



**ХИМСЕРВИС**

---

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

---

Утвержден  
ХИМС.01.074.05 ИС-ЛУ  
от 28.07.2023

27.12.31.000

АНОД ТЕРМОПЛАСТОВЫЙ ПОДПОЧВЕННЫЙ  
ПРОТЯЖЕННЫЙ КОМПЛЕКТНЫЙ

**«МЕНДЕЛЕЕВЕЦ»**

ХИМС.01.074.05 ИС

**ИНСТРУКЦИЯ  
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ  
СПЕЦИАЛЬНАЯ**



1104

Настоящая инструкция эксплуатационная специальная является руководством по восстановлению работоспособности полей анодных заземлений подповерхностного типа, разработанных на базе анодов термoplastовых подпочвенных протяженных комплектных «Менделеевец» (далее - анодов) ТУ 27.12.31-051-24707490-2021 (Взамен ТУ 3435-041-24707490-2016).

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 .....	5
3 Подготовка к проведению ремонтных работ .....	5
4 Порядок проведения ремонтных работ.....	7
4.1 Порядок проведения работ по разделке электрода (рабочего элемента) анода .....	7
4.2 Порядок проведения работ по соединению кабелей токоподвода рабочих элементов (электродов) анодов .....	10
4.3 Порядок проведения работ по концевой заделке кабеля токоподвода рабочего элемента (электрода) анода .....	12
Приложение А (справочное) Эксплуатационные характеристики кабелей .....	14

## 1 Общие указания

1.1 Настоящая инструкция эксплуатационная специальная распространяется на специальный ремонтный комплект, предназначенный для восстановления работоспособности протяженного рабочего элемента (электрода) анода термопластового 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(РПДК).Р – ремонтный комплект предназначенный для разделки протяженного рабочего элемента (электрода) анода;
- РК.С – ремонтный комплект предназначенный для последовательного электрического соединения протяженных рабочих элементов (электродов) анодов;
- РК.З – ремонтный комплект предназначенный для концевой заделки кабеля токоподвода протяженного рабочего элемента (электрода) анода.

1.3.1 Модификации ремонтных комплектов РК.С и РК.З не предусматривают непосредственное электрическое соединение и концевую заделку жил кабелей токоподвода электродов (рабочих элементов) протяженных анодов.

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 модификации РК(РПДК).Р производится в соответствии с примером условного обозначения:

РК(РПДК) . Р - 16 (ПКЗ-ПвП) - 20

- Обозначение ремонтного комплекта (аббревиатура).
- Модификация ремонтного комплекта → Р.
- Сечение токопроводящей жилы рабочего элемента протяженного полимерного анода, мм<sup>2</sup> → 10, 16, 25, 35 или 50.
- Марка кабеля токоподвода протяженного рабочего элемента (электрода) анода → ПКЗ-ПвП, ПКЗ-ПвПп, ПКЗ-ФФ-нг(А) или другой
- Длина кабеля присоединения, м

1.4.4 Поставка ремонтного комплекта модификации РК.С и РК.З производится в соответствии с примером условного обозначения:

РК . С - 10

- Обозначение ремонтного комплекта (аббревиатура).
- Модификация ремонтного комплекта → С или З.
- Сечение жилы кабеля токоподвода протяженного электрода рабочего элемента (электрода) анода, мм<sup>2</sup> → 10, 16, 25, 35 или 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 подъемные 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(РПДК).Р представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ремонтного комплекта РК(РПДК).Р

Наименование комплектующих изделий	Количество				
	Сечение токопроводящей жилы рабочего элемента анода, мм <sup>2</sup>				
	10	16	25	35	50
Термоусаживаемая муфта заземлителя ТУМ МП-1, шт.	2				
Лента фольгированная, м	2,0				
Термоусаживаемая трубка ТТ 22/6М, 250 мм, шт.	2				-
Термоусаживаемая трубка ТТ 28/6М, 450 мм, шт.				2	
Термоусаживаемая трубка ТТ 28/6М, 250 мм, шт.	2				-
Термоусаживаемая трубка ТТ 30/6М, 450 мм, шт.				2	
Термоплавкий герметик, кг	0,05				
Кабельный зажим 20/45, шт.	2				-

Продолжение таблицы 1

Наименование комплектующих изделий	Количество				
	Сечение токопроводящей жилы рабочего элемента анода, мм <sup>2</sup>				
	10	16	25	35	50
Кабельный зажим 45/75, шт.	-			2	
Ключ монтажный, шт.	1 на комплект				
Кабель присоединения, шт.	марка и длина в соответствии с заказом				

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 кабеля токоподвода 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 комплект				

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

Таблица 3 – 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				

3.4 Подготовить участок для производства монтажных работ, связанных с восстановлением работоспособности вышедшего из строя участка протяженного рабочего элемента (электрода) анода.

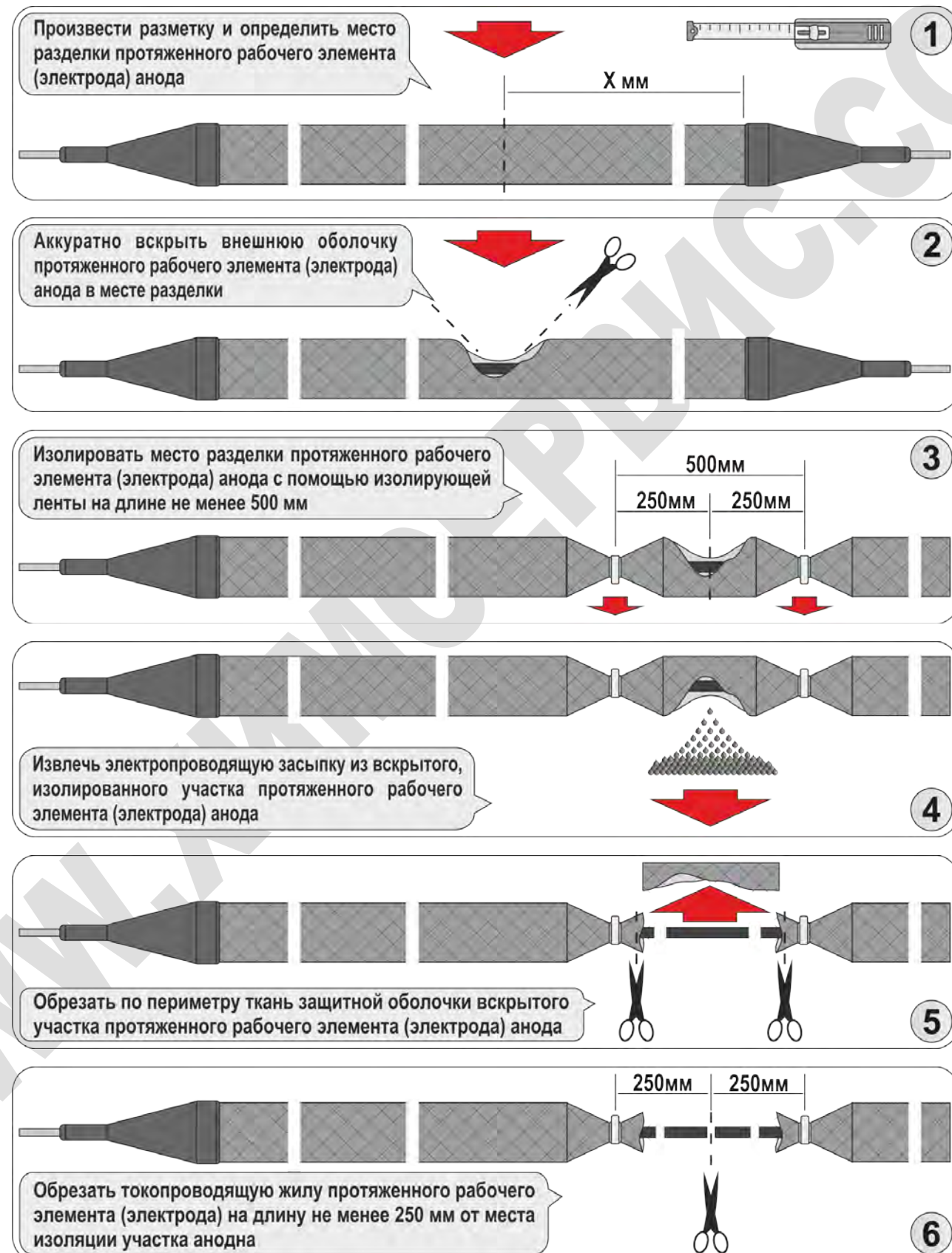
3.5 Подготовить необходимые материалы, инструменты и технологическое оборудование, предназначенное для производства монтажных работ.

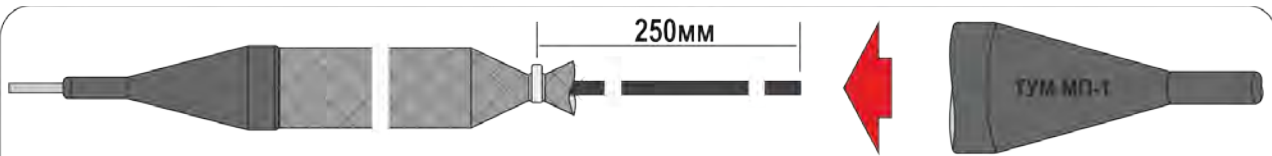
3.6 Выполнить необходимые мероприятия по обеспечению безопасности производства земляных и монтажных работ.

## 4 Порядок проведения ремонтных работ

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

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





Удалить остатки электропроводящей засыпки с поверхности рабочего элемента анода и установить термоусаживаемую муфту переходного диаметра с маркировкой: ТУМ МП-1

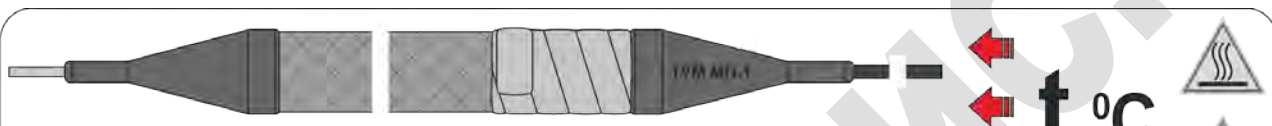
7



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

не менее 250мм

8



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

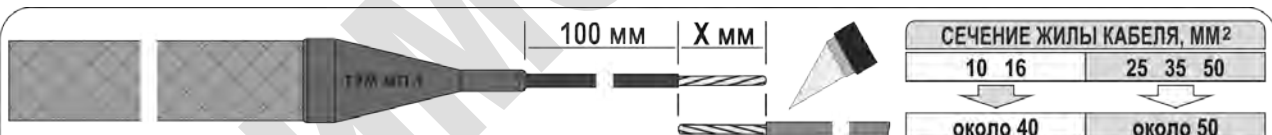
350 ... 370°C!

9



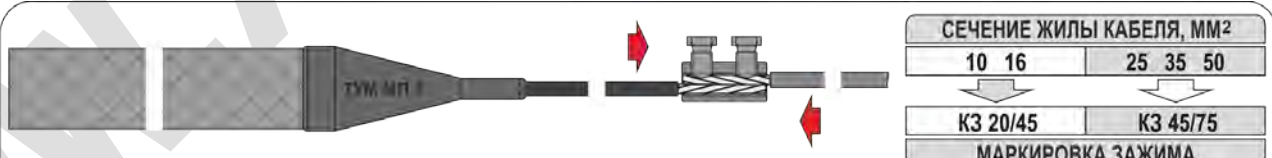
Осторожно удалить термическую изоляцию с внешней оболочки протяженного рабочего элемента (электрода) анода

10



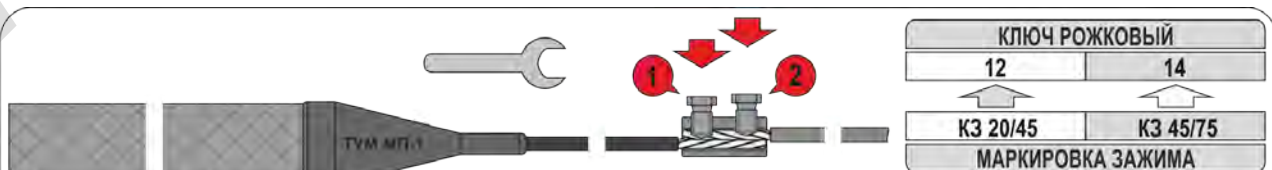
Выполнить разметку токопроводящей жилы рабочего элемента (электрода) и кабеля токоподвода. Зачистить кабели на длину "X" мм. Сечение жилы кабеля токоподвода должно соответствовать сечению токопроводящей жилы электрода

11



Завести токопроводящую жилу рабочего элемента (электрода) анода и жилу кабеля токоподвода в кабельный зажим КЗ

12



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

13



Установить кабельный зажим в паз монтажного ключа

14

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

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

15

Произвести очистку кабельного соединения от пыли и грязи. Растворителем обезжирить поверхности кабельного зажима, кабелей и муфты в месте нанесения термоплавкого герметика и термически усаживаемых изделий.

РАСТВОРИТЕЛЬ

16

Тщательно обмазать полученное кабельное соединение разогретым термоплавким герметиком

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

350 ... 370°C!

17

Установить на кабельное соединение термоусаживаемую трубку с маркировкой: ТТ, длиной 250 мм

СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>	
10 16	25 35 50
↓	↓
ТТ 22/6М	ТТ 28/6М
МАРКИРОВКА ТРУБКИ	

100 мм    100 мм    250 мм

18

Произвести термическую усадку термоусаживаемой трубки с маркировкой: ТТ на кабельном соединении

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

350 ... 370°C!

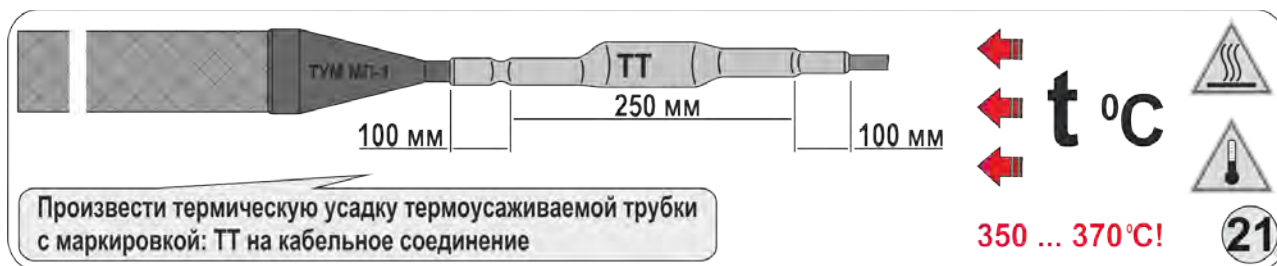
19

Установить на кабельное соединение термоусаживаемую трубку с маркировкой: ТТ, длиной 450 мм

СЕЧЕНИЕ ЖИЛЫ КАБЕЛЯ, мм <sup>2</sup>	
10 16	25 35 50
↓	↓
ТТ 28/6М	ТТ 30/6М
МАРКИРОВКА ТРУБКИ	

100 мм    100 мм    450 мм

20

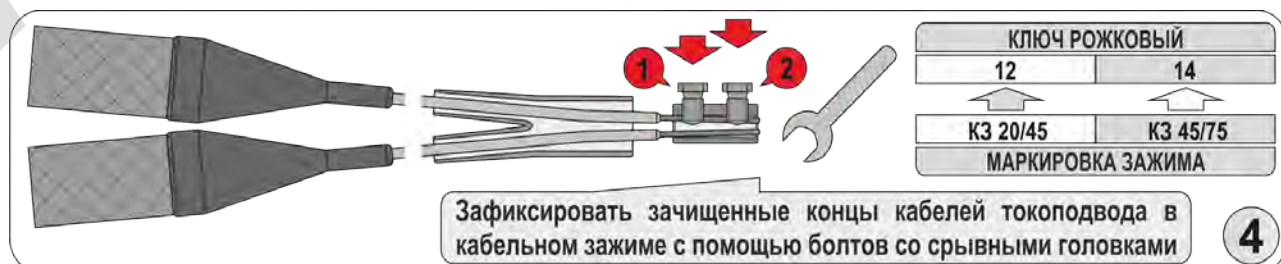
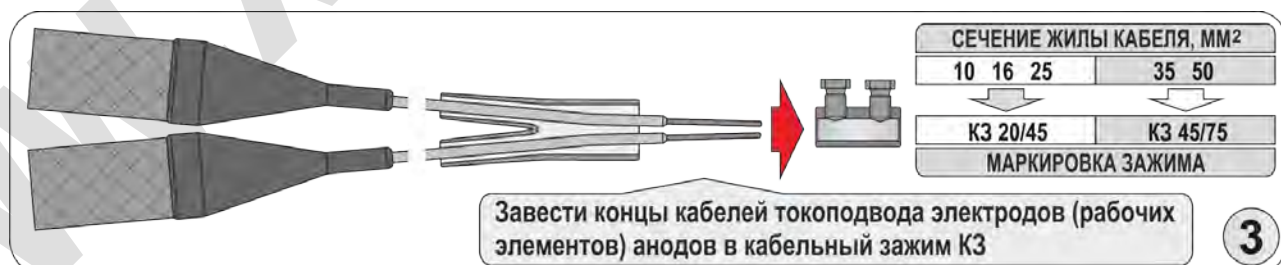
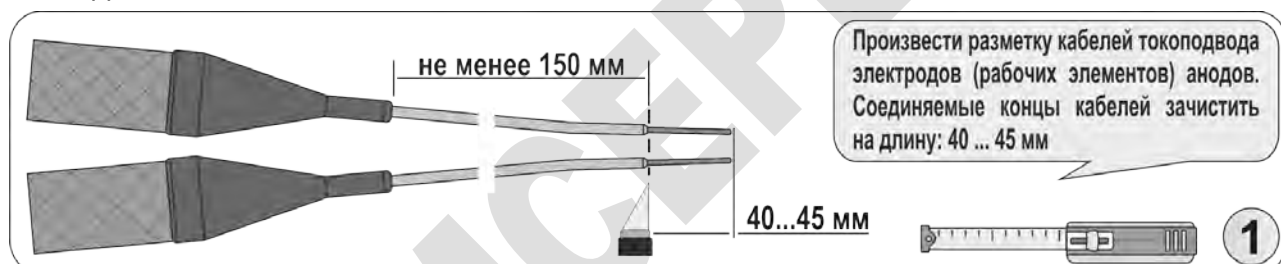


4.1.2 Выполнение ремонтных работ по электрическому соединению или концевой заделке кабелей токоподвода протяженных рабочих элементов (электродов) анодов, производится согласно п.п. 4.2, 4.3 настоящей инструкции.

## 4.2 Порядок проведения работ по соединению кабелей токоподвода рабочих элементов (электродов) анодов

4.2.1 Модификация ремонтного комплекта РК.С предназначена для изготовления и изоляции электрического соединения кабелей токоподвода протяженных рабочих элементов (электродов) анодов и не предусматривает непосредственное электрическое соединение токопроводящих жил рабочих элементов электродов.

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



Установить кабельный зажим в паз монтажного ключа

5

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

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

6

Произвести очистку кабельного соединения от пыли и грязи. Растворителем обезжирить поверхности кабельного зажима и кабелей присоединения в месте нанесения термоплавкого герметика и термически усаживаемых изделий.

РАСТВОРИТЕЛЬ

7

Тщательно обмазать полученное кабельное соединение разогретым термоплавким герметиком

350 ... 370°C!

8

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

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

9

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

350 ... 370°C!

10

Установить на кабельное соединение муфту термоусаживаемую с маркировкой: ТУП 2

11

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

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

350 ... 370°C!

12

#### 4.3 Порядок проведения работ по концевой заделке кабеля токоподвода рабочего элемента (электрода) анода

4.3.1 Модификация ремонтного комплекта РК.3 предназначена для изготовления концевой заделки - изоляции кабеля токоподвода протяженного рабочего элемента (электрода) анода.

4.3.2 Комплект не предназначен для изготовления концевой заделки и не предусматривает изоляцию токопроводящих жил протяженных рабочих элементов (электродов) анодов.

4.3.3 Выполнение ремонтных работ по концевой заделке и изоляции кабеля токоподвода протяженного рабочего элемента (электрода) 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

X мм

1

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.

РАСТВОРИТЕЛЬ

2

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

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

350 ... 370°C!

3

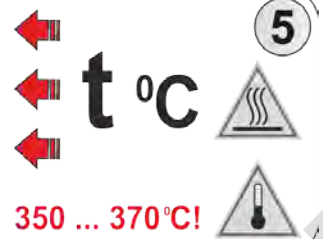
Установить на срез кабеля токоподвода электрода (рабочего элемента) протяженного анода термоусаживаемый оконцеватель (каппу) с маркировкой: ТК

ТК

4

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

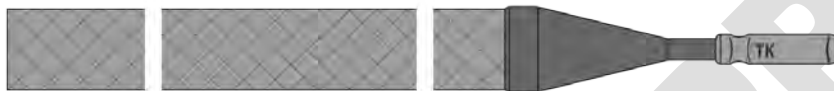
Произвести термическую усадку оконцевателя (каппы) с маркировкой: ТК на срезе кабеля токоподвода электрода (рабочего элемента) протяженного анода с помощью нагревательного прибора



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				

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



**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



WWW.XHIMSЕРВИС.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)