

**Акционерное общество по разработке и совершенствованию технологий строительства  
сооружений связи**

**ОАО ССКТЬ-ТОМАСС**

**УТВЕРЖДЕНО**

Управлением электросвязи Госкомсвязи Российской Федерации 25.12.1997 г.

**РУКОВОДСТВО**

**по монтажу кабелей с гидрофобным заполнением  
для местных сетей связи**

Москва 1997

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. В последнее время ведущие кабельные заводы России уделяют серьезное внимание созданию кабелей местных сетей, герметизированных специальным гидрофобным компаундом (заполнителем).

Как показывает статистика, в результате механических и климатических повреждений наружных оболочек, а также некачественного монтажа соединительных муфт, многие негерметизированные кабели типа "ТП" (особенно на распределительной сети и не содержащиеся под постоянным избыточным воздушным давлением) замокают и оказываются в аварийном состоянии.

В связи с этим фактором, возникла необходимость максимально реализовать все возможности по защите кабеля и муфт от влаги. Одной из таких мер для кабеля является применение не обычных спиральных лент экрана, а двухслойного или трехслойного алюмополиэтиленового экрана, продольно наложенного и являющегося как бы одним целым с наружной оболочкой, что позволило во много раз улучшить ее диффузионную стойкость. Конструктивно это алюминиевая лента с нанесенным одним или двумя тонкими слоями полиэтилена. При изготовлении кабеля такой слоеный экран приваривается к наружной оболочке кабеля.

1.2. Второй, очень существенной мерой, явилось заполнение всего свободного объема под оболочкой кабеля гидрофобным наполнителем. В случае повреждения наружной оболочки, наполнитель препятствует проникновению влаги.

1.3. Такие же требования по герметичности как к кабелю, предъявляются и к соединительным муфтам. Кроме того, муфта и технология ее монтажа должны предусматривать восстановление всех конструктивных элементов кабеля, а в данном случае и обеспечивать герметичность сростка в случае разгерметизации полиэтиленового корпуса муфты.

1.4. В данном "Руководстве..." рассмотрены способы монтажа кабелей с гидрофобным заполнением, включая монтаж муфт и оконечных кабельных устройств, с применением материалов компании "ЗМ" и отечественных материалов.

Взамен материалов и кабелей, представленных в "Руководстве...", возможно применение иных, аналогичных, имеющих сертификат соответствия Госкомсвязи РФ, гигиенический сертификат (в случае его необходимости), документы, подтверждающие безопасность работы с ними и инструкцию по монтажу.

1.5. Компанией "ЗМ" были представлены материалы по результатам исследований проводившейся лабораторией США, подтверждающие совместимость заливаемого компаунда "4442" с материалами кабелей, рассмотренных в данном "Руководстве...", и гидрофобными наполнителями, применяющимися кабельными заводами России, а также заводами зарубежных стран.

1.6. Разработка проводилась с учетом "Общих технических требований к кабельным изделиям городских и сельских телефонных сетей", утвержденных Министерством связи РФ 06.07.95 г. и "Руководства по строительству линейных сооружений местных сетей связи" (М. ССКТЬ-ТОМАСС. 1995).

1.7. "Руководство..." разработано ОАО "ССКТБ-ТОМАСС" при участии ОАО "Московская городская сеть", АОЗТ "ЗМ-Россия" и ТОО "Телеком".

Замечания и предложения по данному "Руководству..." следует направлять по адресу: 107066 Москва, Нижняя Красносельская ул., 13, ОАО "ССКТБ-ТОМАСС".

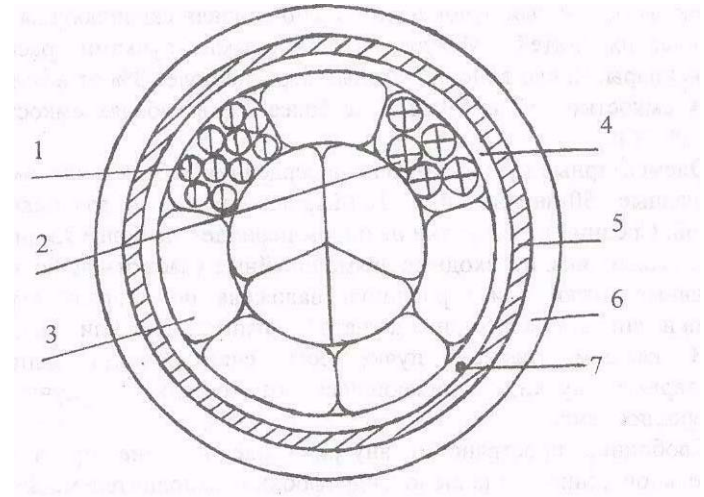


Рис. 2.1. Конструкция кабелей ТПпзП и ТПЭпЗ.

- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Пара токоведущих жил.            | 2. Четверка жил.            |
| 3. Элементарный пучок 10x2 или 5x4. | 4. Поясная изоляция.        |
| 5. Алюмополиэтиленовый экран.       | 6. Полиэтиленовая оболочка. |
| 7. Экранная проволока.              |                             |

## 2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1. Настоящее "Руководство..." распространяется на монтаж кабелей с гидрофобным заполнением типа "ТП" (ГОСТ 22498-88 и ТУ 16.К71.267-97) марок ТПпзП и ТПЭпЗ емкостью до 600 пар жил.

2.2. В настоящее время "Руководство..." является, **основным** документом, определяющим технологию монтажа указанных **кабелей**.

2.3. Конструкция кабелей ТПпзП и ТПЭпЗ.

2.3.1. Конструкция кабелей ТПЭпЗ и ТПпзП представлена на рис. 2.1.

### 2.3.2. Конструктивные характеристики

Токопроводящие жилы изготовлены из медной жилы диаметрами 0,4 и 0,5 мм. Изоляция токопроводящих жил у кабеля ТПпзП из пленкопористого полиэтилена, у кабеля ТПЭпЗ из сплошного полиэтилена. Изоляция должна быть однородной, герметичной, без посторонних примесей, включений, пузырей и трещин.

Две изолированные жилы отличаются по цвету и скручены в пару разнонаправленной скруткой. Средний шаг скрутки на одном периоде - не более 100 мм, переходные прямолинейные участки - не более 500 мм.

Номинальное число пар от 10 до 600. Пары скручены в элементарные пучки разнонаправленной скруткой. Средний шаг скрутки на одном периоде - не более 600 мм, переходные прямолинейные участки - не более 800 мм.

На элементарный пучок наложена по спирали скрепляющая обмотка из синтетических нитей. Между элементарными пучками располагаются запасные пары. Число дополнительных пар - не более 3% от номинального в кабелях емкостью 50x2 и 100x2 и не более 2% в кабелях емкостью свыше 100x2.

Элементарные пучки скручены в сердечник кабеля с числом пар до 50 или главные 50-парные или 100-парные пучки с разнонаправленной скруткой. Средний шаг скрутки на одном периоде - не более 75 диаметров по скрутке сердечника, переходные прямолинейные участки - не более 2000 мм. На главные пучки или сердечники наложена по спирали скрепляющая обмотка из синтетических или хлопчатобумажных ниток или лент.

В каждом главном пучке есть счетный или направляющий элементарные пучки, отличающиеся от остальных пучков цветом скрепляющих лент.

Свободное пространство внутри сердечника на протяжении всей строительной длины заполнено гидрофобным наполнителем. Заполненный сердечник должен быть влагонепроницаемым.

Поверх скрученного сердечника наложена с перекрытием одна или две полиэтиленовые, поливинилхлоридные, полиамидные или полиэтилентерефталатные ленты.

Поверх поясной изоляции продольно наложен экран из алюмополиэтиленовой ленты толщиной не более 0,22 мм. Алюмополиэтиленовая лента накладывается на кабель металлом внутрь с перекрытием. Под экраном проложена медная луженая проволока номинальным диаметром 0,5 мм. Допускается применение проволоки диаметрами 0,32-0,4 мм.

Поверх экрана наложена оболочка из полиэтилена.

### 2.3.3. Электрические характеристики.

Электрические характеристики кабелей до 100 пар соответствуют указанным в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Параметры	Частота тока, кГц	Норма	Коэффициент пересчета на другую длину
1. Электрическое сопротивление токопроводящей жилы постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, Ом 0,4 мм 0,5 мм	пост.ток	139+/-9 90+/-6	L
			1000
2. Электрическое сопротивление изоляции токопроводящих жил, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, МОм, не менее	пост.ток	5000	1000 L
3. Испытательное напряжение в течение 1 мин., В, приложенное:  между жилами рабочих пар  между жилами и экраном для кабелей на пост, напряжении до 3 1 5 В  между жилами и экраном для кабелей на пост, напряжении до 200 В	0,05 пост.ток	1000 1500	V.V
	0,05 пост.ток	2000 3000	
	0,05 пост.ток	500 750	
4. Рабочая емкость, пересчитанная на 1 км длины, нФ	0,8 или 1,0	50+/-5	L 1000

2.3.4. Расчетный коэффициент затухания кабелей ТПпЗП и ТПпЗПЗ приведен в табл. 2.2,

Расчетный коэффициент затухания на частоте 800 Гц.

Таблица 2.2

Диаметр жилы, мм	Расчетный коэффициент затухания, дБ/км, не более	
	Сплошная ПЭ изоляция	по ТУ Нева-Кабель АХЦ 355Д
0,4	1,62	1,406
0,5	1,31	- 1,406

### 2.3.5. Стойкость к внешним воздействующим факторам (ВВФ)

Кабели должны быть стойкими к внешним воздействующим факторам, указанным в табл. 2.3.

Таблица 2.3.

Вид ВВФ	Характеристика ВВФ	Значение ВВФ
1. Повышенная температура окружающей среды	Повышенная рабочая температура, °С	+50
2. Пониженная температура окружающей среды 2.1. В условиях фиксированного монтажа 2.2. В условиях монтажных и эксплуатационных изгибов на радиус не менее 10 диаметров до оболочке	Пониженная рабочая температура, °С	-50-10
3. Повышенная влажность	Относительная влажность при температуре до 35 °С, %	98

### 2.3.6. Механические характеристики

Усадка полиэтиленовой оболочки кабеля должна быть не более 3%. Относительное удлинение полиэтиленовой оболочки должно быть не менее 250%.

Гидрофобный наполнитель не должен вытекать из кабеля при температуре до +50° С включительно. Разрывное усилие полиэтиленовой оболочки должно быть не менее 6,86 МПа (70 кгс/см<sup>2</sup>).

Усилие при отслаивании алюминиевой ленты от полиэтиленовой оболочки должно быть не менее 9,8 Н на образце шириной 10 мм.

### 2.3.7. Маркировка кабелей

Маркировка кабелей должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690-82.

На кабели по пластмассовой оболочке должны быть нанесены тиснением или краской код предприятия-изготовителя, год изготовления и мерные метки.

На щеке барабана должны быть указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение кабеля;
- число пар, диаметр жил в мм;
- длина кабеля в метрах;
- масса брутто, кг;
- дата изготовления;
- номер барабана;
- обозначение ТУ;
- место расположения протокола и верхнего конца кабеля.

### 2.3.8. Упаковка кабелей

Упаковка кабелей должна соответствовать ГОСТ 18690-82. Кабели должны быть намотаны на барабаны, соответствующие требованиям ГОСТ 5151-79. Каждый барабан с кабелем должен снабжаться протоколом с результатами испытаний, протокол должен быть шОврзи в водонепроницаемый пакет, укрепленный на внутренней поверхности щеки барабана у верхнего конца под обшивкой. Барабаны обшиваются досками, матами или оргалитом.

Длина нижнего конца кабеля, выведенного на внутреннюю щеку барабана для испытаний, должна выступать не менее 200 мм над верхними витками над обшивкой.

## 2.4. Области применения кабелей ТПпЗП и ТПЭпЗ

Кабели ТПпЗП и ТПЭпЗ прокладываются на распределительной сети в кабельной канализации, коллекторах, по стенам зданий, подвешиваются на столбовых и стоечных опорах.

## 2.5. Комплект материалов ВССК, МВССК для монтажа соединительных муфт на кабелях емкостью до 100 пар жил.

ВССК - набор прямой соединительной муфты.

МВССК - набор разветвительной соединительной муфты.

В стандартный набор ВССК входят 2 соединителя экрана 4460-Д. В наборах МВССК входят 4 соединителя экрана 4460-Д, одна экранная перемычка и одна дополнительная лента серой мастики. Возможна комплектация всех комплектов двумя соединителями 4460-Д.

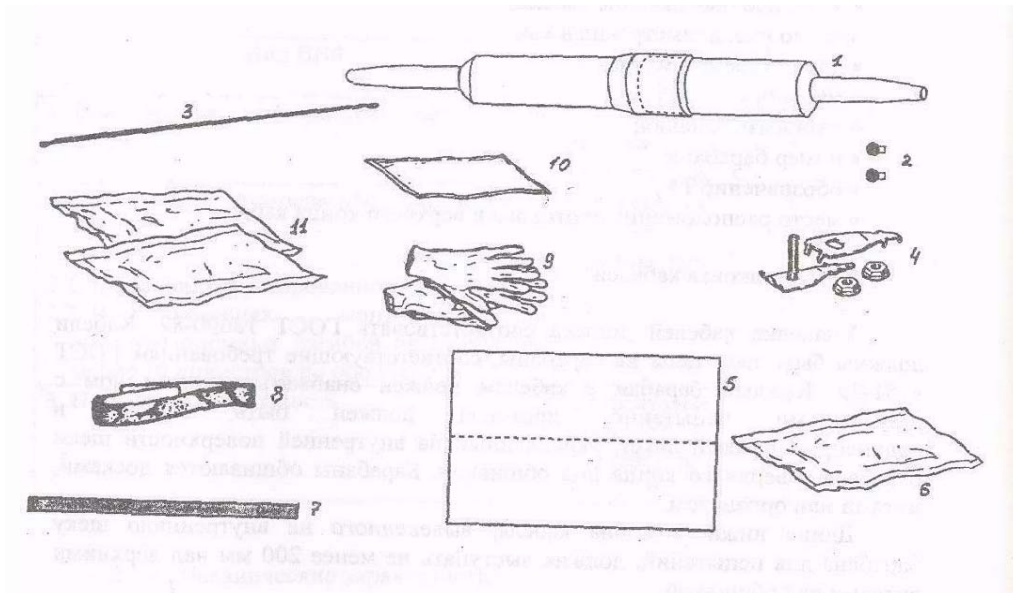


Рис. 2.2. Комплект деталей и материалов ВССК, МВССК для монтажа соединительных муфт на кабелях емкостью до 100 пар.

1. Полиэтиленовый корпус муфты МПС.
2. Соединители УУ2, применяется для сращивания жил кабеля (могут поставляться отдельно, вне комплекта).
3. Экранная шина, для восстановления экрана.
4. Соединитель экрана 4460-Д, для соединения экранной шины с экраном кабеля.
5. Лист пластмассовой обертки для формирования опалубки вокруг сросстка жил.
6. Заливочный компаунд 4442, для герметизации сросстка.
7. Лента серой мастики 19x305 мм между двумя лентами вошеной бумаги, применяется при герметизации опалубки.
8. Полоска наждачной бумаги, для зачистки оболочки кабеля деталей полиэтиленовой муфты.
9. Защитные перчатки, для защиты рук при работе с компаундом 4442 и "Арморкастом".
10. Салфетка, для протирки оболочки кабеля, деталей муфты и инструмента.
11. Структурный материал "Арморкаст", для усиления механической прочности муфты. Может поставляться в комплектах для монтажа муфт на 100-парных кабелях, комплектах ВССК, МВССК 20/27-Е и 24/33 или поставляется по отдельному заказу.
12. Экранная перемычка для разветвительных муфт в комплектах МВССК (на рисунке не показана, см. рис. 4.38) "!"

Примечание: В комплект материалов для монтажа соединительных муфт на кабелях емкостью до 100 пар могут не входить материал "Арморкаст", муфты МПС, полоска наждачной бумаги. Эластичная виниловая лента, соединители УУ2, соединитель экрана 4460-Д, заливочный компаунд 4442, салфетка могут поставляться отдельно, вне комплекта.

2.6. Дополнительные материалы (пакуются в коробку с 10 наборами или заказываются отдельно).

### В них входят:

- « прозрачная эластичная виниловая лента;
- виниловая лента липкая черного цвета 88Г шириной 19 мм.

2.7. Подбор типоразмеров комплектов для монтажа прямых соединительных муфт ВССК для кабелей емкостью до 100 пар.

При подборе типоразмеров комплектов следует руководствоваться табл. 2.4

Таблица 2.4.

Тип комплекта	Диаметр срезка макс., мм	Рабочая зона (X), мм	Емкость кабеля, пар	Требуемое количество компаунда, г
ВССК 7/13	25	115	10	82
ВВСК 13/20-Е	40	185	20/30	164 J
ВССК 20/27	46	150	50	250
ВССК 20/27-Е	46	225	100	330
ВССК 24/33	61	225	100	330

Данные по применяемым в комплектах муфтах МПС приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5

1	Тип муфты	7/13	13/20-Е	20/27	20/27-Е	24/33
	Емкость кабеля, пар	100,5	20/30 0,5	500,5		100
	Диаметр жил, мм					0,5
	Емкость кабеля, пар	100,4	20/30 0,4	500,4	100	
	Диаметр жил, мм				0,4	
	Емкость кабеля, пар	10	20/30 0,32	500,32	100	
	Диаметр жил, мм	0,32			0,32	

2.8. Подбор типоразмеров комплектов для монтажа разветвительных муфт для кабелей емкостью до 100 пар

При подборе типоразмеров комплектов следует руководствоваться табл. 2.6.

Таблица 2.6.

Тип комплекта	Диаметр срезка макс. мм	Рабочая зона (X), мм	Емкость кабеля, пар	Требуемое количество компаунда, г
МВССК 13/20-Е	40	185	20	164
МВССК 20/27-Е	46	150	30/50	250
МВССК 24/33	61	225	100	330

2.9. Комплект материалов для монтажа соединительных муфт на кабелях емкостью свыше 100 пар жил

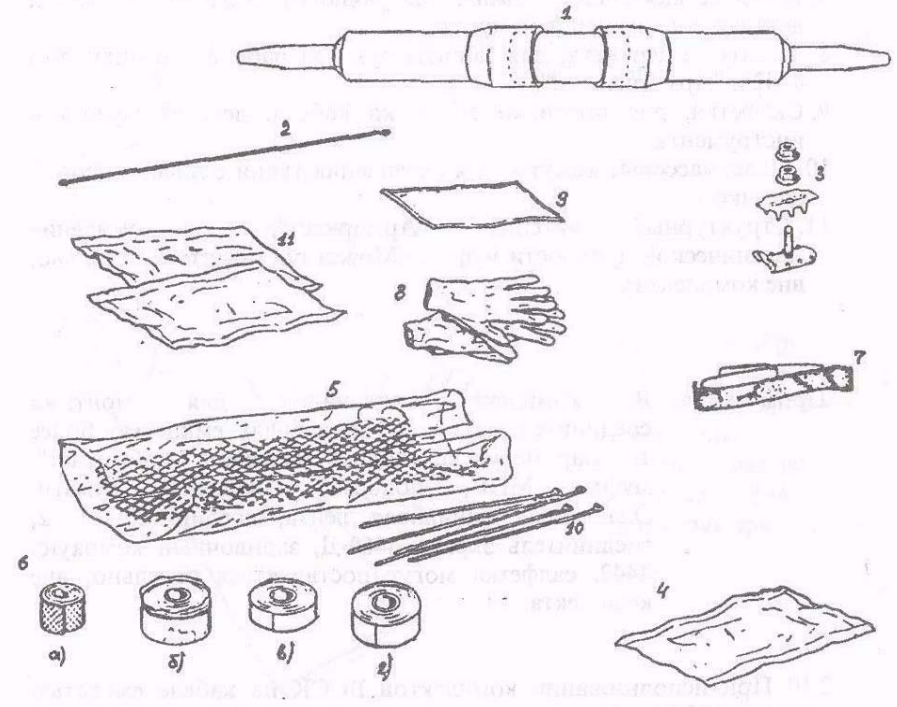


Рис. 2.3. Комплект деталей и материалов ВССК 40/50-Е для монтажа муфт на кабелях емкостью свыше 100 пар.

1. Детали полиэтиленовой муфты МПС (две одинаковые полумуфты и гильза-вставка).
2. Экранная шина для соединения экрана.
3. Соединитель экрана 4462, для соединения экранной шины с экраном кабеля.
4. Заливочный компаунд 4442.
5. Лист пластиковой обертки с приклеенной пласт^корой сеткой для формирования опалубки.
6. Набор лент.
  - а) пористая лента, шириной 38 мм;
  - б) виниловая лента 88Т, шириной 38 мм;
  - в) виниловая лента 88Т, шириной 19 мм;
  - г) лента мастики, шириной 38 мм.
7. Полоска наждачной бумаги для зачистки оболочки кабеля и деталей полиэтиленовой муфты.
8. Защитные перчатки, для защиты рук при работе с компаундом 4442 и "Арморкастом".
9. Салфетка, для протирки оболочки кабеля, деталей муфты и инструмента.
10. Пластмассовые хомуты, для скрепления ткани с пластмассовой насечкой.
11. Структурный материал "Арморкаст", для усиления механической прочности муфты. (Может поставляться отдельно, вне комплекта).

Примечание; В комплект материалов для монтажа соединительных муфт на кабелях емкостью более 100 пар могут не входить материал "Арморкаст", муфты МПС, полоска наждачной бумаги. Эластичная виниловая лента, соединители UY2, соединитель экрана 4460-Д, заливочный компаунд 4442, салфетка могут поставляться отдельно, вне комплекта.

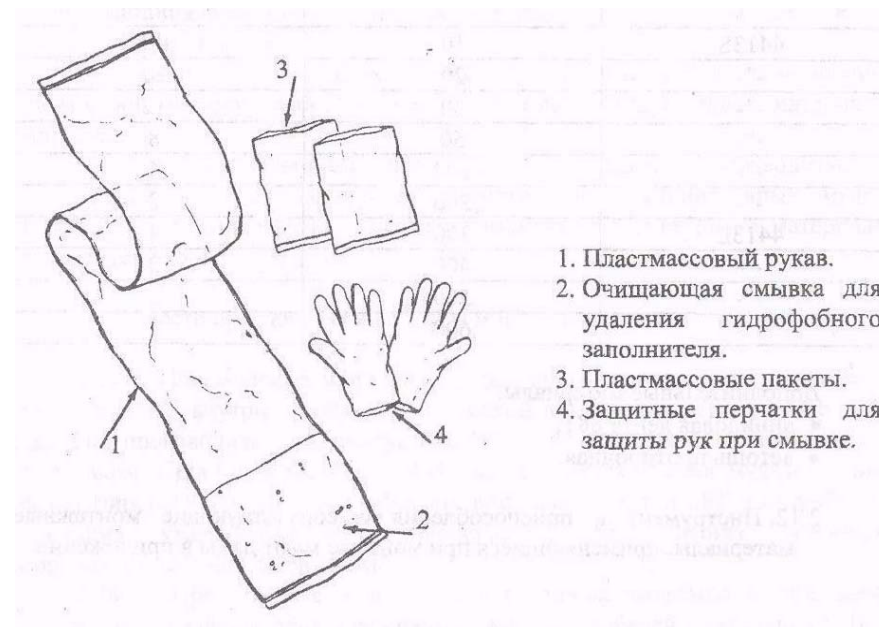
2.10. При использовании комплектов ВССК на кабеле емкостью свыше 100 пар следует руководствоваться табл. 2.7.

Таблица 2.7.

Тип комплекта	Диаметр сростка, мм	Длина сростка, мм	Кол-во пар для UY2	Кол-во пар для MS2	Кол-во компаунда, г
ВССК 32/40-Е	64	255	100	200	700
ВССК 32/40-Е2	64	430	200	300	1200
ВССК 40/50-Е	69	430	300	600	1500

2.11. Комплект материалов для удаления гидрофобного заполнителя (смывка) с сердечника кабеля (4413 S; 4413L)

Одного пакета смывки 4413S хватает на очистку двух концов 200-парного кабеля, а 4413L на очистку двух концов 600-парного кабеля.



1. Пластмассовый рукав.
2. Очищающая смывка для удаления гидрофобного заполнителя.
3. Пластмассовые пакеты.
4. Защитные перчатки для защиты рук при смывке.

Рис. 2.4. Комплект материалов для удаления гидрофобного заполнителя.



При подборе типоразмера комплекта для удаления гидрофобного заполнителя следует руководствоваться табл. 2.8.

Таблица 2.8

Типоразмер комплекта	Размер рукава, мм	Кол-во смывки, г	Емкость кабеля, пар
4413S	1120x197	500	до 200
4413L	1120x197	1000	до 600

Данные по количеству смываемых концов кабеля приведены в табл. 2.9.

Таблица 2.9

Типоразмер комплекта	Емкость кабеля, пар	Количество смываемых концов
4413S	10	40
"_"	20	20
"_"	30	12
"	50	8
"_"	100	4
"	200	2
4413L	300	4
"	400	2
"	500	2
"	600	2

Дополнительные материалы:

- « виниловая лента 8 8Т;
- ветошь прогирочная.

2.12. Инструмент и приспособления и сопутствующие монтажные материалы, применяющиеся при монтаже муфт даны в приложении.

Примечание : При неоднократном использовании смывки, вскрытый пластмассовый рукав перегибают и перевязывают кабельной жилой, затем снова перегибают в обратном направлении и снова перевязывают.

## 2.13. Способы применения монтажных материалов

Во всех случаях сращивание жил кабеля производится соединителями. Ручная скрутка не допускается.

При сращивании жил кабелей могут применяться индивидуальные или многопарные соединители. В данном "Руководстве..." рекомендуются соединители "ЗМ" УУ2 и MS2, а также соединители СМЖ-10. Для герметизации частей муфт между собой и с оболочкой кабеля может применяться структурный материал "Арморкаст" или способы, разрешенные "Руководством по строительству линейных сооружений местных сетей" (М. ССКТЬ-ТОМАСС. 1995), а именно: термоусаживаемыми трубками, двухслойной термоусаживаемой лентой типа "Радлен", а также термоусаживаемыми манжетами с продольным металлическим замком.

Способ наплавления полиэтиленовой ленты под стеклолентой не применяется, так как при длительном периодическом нагреве оболочки до высокой температуры (сварка при температуре 200-220 ° С) может произойти закипание гидрофобного заполнителя под оболочкой, что приведет к ее вздутию и повреждению.

В настоящем "Руководстве..." рассматривается способ с применением ленты серой мастики, виниловой ленты 88Т и ленты структурного материала "Арморкаст".

Монтаж с применением ленты "Арморкаст" должен производиться в соответствии с "Руководством по герметизации соединительных муфт, оболочек и шлангов кабелей связи с применением структурного материала "Арморкаст" (М. ССКТЬ-ТОМАСС. 1994).

## 2.14. Место применения и способы монтажа муфт

2.14.1. При монтаже муфт на кабелях, прокладываемых по наружным стенам зданий, внутри помещений с высокой влажностью, сращивание жил следует производить индивидуальными соединителями заполненными герметикой. Сросток компаундом 4442 не заливается. Стыки муфты нужно герметизировать лентой серой мастики, виниловой лентой 88Т или любыми способами, указанными в "Руководстве по строительству линейных сооружений местных сетей связи".

2.14.2 . При монтаже муфт на кабелях, прокладываемых в кабельной канализации и коллекторах, сращивание жил для кабелей емкостью до 100 пар, следует применять индивидуальные соединители УУ2, заполненные герметикой. Если емкость кабеля свыше 100 пар, целесообразно применять многопарные соединители MS2 ("ЗМ") или СМЖ-10.

Во всех случаях сросток жил заливается компаундом 4442. Если применяются соединители типа MS2 с капсулой, обеспечивающей герметичность сростка жил, сростки компаундом 4442 не заливаются.

Герметизацию муфт можно производить лентой серой мастики, лентой 88Т и "Арморкастом" или способами, приведенными в п. 2.13.

2.14.3. При монтаже муфт на стыке кабелей с заполнением и без заполнения действуют те же требования, что и для кабелей с заполнением, изложенные выше в пп. 2.14.1-2.14.3.

2.14.4. Монтаж станционных разветвительных муфт производится, как и для незаполненных кабелей марки 11111 без заполнения сростка компаундом 4442-

2.15. При утилизации отходов, их вывоз с места монтажа должен производиться производителем работ, а последующая утилизация по отдельным договорам с заказчиком, эксплуатационной организацией или спецпредприятиями.

Вывоз и уничтожение собранных отходов при их накоплении, должны производиться соответствующими уполномоченными органами в специально отведенных местах.

2.16. В настоящем документе рассматриваются только вопросы, касающиеся особенностей монтажа кабелей с гидрофобным заполнением. По общим вопросам даются ссылки на "Руководство по строительству линейных сооружений местных сетей связи" (М. ССКТЬ-ТОМАСС. 1995) (далее по тексту "Руководство по строительству").

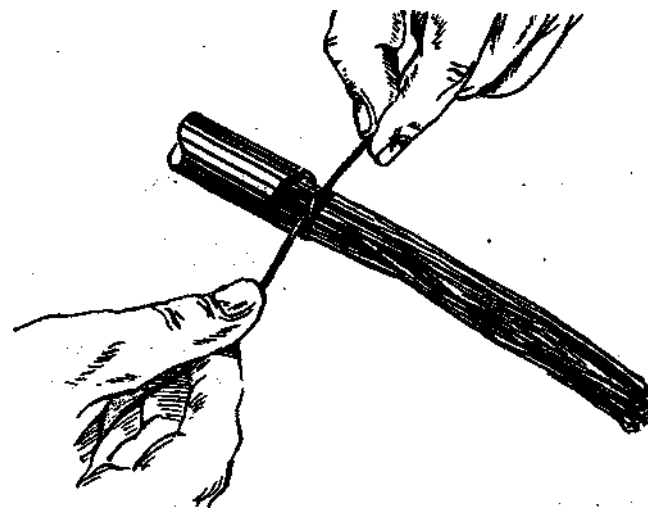
#### 4. МОНТАЖ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ МУФТ

4.1. Монтаж прямой соединительной муфты на кабелях емкостью до 100 пар

4.1.1. Концы сращиваемого кабеля протирают бензином и сухой ветошью. На чистые участки надвигают полиэтиленовые полумуфты.

4.1.2. В соответствии с разделом И табл. 11.1 часть П "Руководства по строительству" производят разделку концов кабеля. Полиэтиленовую оболочку удаляют с экраном.

4.1.3. Сухой ветошью частично удаляют гидрофобный наполнитель с поясной изоляции. Отступив на 8-10 мм от среза полиэтиленовой оболочки, на поясной изоляции делают бандаж капроновой ниткой (рис. 4.1). Затем надрезают и удаляют поясную изоляцию возле бандажа.



1 Рис. 4.1. Бандаж на поясной изоляции кабеля.

4.1.4. Сухой ветошью, частично удаляют гидрофобный наполнитель с сердечника кабеля. При этом обрезают нитки или ленты разделяющие элементарные пучки. Для предотвращения их разбивки, пучки на концах подкручивают, а жилы, по возможности, распушивают.

4.1.5. Приступают к основной очистке сердечника от гидрофобного заполнения. Эту операцию делают в защитных перчатках и респираторе.

Вскрывают пакет с комплектом материалов для удаления гидрофобного заполнения 4413S. Для предотвращения пластмассового мешка от проколов торцами жил, на конец сердечника кабеля надевают пластмассовый пакет (рис. 4.2).

4.1.6. Срезают верхнюю часть рукава со смывкой и вводят в него конец кабеля (рис. 4.3). Рукав должен заходить на оболочку кабеля на 100 м.

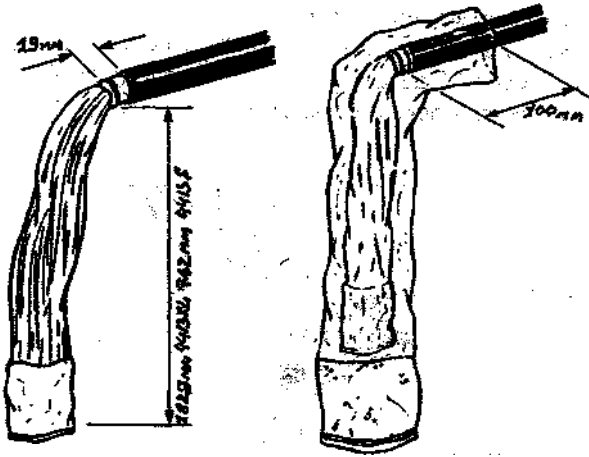


Рис. 4.2. Надеть полиэтиленовый пакетик

Рис. 4.3. Введение конца кабеля в рукав со смывкой.

4.1.7. Сдавливанием рукава, по возможности выпускают из него воздух. Конец плотно обматывают на оболочке несколькими слоями виниловой ленты (рис. 4.4).

4.1.8. Полоскательными движениями производят смывку гидрофобного заполнения с сердечника кабеля (рис. 4.5). Смывку производят для кабелей емкостью до 200 пар в течение 5 мин., для кабелей емкостью до 600 пар – 10 мин, для кабелей емкостью 900 пар и более в течении 30 минут.

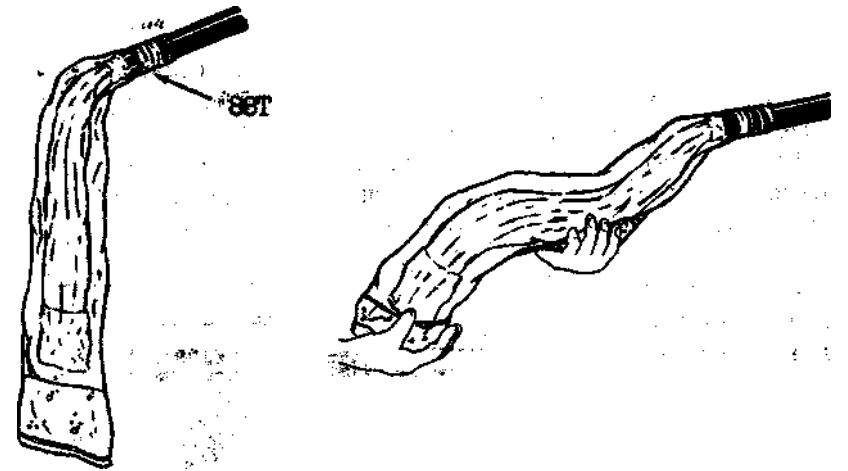


Рис. 4.4. Обматывание конца рукава на оболочке кабеля виниловой лентой.

4.1.9. По истечении указанного времени конец кабеля и рукав устанавливают в вертикальное положение на 1-2 мин. и дают смывке стечь в нижнюю часть рукава (рис. 4.6).

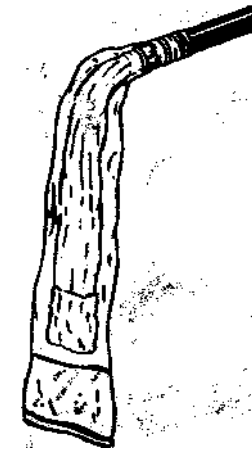


Рис. 4.6. Положение рукава и конца кабеля после смывки.

4.1.10. Затем разматывают виниловую ленту, снимают рукав и пластмассовый пакет. Сердечник кабеля устанавливают в вертикальное положение и протирают сухой ветошью.

4.1.11. Очищенные от гидрофобного заполнения концы кабеля временно закрепляют на консолях. Расстояние между срезами оболочки (X) должно быть (рис. 4.7) для кабеля емкостью:

- 10 пар - 115 мм;
- 20/30 пар - 185 мм;
- 50 пар - 150 мм;
- 100 пар - 225 мм.

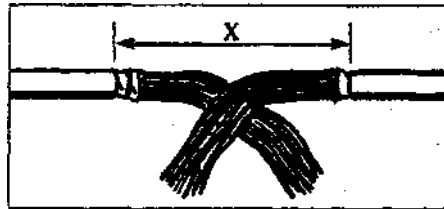


Рис. 4.7. Расстояние между срезами оболочки.

4.1.12. Производят установку специального экранного соединителя (рис. 2.3).

На кабелях с наружным диаметром менее 20 мм делают разрез оболочки 25 мм со стороны, диаметрально противоположной месту установки соединителя (рис. 4.8).

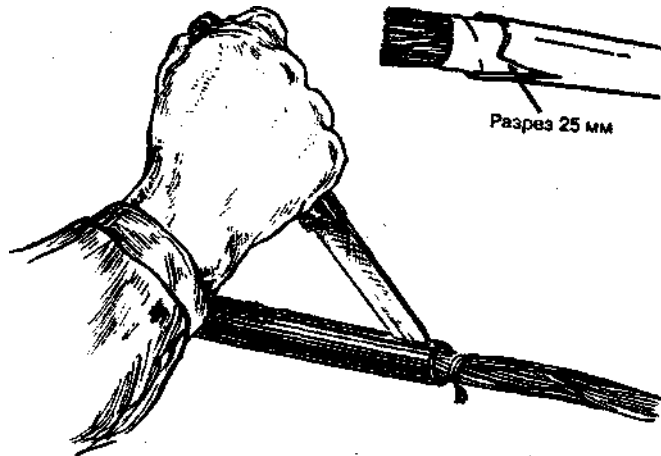


Рис. 4.8. Разрез оболочки кабеля.

Основание соединителя экрана вставляют под оболочку кабеля, между экраном и поясной изоляцией до упора винта в обреш оболочку (рис. 4.9а и 4.9.б).

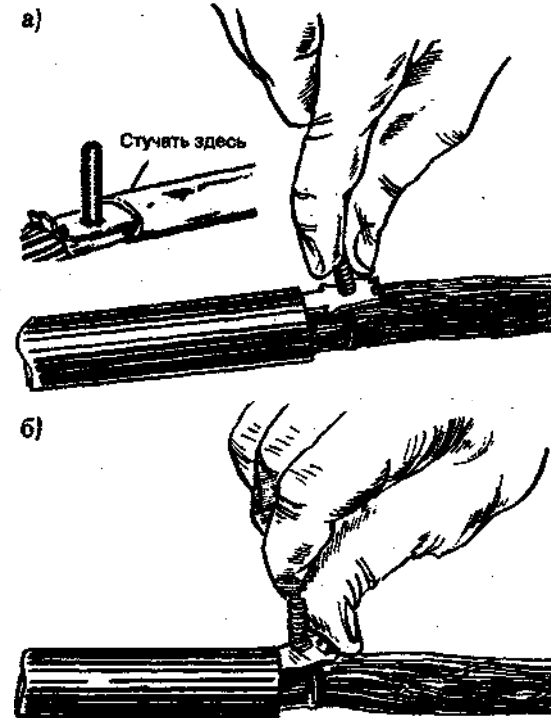


Рис. 4.9 а,б. Установка основания экранного соединителя.

Необходимо слегка постучать по оболочке кабеля, чтобы зубцы основания зацепились за оболочку. Затем одевают верхнюю часть соединителя и стягивают обе части одной гайкой (рис. 4.10).

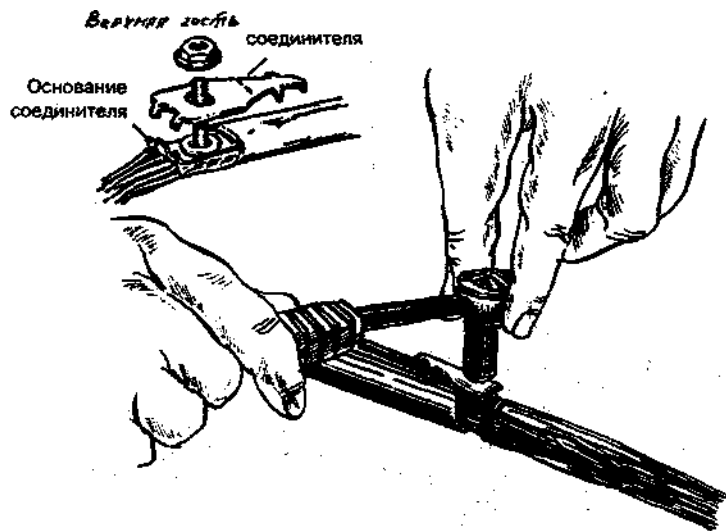


Рис. 4.10. Полная сборка экранного соединителя.

4.1.13. Далее производят сращивание жил. Сращивание жил производят индивидуальными соединителями Scotchlock UY2, поставляемые компанией "ЗМ" в комплекте с муфтой и отдельно.

Сращивание следует производить в соответствии с "Инструкцией по монтажу телефонных кабелей с применением одножильных соединителей типа Scotchlock UY2 ("ЗМ-Лентелефонстрой". 1995). (При желании можно использовать многопарные соединители MS2 или СМЖ-10, но на кабелях малой емкости это не производительно).

При сращивании жил особое внимание следует обращать на равномерность распределения соединителей. Срасток должен иметь правильную ровную форму без выпуклостей (рис. 4.11).

4.1.14. После сращивания жил производят восстановление экрана. Экранная проволока соединяется соединителем UY2 при сращивании жил. Экран восстанавливают специальной шиной, входящей в комплект (рис. 4.12).

Шину закрепляют второй гайкой.



Рис. 4.11. Срасток жил, выполненный соединителем UY2.

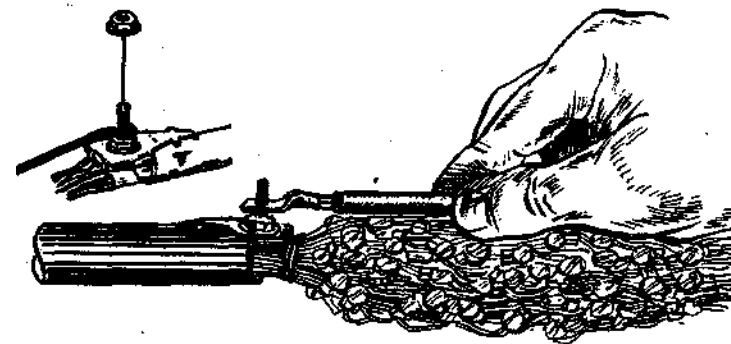


Рис. 4.12. Установка экранной шины.

4.1.15. Экранный соединитель и оболочку кабеля на участке 150 мм от него протирают сухой ветошью и затем пропитанной салфеткой из монтажного комплекта. Затем производят зачистку всего участка вначале металлической щеткой, а затем наждачной бумагой.

4.1.16. Отступив на 5 мм от экранного соединителя, на оболочку кабеля с очень легким натяжением накладывают один слой ленты серой мастики. Нахлест должен составить 5-7 мм (рис. 4.13).

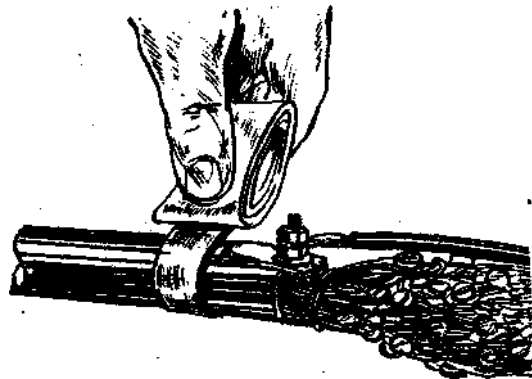


Рис. 4.13. Наложение ленты серой мастики.

4.1.17. Пластмассовый лист располагают под сростком, так чтобы контрольная линия приходилась по центру, а края равномерно перекрывали пояски ленты серой мастики (рис. 4.14).

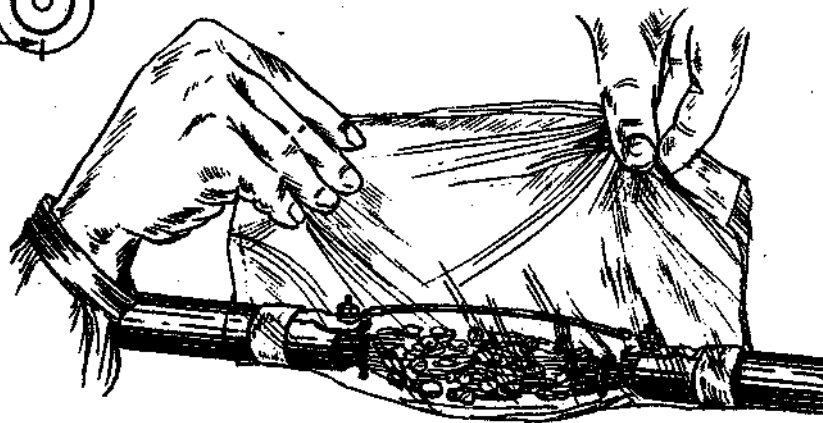
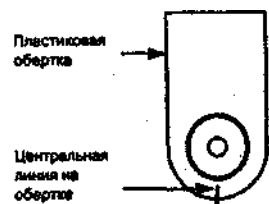


Рис. 4.14. Расположение пластмассовой обертки.

4.1.18. Оборачивают сросток пластмассовым листом. На концах лист обжимают на поясках серой ленты.

4.1.19. Края пластмассового листа с обеих сторон скручивают в трубочку по направлению к центру, оставляя минимальное отверстие, необходимое для заливки компаундом (рис. 4.15). Таким образом получают пакет-опалубку. Для удобства трубочки можно временно закрепить канцелярскими скрепками.

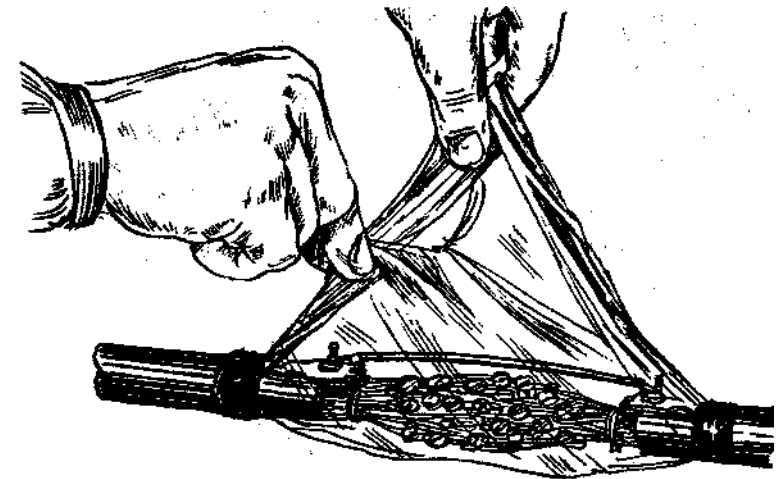


Рис. 4.15. Закрутка краев пластмассового листа.

4.1.20. Начало каждой трубочки плотно прижимают к ленте серой мастики и обматывают двумя слоями виниловой ленты 88Т. В конце второго витка ленту скручивают в жгут и с сильным натяжением делают два оборота (рис. 4.16). Затем накладывают еще слой распрямленной виниловой ленты 88Т.

4.1.21. Из защитного пакета извлекают пакет с компаундом 4442, имеющим два отдельных отсека. Руками разрывают перемычку между отсеками (рис. 4.17).

Примечание: Если монтаж муфты производится при отрицательной температуре окружающей среды, то для нормальной реакции желатинизации компаунда 4442, его необходимо предварительно прогреть до температуры плюс 4-5° С.

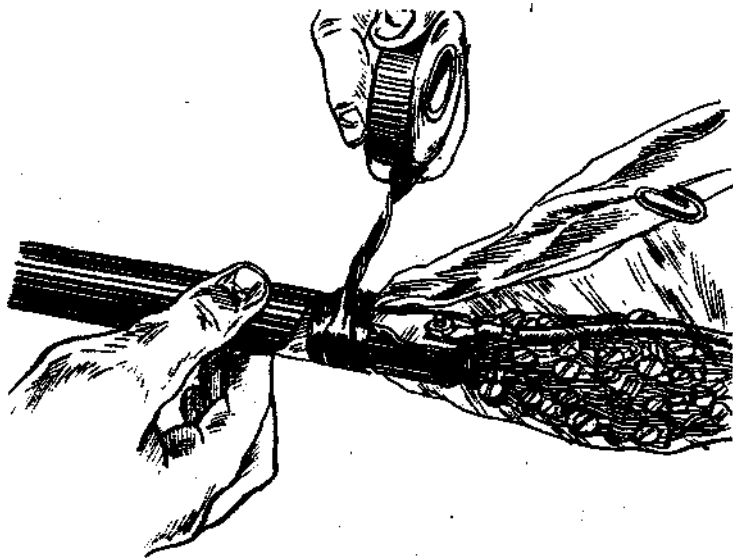


Рис. 4.16. Наложение жгута.

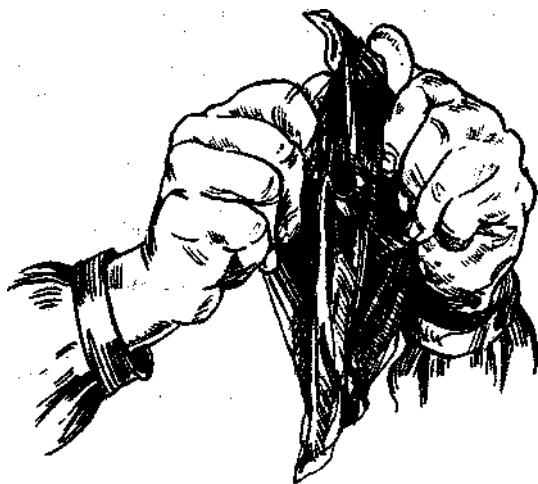


Рис. 4.17. Разрыв перемычки в пакете с компонентами  
i компаунда 4442.

4.1.22. После разрыва перемычки тщательно перемешивают компаунд в образовавшемся едином пакете. Для этого достаточно сделать порядка 30 сжиманий (рис. 4.18).



Рис. 4.18. Перемешивание компонентов компаунда 4442.

4.1.23. Для удобства заливки пакет с компаундом складывают перегибая посередине, но так, чтобы весь компаунд оказался в одной половинке. Далее отрезают ножницами угол пакета, расправляют края отверстия опалубки (рис. 4.19) и надавливая на пакет производят заливку компаунда (рис. 4.20).

Заливку производят до тех пор, пока компаунд полностью не закроет смонтированный сросток.

4.1.24. Выступающие из под виниловой ленты края пластмассового пакета заворачивают в сторону сростка и обматывают двумя слоями виниловой ленты 88Т.

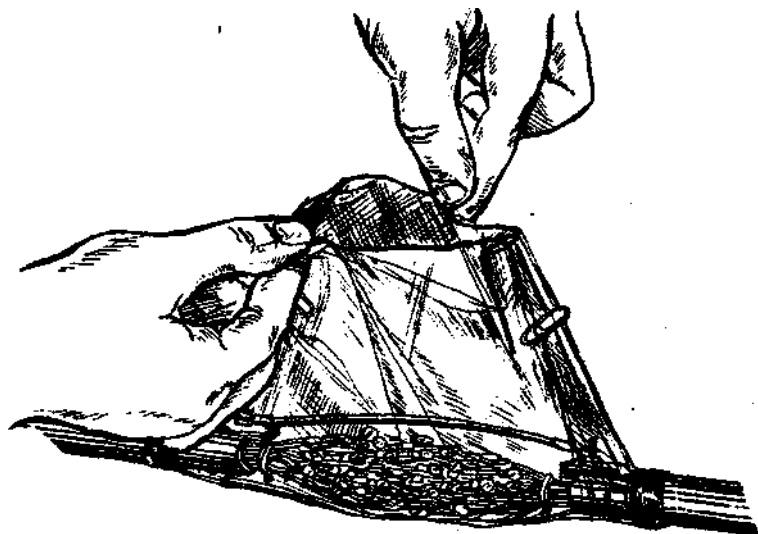


Рис. 4.19. Подготовка опалубки к заливке компаунда.



Рис. 4.20. Заливка компаунда.

4.1.25. Скрепки, если они применялись, снимают. Трубочки по краям пластмассового листа продолжают скручивать пока они не сойдутся наверху опалубки. Затем их стык загибают конвертом (рис. 4.21). Таким образом, опалубка оказывается закрытой замком.



Рис. 4.21. Закрытие опалубки.

4.1.26. Придерживая замок, свободную часть опалубки обматывают без усилия вокруг залитого срезка (рис. 4.22) и закрепляют в середине двумя витками виниловой ленты 88Т.

4.1.27. Руками разминают сердечник, придавая более правильную форму. При этом, сердечник должен находиться в середине залитого слоя, а не с краю.

4.1.28. Весь срезок обворачивают с легким усилием 4-5 слоями прозрачной эластичной виниловой лентой с перекрытием витков на 50%, продолжая второй рукой формовку срезка (рис. 4.23).

При возникновении внутри воздушных полостей, обмотку в этом месте следует проколоть и выдавить воздух.



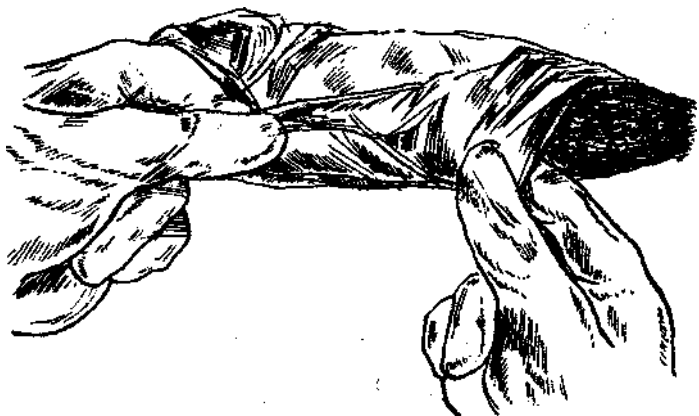


Рис. 4.22. Обматывают свободной части опалубки вокруг сростка.

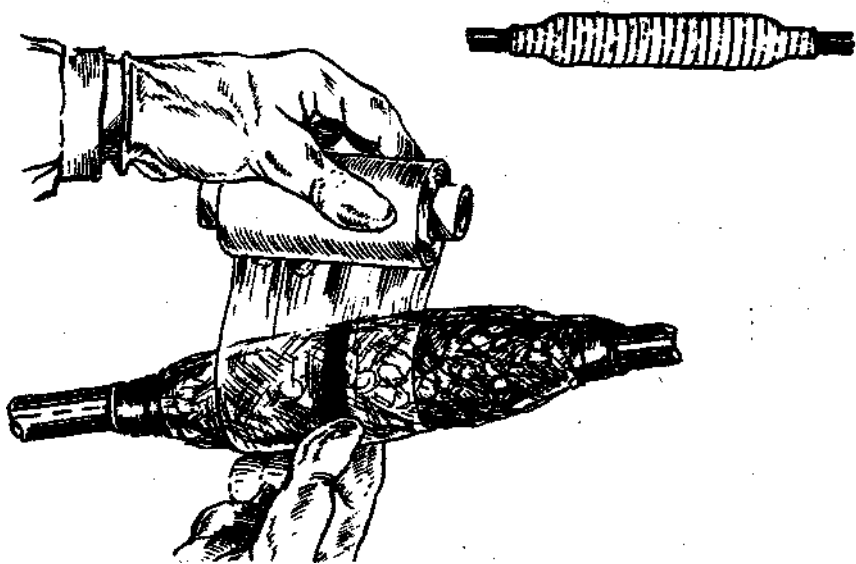


Рис. 4.23. Обмотка сростка эластичной виниловой лентой.

4.1.29. Продолжая обмотку сростка прозрачной эластичной виниловой лентой, с усилием с заходом за края серой ленты на 20 мм, наматывают еще пять слоев с 50% перекрытием каждого витка. Закончив обмотку, концы ленты фиксируют 1-2 витками виниловой ленты 88Т (рис. 4.24).

Лента 88Т Лента 88Т



Рис. 4.24. Закрепление концов прозрачной виниловой ленты.

4.1.30. Над сростком устанавливают полиэтиленовую муфту. Места стыков частей муфты между собой и с оболочкой кабеля, а также оболочку в этих местах на участке 50 мм протирают пропитанной салфеткой из монтажного комплекта и зачищают вначале металлической кордной щеткой, а затем наждачной бумагой.

4.1.31. На все стыки наматывают по одному слою ленты серой мастики (рис. 4.25), как это указано в п. 4.1.16.

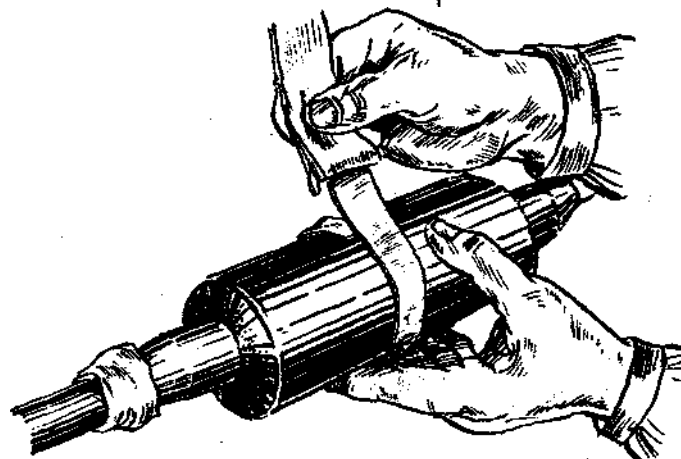
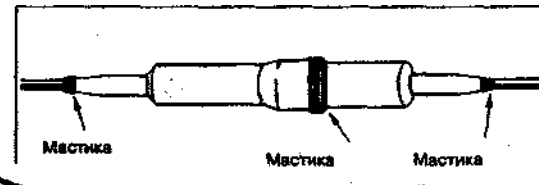


Рис. 4.25. Намотка ленты серой мастики на герметизируемые стыки.

4132. Поверх серой ленты, начиная с меньшего Диаметра с постепенным переходом на больший диаметр наматывают с 20/о „^ттит\*™ тпи слоя виниловой ленты 88Т (рис. 4.26).

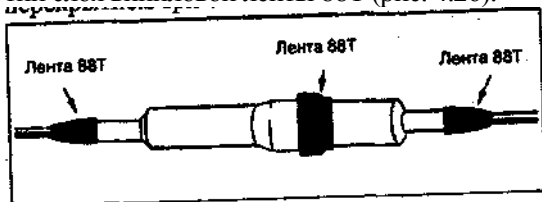


Рис. 4.26. Намотка виниловой ленты 88Т.

\* 4133 При помощи структурного материала "Арморкаст" производят механическую защиту герметизированных стыков и муфты (рте. 4-7).

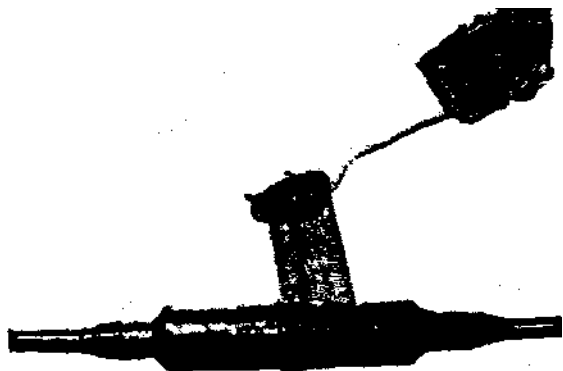


Рис. 4.27. Защита герметизированных стыков и муфты "Арморкастом"

На рис. 4.28 показана муфта, смонтированная с применением "Арморкаста".



Рис. 4.28. Смонтированная муфта.

4.1.34. Герметизация стыков частей муфты между собой и с оболочкой кабеля может производиться любым другим способом, указанным в "Руководстве по строительству".

4.2. Монтаж прямой соединительной муфты на кабелях емкостью свыше 100 пар

4.2.1. В соответствии с пп. 4.1.1-4.1.11 делают подготовку и разделку сращиваемого кабеля, руководствуясь табл. 4.1.

Для смывки гидрофобного заполнения применяют комплект 4413L.

Таблица 4.1

Емкость кабеля, пар	200	L 300	600
Расстояние между срезами оболочки (X), мм	255	430	430

4.2.2. Производят установку специального экранного соединителя. Для этого в месте его установки делают разрез оболочки длиной 25 мм (рис. 4.29).

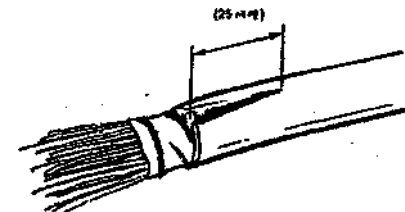


Рис. 4.29. Разрез на оболочке кабеля.

4.2.3. Основание соединителя экрана вставляют в разрез под оболочку кабеля (рис. 4.30).

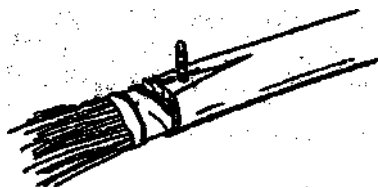


Рис.430. Установка основания соединителя.

4.2.4. Устанавливают верхнюю часть соединителя и стягивают обе части гайкой (рис. 4.31).

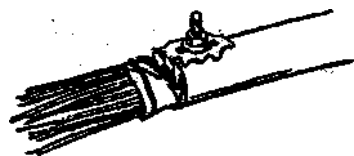


Рис. 4.31. Полная сборка экранного соединителя.

4.2.5. Производят сращивание жил индивидуальными соединителями UY2 или многопарными MS2, СМЖ-10. При сращивании жил соединителями MS2 следует руководствоваться "Инструкцией по сращиванию жил кабелей ГТС двадцатипятипарными модульными соединителями серии MS2 ("ЗМ-Лентелефонстрой". 1995). При сращивании жил соединителями СМЖ-10 следует руководствоваться разделом 11 "Руководства по строительству".

При загрязнении пресстехниси гидрофобным наполнителем, ее следует промыть той же смывкой, которая применяется для очистки кабеля. (Расход смывки указан в приложении).

Рукав с растворителем обрезают на длину 500 м. Осторожно помещают приспособление для сращивания или другой инструмент в рукав и слегка

→««««»» ТТМ/уиатт«ТТQT ПТЮМЫВКУ.

Визуально определяют качество промывки. При необходимости промывку продолжают. Затем их извлекают, протирают ветошью и просушивают. Делают это в защитных перчатках и респираторе, желательно на открытом воздухе с подветренной стороны.

В случае применения соединителей СМЖ-10. После сращивания каждые 100 пар делитель и пружину, фиксирующие жилы пресса ПСМЖ-200 необходимо протереть смывкой и сухой ветошью.

После сращивания жил 1й<sup>к</sup> экранные соединители устанавливают экранную лишу (см, п. 4.1.14).

4.2.6. Отступив на 5 мм от экранного соединителя, наматывают два слоя пористой мастики шириной 3&lt;math>\times 5</math> Цйе, 4.32).

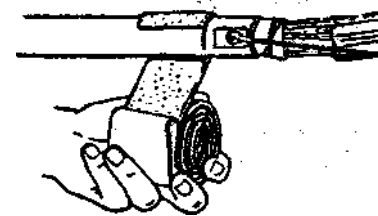


Рис. 4.32. Намотка пористой мастики.

4.2.7. Обвораживают сrostок жил листом пластмассовой обертки с приклеенной пластмассовой сеткой (рис. 4.33).

4.2.8. Для предотвращения раскручивания, пластмассовую сетку в нескольких местах скрепляют кабельными скрепами (рис. 4.34).

4.2.9. Далее края обертки с сеткой сворачивают в трубочку, как это делают в п. 4.1.19. Выполняют операции по формовке опалубки и заливке сrostка компаундом в соответствии с пп. 4.1.20 - 4.1.26.

4.2.10. Опалубку с залитым ^гребетком обматывают с 50% перекрытием и с легким усилием тремя слоями эластичной виниловой лентой (см.п. 4.1.28).

На концах ленты закрепляют двумя слоями пористой ленты.

4.2.11. Продолжают обмотку сrostка пятью слоями виниловой ленты (см. п. 4.1.29).

4.2.12. Далее над сrostком устанавливают полиэтиленовую муфту и производят ее герметизацию в соответствии с пп. 4.1.30 - 4. 1.33.

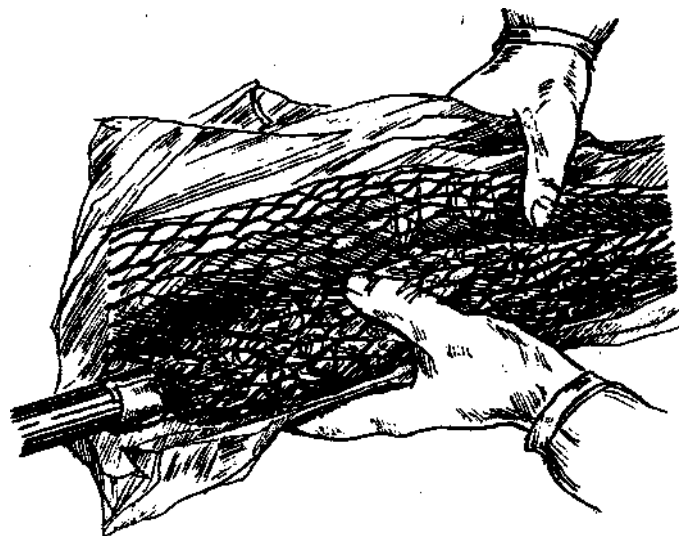


Рис. 4.33. Оборачивание срезка листом пластмассовой обертки с приклеенной пластмассовой сеткой.

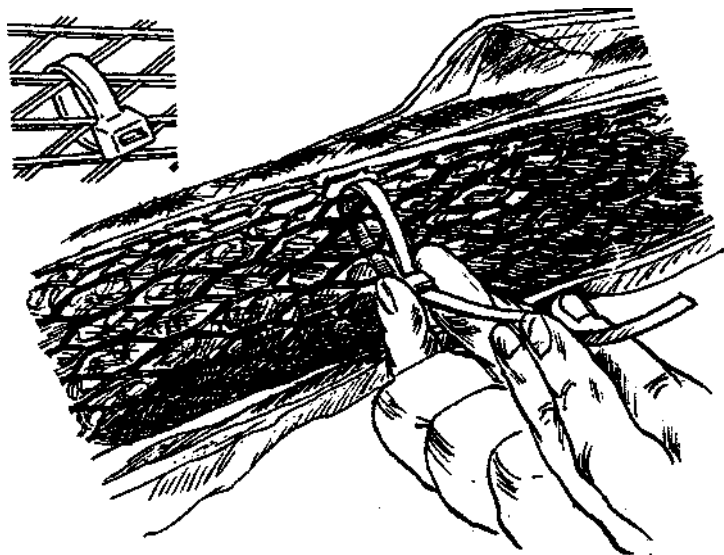


Рис. 4.34. Скрепление пластмассовой сетки.

### 4.3. Монтаж разветвительных муфт на кабелях емкостью до 100 пар

4.3.1. Для монтажа разветвительных муфт на кабеле небольшой емкости используются укороченные со стороны разветвления прямые полиэтиленовые полумуфты МПС. Пример такого решения показан на рис. 4.35.

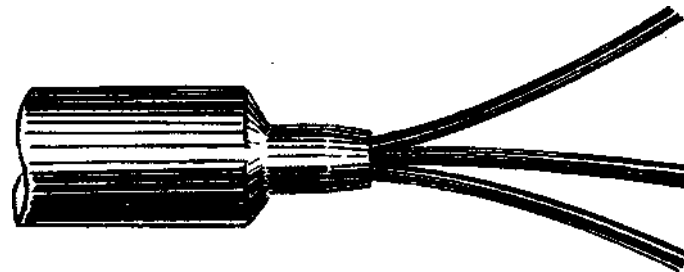


Рис. 4.35. Пример разветвительной муфты.

4.3.2. Герметизацию муфты производят лентой серой мастики, лентой 88Т и "Арморкастом". Ленты наносят в соответствии с указаниями на рис. 4.36 и рис. 4.37.

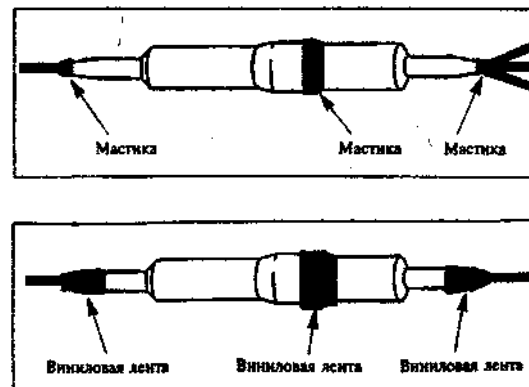


Рис. 4.36. Обмотка герметизирующими лентами.

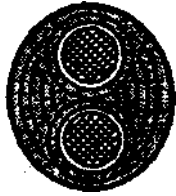


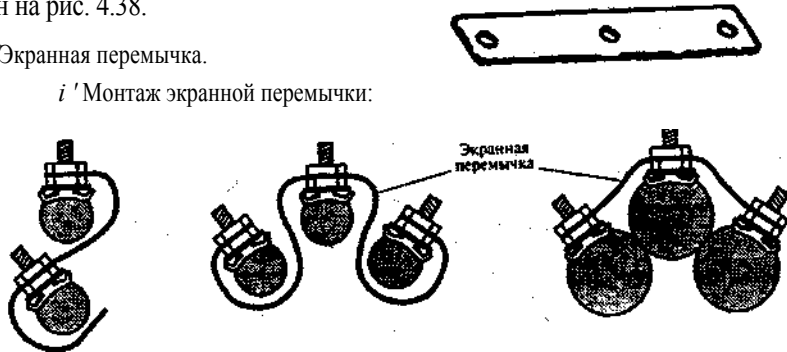
Рис. 4.37. Способ уплотнения лентой серой мастики пространства между кабелями.

Концы кабелей у выхода из муфты обматывают одним слоем ленты серой мастики внахлест с перекрытием 5 мм каждый. Далее кабели собирают вместе и вместе с конусом обматывают тремя слоями этой ленты внахлест с перекрытием в 50%. Поверх ленты серой мастики наматывают 3 слоя виниловой ленты 88Т. "Арморкастом" обматывают все ответвляющиеся кабели вместе.

4.3.3. При восстановлении экрана в разветвительной муфте используется гибкая экранная перемычка. Пример восстановления экрана приведен на рис. 4.38.

\* Экранная перемычка.

и / Монтаж экранной перемычки:



Пример восстановления экрана с помощью экранной шины и перемычки



Рис. 4.38. Пример восстановления экрана.

4.3.4. Заливку смонтированного сердечника компаундом 4442 производят также, как и при монтаже прямой муфты с той лишь разницей, что наложение ленты серой мастики делают на каждом кабеле, а затем накладывают на все вместе, как это показано на рис. 4.37. Поверх ленты серой мастики наматывают ленту 88Т.

4.4. Монтаж разветвительных муфт на кабелях свыше 100 пар.

4.4.1. Поскольку в настоящее время не разработан компрессионный метод монтажа разветвительных муфт на кабелях емкостью свыше 100 пар, монтаж сростков жил необходимо делать соединителями MS2 с капсулой, заполненной гидрофобным наполнителем или другими соединителями, обеспечивающими герметичность сростка. В этом случае сросток жил компаундом 4442 не заливается.

## 5. МОНТАЖ ОКОНЕЧНЫХ КАБЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

5.1. Монтаж оконечных кабельных устройств должен производиться в соответствии с разделом 11 "Руководства по строительству".

5.2. При включении жил кабеля на плиты распределительных коробок, боксов БКТ и кабельных ящиков, гидрофобный наполнитель удаляется на всей длине сердечника, освобожденного от наружной оболочки (см. пп. 4.1.3-4.1.10).

5.3. Непосредственно перед лужением концов жил, их протирают техническим спиртом (см. приложение).

5.4. При безопасном включении жил методом врезки или заземления, никаких дополнительных технологических решений не требуется. Учитывая большую номенклатуру применяющихся шпнтвов производства различных фирм, необходимо выполнять в каждом отдельном случае требования инструкций этих фирм.

5.5. По мере загрязнения инструмента его необходимо очищать растворителем 4413 ("ЗМ").

## 6. РЕМОНТ МУФТ

Для того, чтобы произвести ремонт сростков жил необходимо выполнить следующие рекомендации.

6.1. Муфты смонтированные внутри сухих отапливаемых помещений.

Стыки муфты освобождают от обмотки виниловой лентой. После ремонта обмотку стыков делают новой свежей виниловой лентой. Предпочтительно использовать ленту 88Т ("ЗМ").

6.2. Муфты, смонтированные на наружных стенах зданий, внутри помещений с высокой влажностью.

Виниловую ленту 88Т и ленту серой мастики срезают ножом. После ремонта герметизация стыков осуществляется любым способом, указанным в данном руководстве.

6.3. Муфты, смонтированные в кабельной канализации и коллекторах.

6.3.1. При помощи кабельного ножа и молотка аккуратно разрубая витки ленты "Арморкаст" и постепенно частями удаляют кусачками и плоскогубцами. Виниловую ленту 88Т и ленту серой мастики срезают ножом. Разрезают и удаляют эластичную виниловую ленту (опалубку), пластмассовую обертку и пояски ленты серой мастики. Компаунд раскрошивают руками и постепенно удаляют с сердечника, освобождая доступ к соединителям. Эту операцию следует производить в защитных перчатках.

После ремонта повторный монтаж производится любым разрешенным способом.

-6.3\*2. Если герметизация муфты производилась отечественными способами:

- поясками термоусаживаемых трубок

Трубки прогревают открытым пламенем, разрезают вдоль ножом и удаляют. Последующее восстановление герметичности делают термоусаживаемой лентой "Радлен", с применением материалов "ЗМ" ("Арморкаст") или термоусаживаемой манжетой с продольным замком.

- "»>—\_||

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Кабели с гидрофобным заполнением должны иметь гигиенический сертификат.

7.2. Компаунд 4442 и смывки 4413S, 4413L имеют гигиенические сертификаты №№ 10/87-01-07;Ю/87-01-05; 10/87-01-06.

7.3. Эти материалы относятся к IУ классу опасности. При работе с ними необходимо пользоваться указанными ниже разделами "Правил по охране труда при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания (радиофикации) ПОТ РО-45-005-95 (М. Минсвязи РФ. 1996).

7.4. При подготовке и разделке кабеля, подготовке муфт, следует соблюдать раздел 11.2 указанных в п. 7.3 правил "Использование нефраса и бензина Б-70".

7.5. При работах с компаундом 4442 и смывками 4413S, 4413L следует соблюдать требования разделов 11.1 "Работы с эпоксидными клеями" и 11.3 "Работа с полиуретановыми клеями" указанных в п. 7.3 правил.

7.6. Кроме требований указанных в "Правилах по охране труда при работах на кабельных линиях связи, и, проводного вещания (радиофикации)" ПОТ РО-45-005-095, следует соблюдать следующие меры предосторожности.

7.6.1. Не нагревать емкость со смывкой, не использовать смывку ближе 3-х метров от источника открытого огня.

7.6.2. После использования смывки (если не будет повторно использоваться), она должна быть незамедлительно удалена в герметичную емкость и удалена с рабочего места\*.

При неоднократном использовании смывки, пластмассовый пакет несколько раз перегибается и в двух местах перевязывается кабельной жилой.

В случае разлива смывки, необходимо накрыть место разлива впитывающей хлопчатобумажной тканью типа мепсовины размером 870x500 мм, дать впитаться смывке в ткань затем свернуть ее и удалить с рабочего места (колодца, шахты). К последующей работе можно приступать через 20-30 мин. после тщательного вентилирования рабочего места и исчезновения специфического запаха смывки.

7.6.3. Использованные протирочные материалы, перчатки, пластмассовый рукав, пластмассовые пакеты и пр. должны складываться в металлическую тару с плотно закрывающейся крышкой. По окончании рабочей смены отработанные материалы должны уничтожаться в специально отведенном месте, согласованном с местным пожарнадзором, или в полевых условиях, или подвергнуты утилизации.

Приложение

Инструмент в приспособлении, применяющиеся при монтаже я  
ремонте соединительных муфт

Наименование	Единица измерения	Количество
Кусачки-бокорезы	шт.	1
Пловлогубозл. п.	тоже	1
Нож монтажный		1
Нож кабельный		1
Молоток слесарный		1
Пресс клепки для опрессования	комплект	1
Пресс для опрессования		1
Пресс ПСМЖ-200		1
Ножовка по металлу *	шт.	1
Газовая горелка с заправленным баллоном или паяльная лампа, заправленная бензином	комплект	1
Отвертка монтажная 150мм	шт.	1
Ножницы канцелярские	шт.	1
Щетка металлическая кордовая	шт.	1
КлючаечныйШБтедевой	шт.	1
Пластмассовая емкость для воды 0,5 л (при использовании "Арморкаста")	шт.	1
Mei-djjuiMwiuiii герметичная смкость (не менее 3 зх1Рдля 4&мга отработанного растворителя	л.	1
Металлическая тара для сбора отходов	л.	1

Продолжение приложения

Сопутствующие материалы в их расход  
(на 10 пар жил)

Наименование	Единица измерения	Количество
Ветошь протирочная	г	30
Бензин Б-70	тоже	50
Спирт технический	л	10
Нитки капроновые	мм	100
Ткань хлопчатобумажная впитывающая 870x500 мм	шт.	1
Смывка для протирки инструмента (4413S,4413L)	л	50

Кроме сопутствующих монтажных материалов должны быть материалы, предусмотренные техникой безопасности.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....</b>	<b>4</b>
Конструкция кабелей ТПппЗП и ТППЭпЗ.....л.....	4
Конструктивные характеристики .....	5
Электрические характеристики.....	6
Стойкость к внешним воздействующим факторам.....	8
Механические характеристики .....	8
Маркировка кабелей.....ч.....в.....	9
Упаковка кабелей .....	9
Области применения кабелей ТПппЗП и 'rilUaiflL.....•	10
Комплект материалов для монтажа соединительных муфт на кабелях емкостью до 100 пар жил.....	10
Дополнительные материалы.....	11
Подбор типоразмеров комплектов для монтажа прямых соединительных муфт ВССК для кабелей емкостью до 100 пар.....	12
Подбор типоразмеров комплектов для монтажа разветвительных муфт для кабелей емкостью до 100 пар.....	12
Комплект материалов для монтажа соединительных муфт на кабелях емкостью свыше 100 пар жил (ВССК 40/50-Е) .....	13
Комплект материалов для удаления гидрофобного заполнителя (смывка) с сердечника кабеля (4413S, 4413L).....	15
Инструмент и приспособления, применяющиеся при монтаже муфт.....	16
Способы применения монтажных материалов.....	17
Место применения и способы монтажа муфт.....	17
Рекомендации по утилизации отходов.....	18
<b>3. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....</b>	<b>18</b>
<b>4. МОНТАЖ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ МУФТ.....</b>	<b>19</b>
Монтаж прямой соединительной муфты на кабеле емкостью до 100 пар.....	19

	Стр.
Монтаж прямой соединительной муфты на кабелях емкостью свыше 100 пар.....	35
Монтаж разветвительных муфт на кабелях емкостью до 100 пар.....	39
Монтаж разветвительных муфт на кабелях емкостью свыше 100 пар.....	41
<b>5. МОНТАЖ ОКОНЕЧНЫХ КАБЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ.....</b>	<b>41</b>
<b>6. РЕМОНТ МУФТ.....</b>	<b>42</b>
Муфты, смонтированные внутри сухих отапливаемых помещений.....	42
Муфты, смонтированные на наружных стенах зданий, внутри помещений с высокой влажностью, в кабельной канализации и коллекторах.....	42
Герметизация муфт отечественными способами.....	42
<b>7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>43</b>
Приложение:	я
Инструмент и приспособления, применяющиеся при монтаже и ремонте соединительных муфт.....	44
Сопутствующие монтажные материалы.....	45