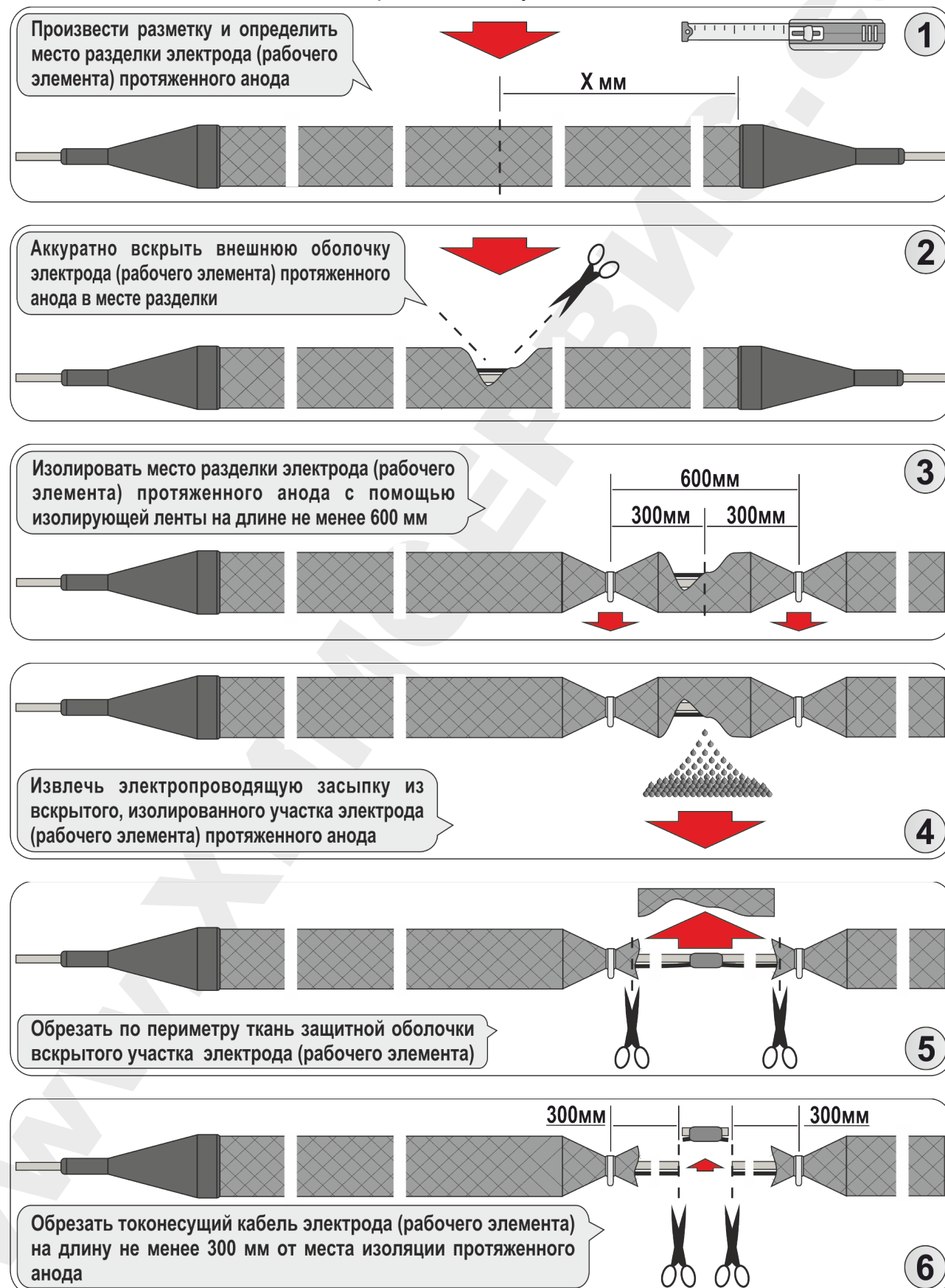
$t^{\circ}\text{C}$

**350 ... 370°C!**

**11**

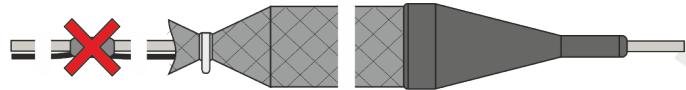
### 4.3 Порядок проведения работ по разделке электрода (рабочего элемента) анода

4.3.1 Выполнение ремонтных работ по разделке электрода (рабочего элемента) протяженного анода на две части производится с помощью ремонтного комплекта модификации РК.Р «Менделеевец» и предусматривает пошаговое выполнение технологических операций в следующей последовательности:

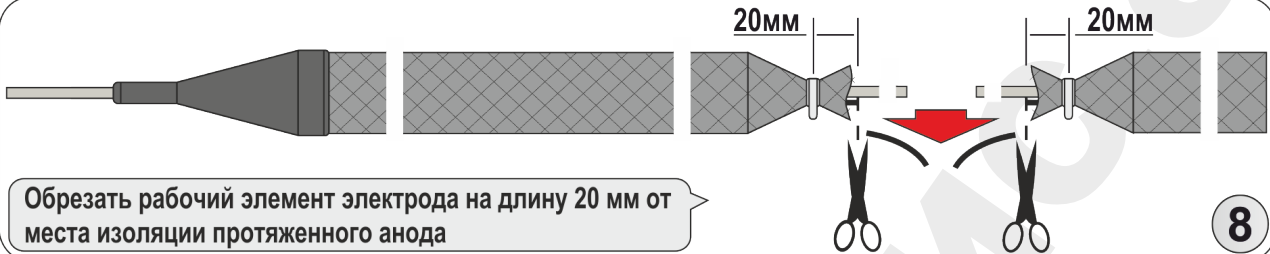


**ВНИМАНИЕ!**

Наличие изолированного электрического соединения малорастворимого рабочего элемента с токонесущим кабелем электрода анода недопустимо

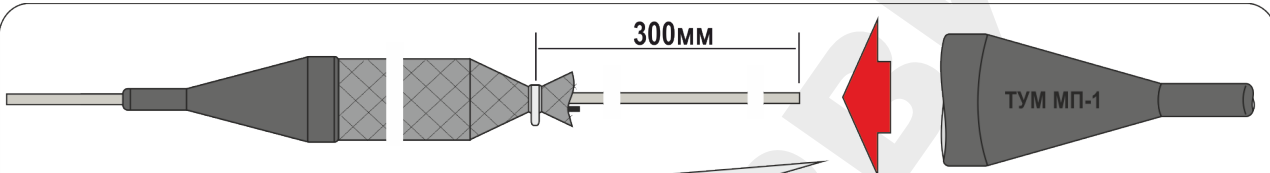


7



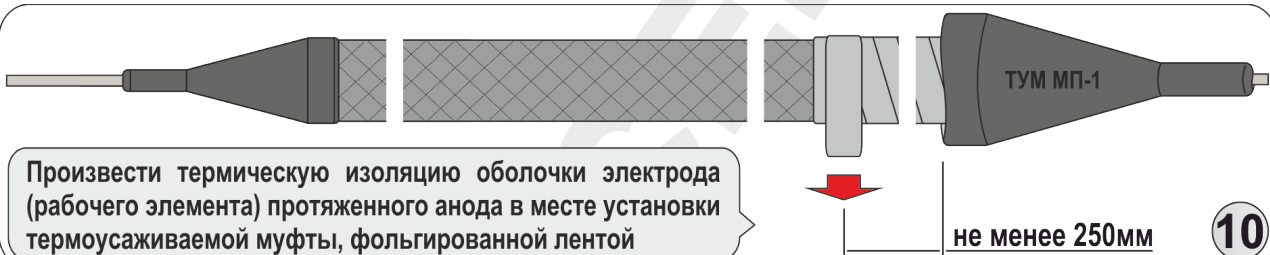
Обрезать рабочий элемент электрода на длину 20 мм от места изоляции протяженного анода

8



Установить на срез электрода (рабочего элемента) протяженного анода термоусаживаемую муфту переходного диаметра с маркировкой: ТУМ МП-1

9



Произвести термическую изоляцию оболочки электрода (рабочего элемента) протяженного анода в месте установки термоусаживаемой муфты, фольгированной лентой

10



Произвести термическую усадку муфты с маркировкой: ТУМ МП-1 на месте термической изоляции электрода (рабочего элемента) протяженного анода с помощью нагревательного прибора

350 ... 370°C!

11



Осторожно удалить термическую изоляцию с внешней оболочки электрода (рабочего элемента) протяженного анода

12

4.3.2 Выполнение ремонтных работ по концевой заделке кабеля токоподвода электрода (рабочего элемента) протяженного анода или соединению рабочих элементов протяженного анодного заземления, производится согласно п.п. 4.1, 4.2 настоящей инструкции.

**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
- с сечением жилы 35 мм <sup>2</sup>	—	12,5	12,5	11,1
- с сечением жилы 50 мм <sup>2</sup>	—	14,2	14,2	12,8
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](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)