



РЕКОМЕНДАЦИИ по применению

**термоусаживаемых изделий
компания «ЗМ»
для монтажа кабелей связи**

1. Введение

1.1. В настоящих «Рекомендациях...» рассматриваются области применения термоусаживаемых изделий производства компании «ЗМ» и технология их монтажа.

1.2. Рекомендации включают в себя обобщенную информацию отдельных технологических документов компании «ЗМ»:

- «Справочник. Материалы и приборы для строительства кабельных линий связи. Оконечное кабельное оборудование. Электротехнические материалы» Издание второе дополненное (М. ЗАО «ЗМ Россия»);
- «ЗМ™ Кабельные муфты и комплектующие изделия для электрических сетей напряжением до 35 кВ. Для электросетевых компаний, промышленных предприятий, ремонтных и строительных организаций» (М. ЗАО «ЗМ Россия» 2006 г.).

1.3. Рекомендации разработаны отделом технологий строительства линейно-кабельных сооружений связи ЗАО «Связь-стройдеталь».

Замечания и предложения по рекомендациям следует направлять по адресу: 115088, г. Москва, ул. Южнопортовая, д.7а, ЗАО «Связьстройдеталь», тел. (495) 786-99-51.

2. Общие указания

В настоящее время компанией «ЗМ» производятся следующие термоусаживаемые изделия:

2.1. Термоусаживаемые трубки

2.1.1. Термоусаживаемые трубки с клеевым термоплавким подслоем (толстостенные серии **HDT-A x/x**, среднестенные серии **MTD-A x/x**) предназначены для герметизации кабельных муфт, кабельных вводов, ремонта оболочек защитных покровов кабелей и т.д.

Тонкостенные термоусаживаемые трубки (без термоклей серий **HSR x/x**, **GTI x/x**, **GTI 3000 x/x** и с экструдированным внутренним клеевым слоем **GTI A 3000 x/x**) используются для изоляции жил и маркировки кабелей и проводов.

2.1.2. Материал, из которого изготавливаются трубки, представляет собой синтетический полиолефин, не поддерживающий горение, имеющий высокую стойкость к старению. Термоклей, которым покрыта внутренняя поверхность трубок, заполняет все неровности и пустоты, обеспечивая высокую герметичность. Термоусаживаемым трубкам присуща устойчивость к ультрафиолетовому излучению и воздействию химикатов, отсутствие галогена. Трубки обеспечивают надежную влагозащиту и изоляцию кабельных соединений.

Характеристики материалов для различных серий трубок представлены в табл. **2.1**, в табл. **2.2** показаны, каким европейским стандартам соответствуют трубки, в табл. **2.3** указаны параметры этих трубок.

Таблица 2.1

Параметры	Ед-ца изм.	Серия термоусаживаемых трубок					
		HDT- A	MTD-A	HSR	GTI	GTI 3000	GTI A 3000
Степень усадки	–	≥ 4:1	≥ 4,5:1	≥ 2:1	≥ 2:1	3:1	3:1
Продольная усадка	%	-10 макс	-10 макс	-5 макс	-5 макс	-5 макс	-10 макс
Минимальная температура усадки	°С	≥ 135	≥ 135	≥ 100	≥ 100	≥ 120	≥ 120
Рабочая температура	°С	110	110	-55...+135	-55...+135	-55...+135	-55...+110
Плотность	г/см ³	1,35	1	1,05	–	–	–
Относительное удлинение при разрыве	%	>300	500	400	400	400	350
Усилие на разрыв	Н/мм ²	–	–	–	–	18	12
Прочность на разрыв	МПа	≥ 10	≥ 10	–	–	–	–
Влагоемкость	%	≥ 0,5	≥ 0,5	0,15	–	–	–
Удельное объемное R изоляции	Ом.см	10 ¹³	10 ¹⁴	10 ¹⁶	10 ¹⁶	10 ¹⁵	10 ¹⁴
Сопротивление пробою	кВ/мм	11	11	25	45	35	18
Горючесть	–	*	**	***	****	*****	*****

Примечание: * – материал, не распространяющий горение;

** – горючий материал, но есть модификация трубки MDT-A-F471, производимая из материала, не распространяющий горение;

*** – горючий материал, по запросу предоставляется аналогичное изделие – трубки CTW-602, изготовленные из материала, не распространяющий горение;

**** – горючий материал, по запросу предоставляется аналогичное изделие – трубки SFTW, изготовленные из материала, не распространяющий горение;

***** – горючий материал.

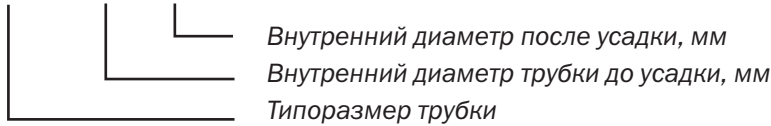
Таблица 2.2

Термоусаживаемые трубки	Соответствие стандартам
MTD-A	Germanischer Lloyd тип S VDE 0278, часть 3 Lloyds Register of Shipping
HDT-A	Germanischer Lloyd тип S VDE 0278, часть 3 Bureau Veritas 2557/4899 Lloyds Register of Shipping MIL-I-23053/15
HSR	–
GTI	VDE 0341, UL 224, CSA, CUL, PANAVIA, Det Norske Veritas
GTI 3000, GTI A 3000	VDE 0341

Таблица 2.3

Серия трубок	Типоразмеры труб	Толщина стенок, мм	
		W (перед усадкой)	После свободной усадки
Толстостенные трубки с клеевым подслоем	HDT-A 12/3	1,05	3,2
	HDT-A 19/6	1,06	3,3
	HDT-A 30/8	1,49	4,8
	HDT-A 38/12	1,57	4,8
	HDT-A 48/15	1,50	4,8
	HDT-A 85/26	1,37	4,8
	HDT-A 115/38	1,43	4,8
	HDT-A 128/40	1,43	4,8
Среднестенные трубки с клеевым подслоем	MDT-A 12/3	0,7	2,5
	MDT-A 19/6	0,8	3,3
	MDT-A 27/8	0,8	3,3
	MDT-A 32/7,5	0,8	3,3
	MDT-A 38/12	0,8	3,3
	MDT-A 50/18	0,8	3,3
	MDT-A 70/26	0,8	3,3
	MDT-A 90/36	0,8	3,3
	MDT-A 120/40	0,8	3,3
Тонкостенные трубки в рулоне различных цветов без клеевого слоя	HSR 1,2/0,6	-	0,4
	HSR 1,6/0,8	-	0,4
	HSR 2,4/1,2	-	0,5
	HSR 3,2/1,6	-	0,5
	HSR 4,8/2,4	-	0,5
	HSR 6,4/3,2	-	0,6
	HSR 9,5/4,8	-	0,6
	HSR 12,7/6,4	-	0,6
	HSR 19,0/9,5	-	0,8
	HSR 25,4/12,7	-	0,9
Тонкостенные трубки в рулоне различных цветов без клеевого слоя	GTI 3000 1,5/0,5	0,2	0,4
	GTI 3000 3,0/1,0	0,2	0,4
	GTI 3000 9,0/3,0	0,25	0,5
	GTI 3000 18,0/6,0	0,25	0,5
	GTI 3000 39,0/12,7	0,25	0,5
	GTI 3000 51,0/25,4	0,3	0,6
	GTI 3000 76,0/38,0	0,3	0,6
	GTI 3000 102,0/51,0	0,3	0,6
Тонкостенные трубки в рулоне различных цветов с клеевым слоем	GTI A 3000 3,0/1,0	-	1,0
	GTI A 3000 6,0/2,0	-	1,0
	GTI A 3000 9,0/3,0	-	1,4
	GTI A 3000 12,0/4,0	-	1,8
	GTI A 3000 19,0/6,0	-	2,2
	GTI A 3000 24,0/8,0	-	2,5
	GTI A 3000 40,0/13,0	-	2,5
Тонкостенные трубки в рулоне различных цветов без клеевого слоя	GTI 1,2/0,6	0,2	0,4
	GTI 1,6/0,8	0,2	0,4
	GTI 2,4/1,2	0,25	0,5
	GTI 3,2/1,6	0,25	0,5
	GTI 4,8/2,4	0,25	0,5
	GTI 6,4/3,2	0,3	0,6
	GTI 9,5/4,8	0,3	0,6
	GTI 12,7/6,4	0,3	0,6
	GTI 19,0/9,5	0,4	0,8
	GTI 25,5/12,7	0,45	0,9
	GTI 38,0/19,0	0,5	1,0
	GTI 50,8/25,4	0,55	1,1
	GTI 76,0/38,0	0,65	1,3
	GTI 102,0/51,0	0,7	1,4

MDT-A 12 / 3



2.1.3. Трубки используются в виде отрезков, длина и диаметр которых определяются условиями применения. При подборе типоразмера используются основные конструктивные показатели отрезков трубок (Рис. 2.1):

- внутренний диаметр ТУТ до усадки (на 15-20 % больше диаметра объекта);
- внутренний диаметр после усадки (меньше диаметра объекта);
- процент продольной усадки.

D_1 – внутренний диаметр до усадки, мм
 D_2 – внутренний диаметр после усадки, мм
Коэффициент усадки – это D_2 / D_1 (1/4).
 L_1 – длина до усадки, мм
 L_2 – длина после усадки, мм
 W – толщина стенок перед усадкой, мм

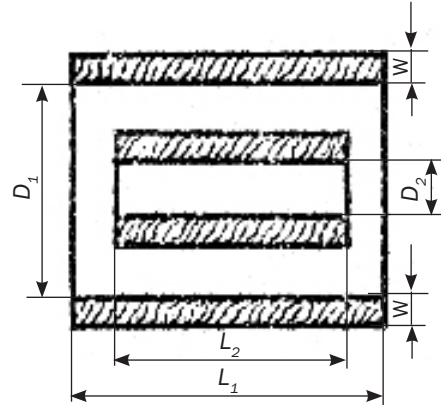


Рис. 2.1. Размеры трубки до и после усадки

2.2. Термоусаживаемые манжеты

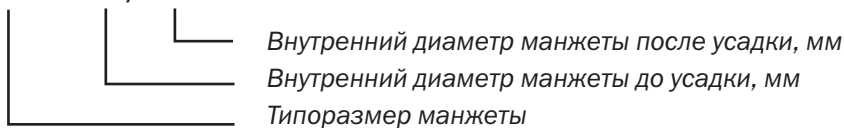
2.2.1. Термоусаживаемые ремонтные манжеты серии **HDCW x/x** применяются для герметизации муфт и поврежденных оболочек кабелей без их разрезания, обеспечивают герметичную изоляцию всех типов кабелей с пластмассовой оболочкой и броней. Внутренняя поверхность изделия покрыта слоем термклея. В качестве замка служит нержавеющая металлическая шина.

2.2.2. Изделия изготавливаются из модифицированного полиолефина, имеющего высокую стойкость к старению, так же манжеты устойчивы к ультрафиолетовому излучению (в соответствии с требованиями стандарта DIN VDE 0207, часть 3). Параметры изделий показаны в табл. 2.4. Термоусаживаемые ремонтные манжеты поставляются компанией «ЗМ» в следующих длинах: 250 мм, 500 мм, 750 мм, 1000 мм, 1200 мм.

Таблица 2.4

Типоразмер манжет	Внутренний диаметр, мм		Толщина стенки, мм	
	Перед усадкой	После свободной усадки	Перед усадкой	После свободной усадки
HDCW 35/10	43	8	0,5	3,2
HDCW 55/15	68	15	0,5	3,2
HDCW 80/25	93	25	0,5	3,2
HDCW 110/30	120	28	0,6	3,2
HDCW 140/40	140	34	0,6	3,2

HDCW 35/10



2.3. Термоусаживаемые кабельные колпачки

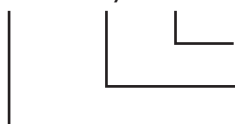
2.3.1. Термоусаживаемые кабельные колпачки типа **SKE x/x** используются для защиты концов кабеля при транспортировке, хранении и прокладке.

2.3.2. Преимущества этих колпачков состоят в том, что они обеспечивают герметичность после усадки на конце кабеля, благодаря наличию толстого слоя термклея; имеют также большую механическую прочность, высокий коэффициент усадки и особенно пригодны для кабелей, наматываемых на барабаны. Параметры изделий показаны в табл. 2.5.

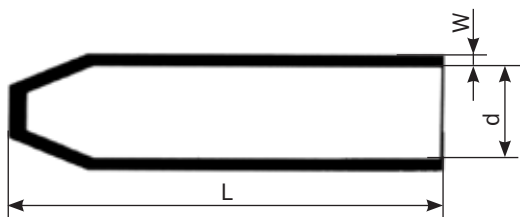
Таблица 2.5

Типоразмер колпачков	Диаметр кабеля, мм	L (длина), мм	Толщина стенки, мм	
			W (перед усадкой)	После свободной усадки
SKE 4/10	4-8	33,5	1,0	2,0
SKE 8/20	8-16	55,3	1,0	2,3
SKE 15/40	15-32	90,0	1,0	3,0
SKE 25/63	25-50	143,3	1,0	3,3
SKE 30/76	30-61	158,0	1,0	4,0
SKE 45/100	45-80	162,5	1,0	4,0

SKE 4/10



Внутренний диаметр колпачка до усадки, мм
Внутренний диаметр колпачка после усадки, мм
Типоразмер колпачка



L — длина колпачка, мм
W — толщина стенки перед усадкой, мм
d — внутренний диаметр до усадки, мм

3. Область применения термоусаживаемых изделий

3.1. Наибольшее применение термоусаживаемые изделия производства компании «ЗМ» нашли на строительстве и эксплуатации линейно-кабельных сооружений связи.

3.2. Наиболее известные технологии применения:

Термоусаживаемые трубы

- Герметизация соединительных полиэтиленовых муфт МП при монтаже кабелей типа ТП, прокладываемых на местных сетях связи
- Герметизация оптических муфт
- Монтаж газонепроницаемых муфт МГНМс, УВГНМг
- Монтаж газонепроницаемых муфт ГМС-4, ГМС-7, ГМСМ-40 и изолирующих газонепроницаемых муфт ГМСИ-4, ГМСИ-7, ГМСМИ-40 на кабелях с алюминиевыми оболочками
- Восстановление защитных (шланговых) покрытий алюминиевых оболочек кабелей, смонтированных с использованием свинцовых муфт и разрезных свинцовых втулок
- Герметизация кабельного ввода в боксы БКТ, ящики ЯКГ

- Монтаж муфт на стыке кабелей в разнородных оболочках ТППэп (ТПП) и ТГ
- Восстановление изоляции над скруткой жил
- Восстановление шланговых покрытий с применением полиэтиленовых муфт и без муфт
- Ремонт шланговых покрытий
- Герметизация муфт тупиковых с герметиком МТГ «Пуласт»
- Маркировка кабелей и проводов

Термоусаживаемые манжеты

- Герметизация и ремонт кабельных изделий с помощью термоусаживаемых манжет

Термоусаживаемые колпачки

- Герметизация концов кабелей с помощью термоусаживаемых колпачков

3.3. Термоусаживаемые манжеты применяются там же, где и термоусаживаемые трубы, но чаще всего при ремонте поврежденной изоляции кабелей.

Также как и трубы манжеты имеют свойство радиального сокращения. В состоянии поставки представляют собою полотно с отбортовкой, выполняющей роль направляющих для металлической застежки.

При монтаже полотно сворачивают вокруг муфты и по отбортовке застегивают продольной металлической застежкой. Внутри манжеты нанесен клей-расплав. На наружной поверхности нанесена термокраска, выполняющая роль цветовой индикации, исчезающая или меняющая цвет при достаточном нагреве. Усадка манжет, как и трубок, производится открытым пламенем газовой горелки или горячим воздухом от фена.

3.4. Термоусаживаемые колпачки применяются для защиты концов кабелей.

3.5. Эксплуатационная надежность смонтированных участков кабелей с применением термоусаживаемых изделий обеспечивается в случае выполнения следующих требований:

- применения подклеивающего термоплавкого слоя;
- обеспечения требуемой величины перекрытия в местах соединения усаженными изделиями;
- обеспечения достаточного обжатия отрезками трубок, манжет мест соединений, т.е. обеспечения оптимального соотношения между внутренними диаметрами трубок, манжет до и после усадки и диаметрами оболочки кабеля и полиэтиленовой муфты.

3.6. Подбор термоусаживаемых изделий

3.6.1. Необходимо обратить внимание на качество торцов изделий. Линия отреза должна быть перпендикулярна продольной оси трубки, манжеты, колпачка. Торцы отрезков должны быть ровными, без надразов, заусенцев, наплывов, раковин, глубоких царапин, которые могут вызвать разрыв изделия во время усадки.

3.6.2. При подборе термоусаживаемых изделий по диаметрам надо знать следующее. Наружный диаметр должен быть на 10-15 мм больше максимального диаметра детали, на которую будет усаживаться трубка, манжета, колпачок. В этом

случае минимальный диаметр должен быть на 8-10 мм меньше диаметра, на который термоусаживаемое изделие усядет. Это правило распространяется на детали с наружным диаметром свыше 60 мм. При работе с меньшими диаметрами деталей можно ограничиться 7-8 мм и 3-5 мм.

3.6.3. При необходимости продольную усадку определяют выборочно на образце, например, трубки, измеряя ее длину до и после усадки. Следует помнить, что при герметизации стыка двух деталей (например, кабель-муфта) отрезок трубки должен перекрывать этот стык минимум на 50-60 мм с обеих сторон.

3.6.4. В случае применения тонкостенных трубок без подклеивающего слоя различной цветовой гаммы необходимо предусмотреть использование этих изделий для изоляции и маркировки кабелей и проводов идентичных цветов. Эти трубки обеспечивают хорошую эластичность и быстрое время усадки.

4. Технология монтажа

4.1. Общие указания

4.1.1. Во всех технологиях необходимо выполнять общие правила. Место изделия, на которое будет усаживаться трубка, манжета, колпачок, необходимо протереть бензином и зачистить металлической щеткой или шлифовальной шкуркой.

4.1.2. Для работы с трубками необходимо использовать пропановую (предпочтительнее) или бутановую горелку. Пламя горелки должно быть мягкое голубое с желтым языком, следует избегать острого голубого пламени. Во избежание обугливания необходимо перемещать пламя по поверхности трубки. Предварительно слегка прогреть изделие, на которое усаживается трубка, манжета, колпачок. Усадку трубки, манжеты надо начинать с середины к одному из ее концов, а затем от середины к другому концу.

При монтаже трубок одна на другую следует убедиться, что предыдущая трубка еще теплая прежде, чем усаживать на нее следующую.

При использовании тонкостенных трубок (с толщиной стенки до 1 мм) используют фен.

4.1.3. Схема работы с трубками ТУТ (идентично, с манжетами) показана на рис. 4.1.

4.2. Герметизация соединительных полиэтиленовых муфт МП при монтаже кабелей типа ТП, прокладываемых на местных сетях связи

4.2.1. До начала монтажа сростка жил на оба конца кабеля надвигают отрезки термоусаживаемых трубок и детали полиэтиленовой муфты.

4.2.2. После монтажа сростка жил, восстановления поясной изоляции и экрана, приступают к герметизации полиэтиленовой муфты.

4.2.3. Герметизацию начинают со среднего стыка. Зачищенные участки оболочки кабеля и муфты слегка прогревают открытым пламенем. Затем устанавливают и усаживают трубку (Рис. 4.2), начиная от середины к одному из ее концов, а затем к другому концу.

4.2.4. Точно также производят установку и усадку трубки на обоих конусах муфты (Рис. 4.3).

4.2.5. Аналогично герметизируют патрубки и другие части при монтаже разветвительных муфт.



Рис. 4.1. Схема работы с термоусаживаемой трубкой



Рис. 4.2. Усадка термоусаживаемой трубки на среднем стыке

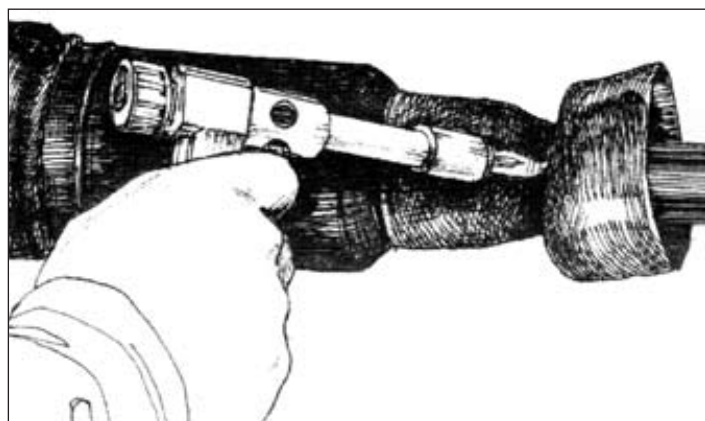


Рис. 4.3. Усадка термоусаживаемой трубки на конусе муфты

4.2.6. На рис. 4.4 и 4.5 показаны полностью загерметизированные прямая и разветвительная муфты.

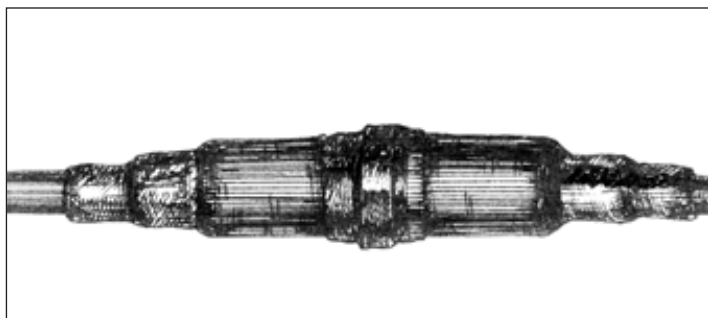


Рис. 4.4. Прямая муфта, загерметизированная термоусаживаемыми трубками

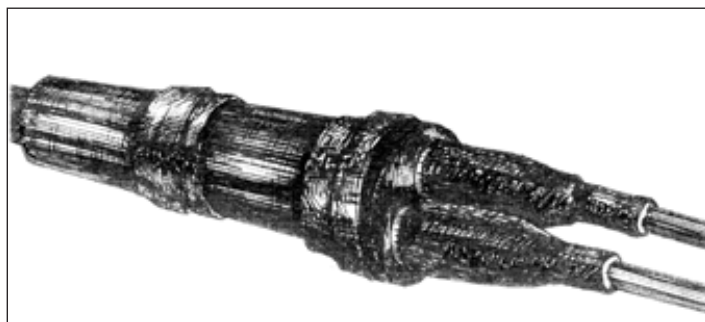


Рис. 4.5. Разветвительная муфта, загерметизированная термоусаживаемыми трубками

4.3. Герметизация оптических муфт

А. Муфты МОГ-М-01-IV

4.3.1. При монтаже оптических муфт МОГ-М-01-IV производят продольную герметизацию, предотвращающую проникновение воды в муфту в случае повреждения наружных защитных покровов кабеля. Продольная герметизация ОК с промежуточной оболочкой осуществляется внутри муфты трубками MDT-A 27/8 (Рис. 4.6), при отсутствии промежуточной оболочки продольная герметизация не выполняется.

4.3.2. После сварки и выкладки в кассету ОВ, фиксации крышки кассеты производят герметизацию вводов ОК в патрубки оголовников. Участок слегка прогревают открытым пламенем, устанавливают и усаживают трубки MDT-A 38/12 (Рис. 4.7).

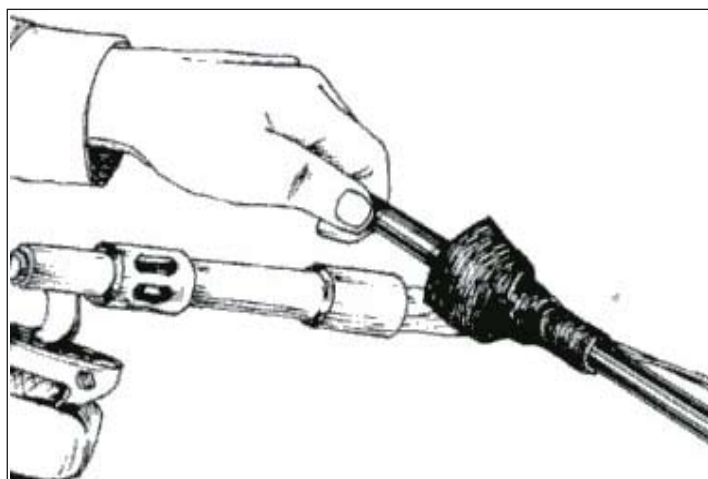


Рис. 4.6. Продольная герметизация трубками MDT-A 27/8

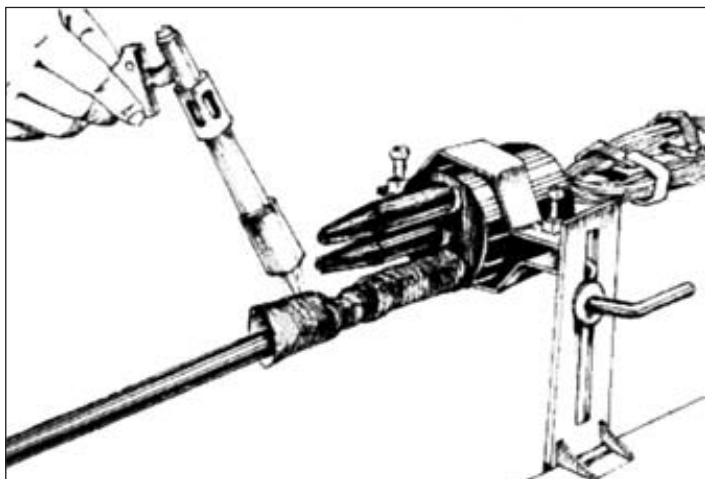


Рис. 4.7. Герметизация патрубков трубками MDT-A 38/12

4.3.3. Далее трубу (корпус) муфты устанавливают на оголовники. Стыки слегка прогревают открытым пламенем, затем на них устанавливают и усаживают трубки MDT-A 120/40. На рис. 4.8 показана герметизация трубы и оголовника.

4.3.4. При монтаже разветвительной муфты вскрывают один (два) патрубок оголовника муфты и выполняют все операции, предусмотренные п.п. 4.3.2, 4.3.3. На ответвляющийся кабель надвигают только MDT-A 38/12 и MDT-A 19/6. На рис. 4.9 показана герметизация патрубков оголовника разветвительной муфты.

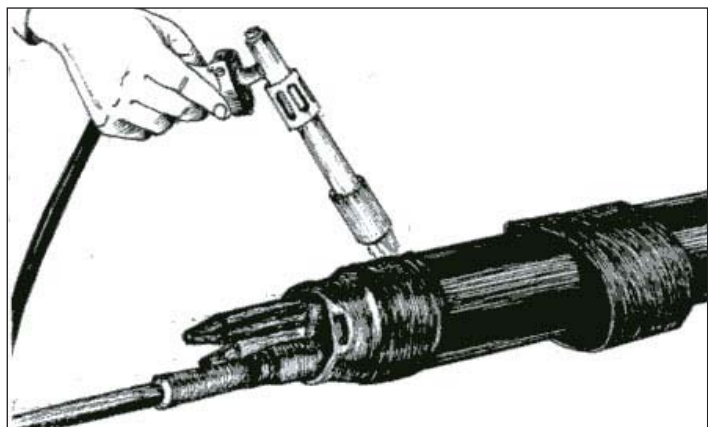


Рис. 4.8. Герметизация трубы и оголовника

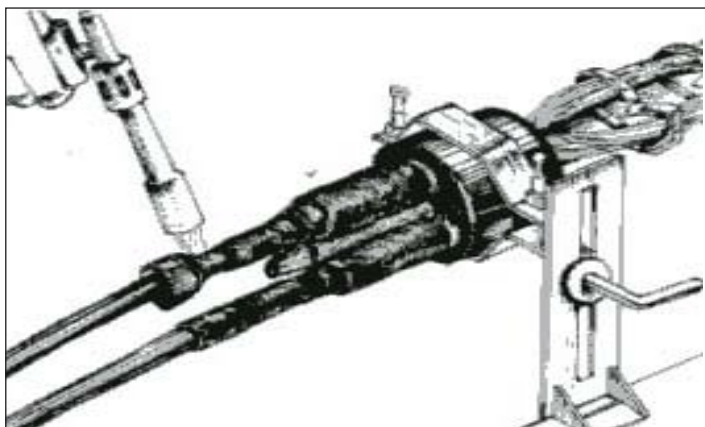


Рис. 4.9. Герметизация патрубков

Б. Муфты МТОК

4.3.5. Для герметизации ввода ОК в патрубок оголовника муфты необходимо предварительно надетую трубку усадить легким пламенем газовой горелки (Рис. 4.10). Патрубки расположенные рядом во время усадки трубок временно защитить стеклолентой.

4.3.6. После монтажа сердечника кабеля устанавливают кожу на оголовник, закрепляют хомутом и приступают к герметизации термоусаживаемыми трубками (Рис. 4.11).

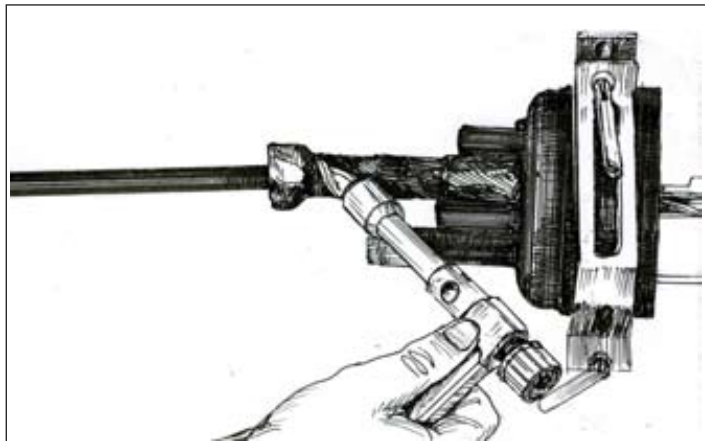


Рис. 4.10. Герметизация патрубка оголовника

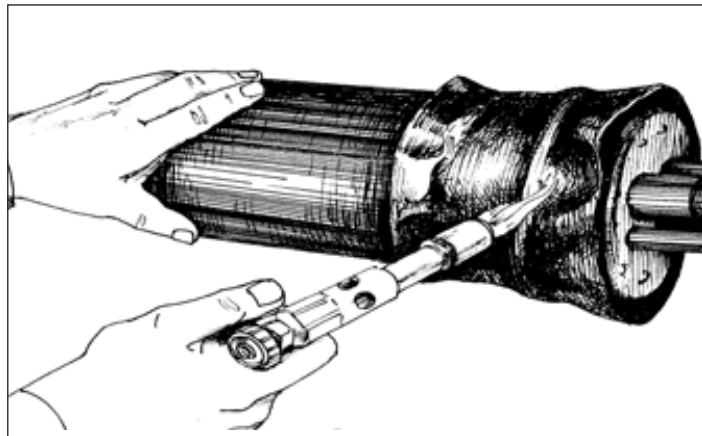


Рис. 4.11. Усадка термоусаживаемой трубки

4.3.7. Муфта может быть загерметизирована, как в горизонтальном, так и вертикальном положении. На рис. 4.12 показана загерметизированная муфта.

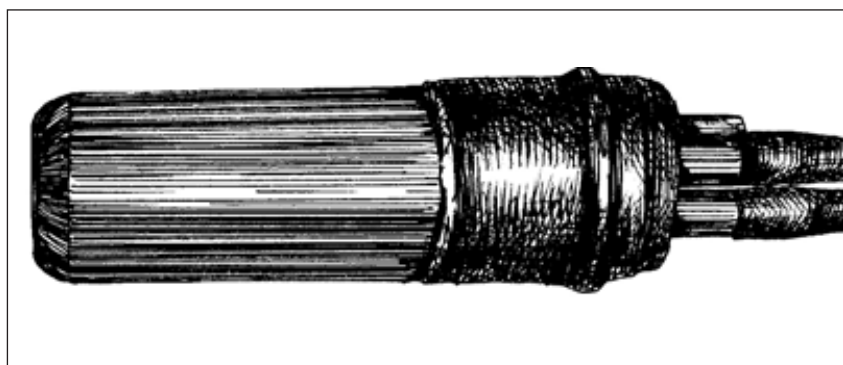


Рис. 4.12. Муфта МТОК 96

4.4. Монтаж газонепроницаемых муфт МГНМс, УВГНМг

А. Муфты МГНМс 19/29 и МГНМс 27/40

4.4.1. Над распущенным сердечником устанавливают один конус (предварительно наружная и внутренняя поверхность зачищены), зачищают оболочку около него и производят его герметизацию с оболочкой кабеля трубкой МДТ-А 38/12 (Рис. 4.13).

4.4.2. После заливки герметика ВИЛАД-31 на первый конус надвигают второй (предварительно наружная и внутренняя поверхность зачищены). Зачищают оболочку около конусного окончания и производят герметизацию второго конуса трубкой МДТ-А 38/12 (Рис. 4.14).

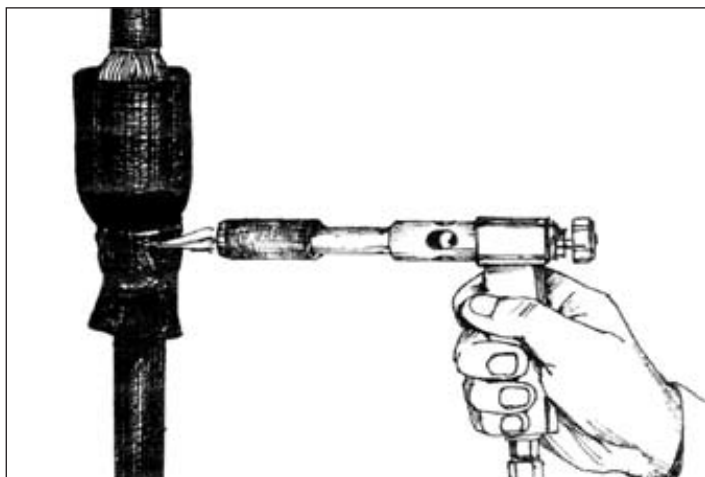


Рис. 4.13. Герметизация конусного окончания

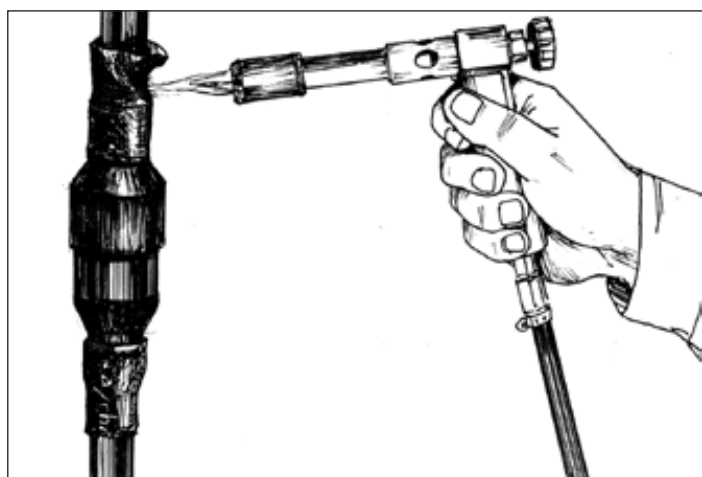


Рис. 4.14. Герметизация второго конуса

4.4.3. Далее производят герметизацию среднего стыка трубкой MDT-A 50/18 (MDT-A 70/26) (Рис. 4.15). Предшествующую операцию и эту нужно производить по возможности быстрее, т.к. уже идет процесс расширения герметика. Допускается ускорение охлаждения загерметизированных стыков мокрой ветошью.

4.4.4. На рис. 4.16 показана смонтированная газонепроницаемая муфта МГНМс 19/29 (МГНМс 27/40).

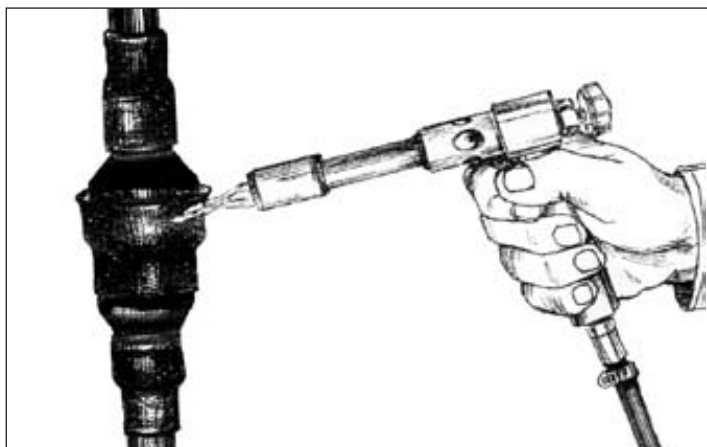


Рис. 4.15. Герметизация среднего стыка



Рис. 4.16. Смонтированная муфта МГНМс 19/29 (МГНМс 27/40)

Б. Муфты МГНМс 40/66 и МГНМс 60/77

4.4.5. Над распушенным участком устанавливают первый конус (предварительно наружная и внутренняя поверхность зачищены), в который затем вставляют полиэтиленовую трубу (Рис. 4.17).

4.4.6. Производят герметизацию с оболочкой кабеля трубкой MDT-A 70/26 (Рис. 4.18).

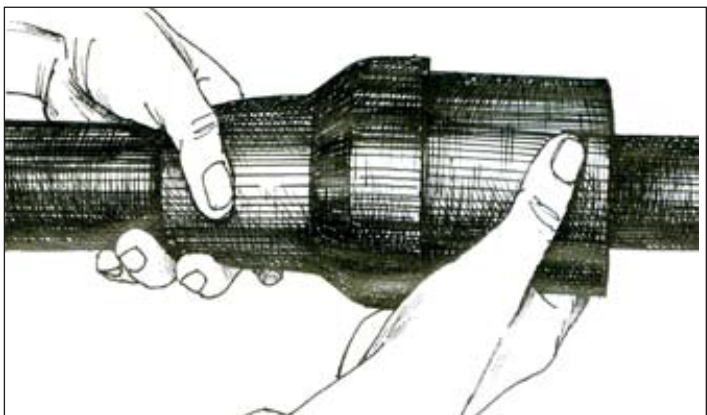


Рис. 4.17. Установка трубы в конус

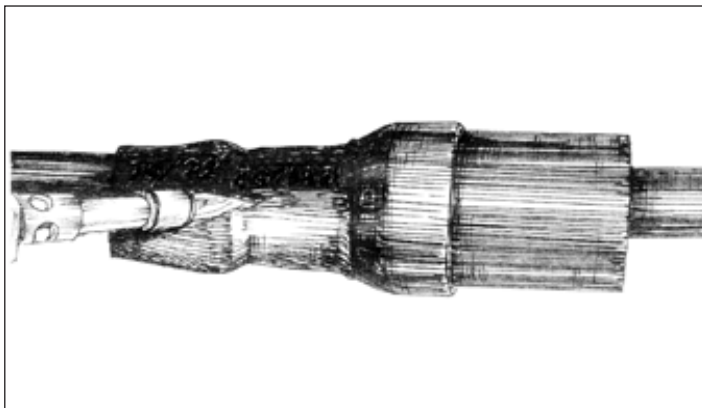


Рис. 4.18. Герметизация конусного окончания с оболочкой кабеля

4.4.7. Зачищают оболочку возле конусного окончания. После заливки всего герметика в конус и трубу надвигают второй конус (предварительно наружная и внутренняя поверхность зачищены), и производят его герметизацию трубкой MDT-A 70/26 (Рис. 4.19).

4.4.8. Производят герметизацию средних стыков трубы и двух конусов трубкой MDT-A 120/40 (Рис. 4.20). Предшествующую операцию и эту нужно производить по возможности быстрее, т.к. уже идет процесс расширения герметика. Допускается ускорение охлаждения загерметизированных стыков мокрой ветошью.

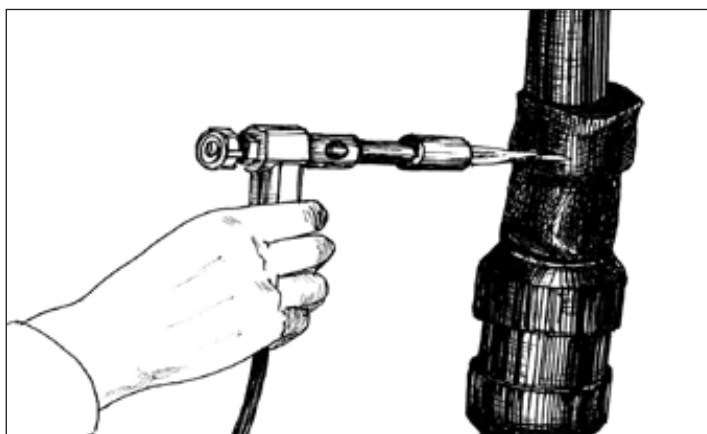


Рис. 4.19. Герметизация второго конуса

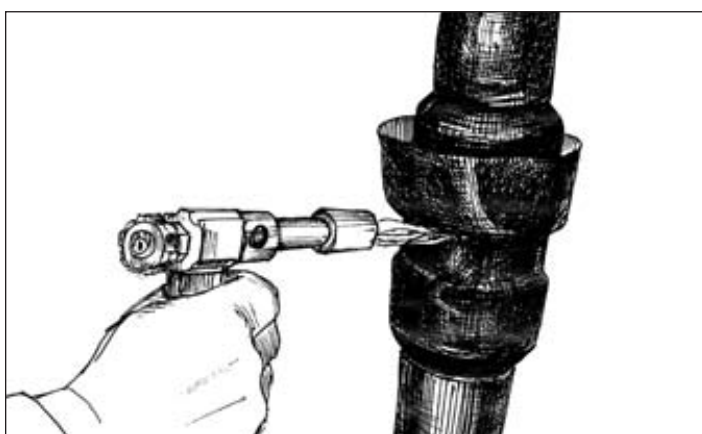


Рис. 4.20. Герметизация средних стыков

4.4.9. На рис. **4.21** показана смонтированная газонепроницаемая муфта МГНМс 40/66 (МГНМс 60/77).

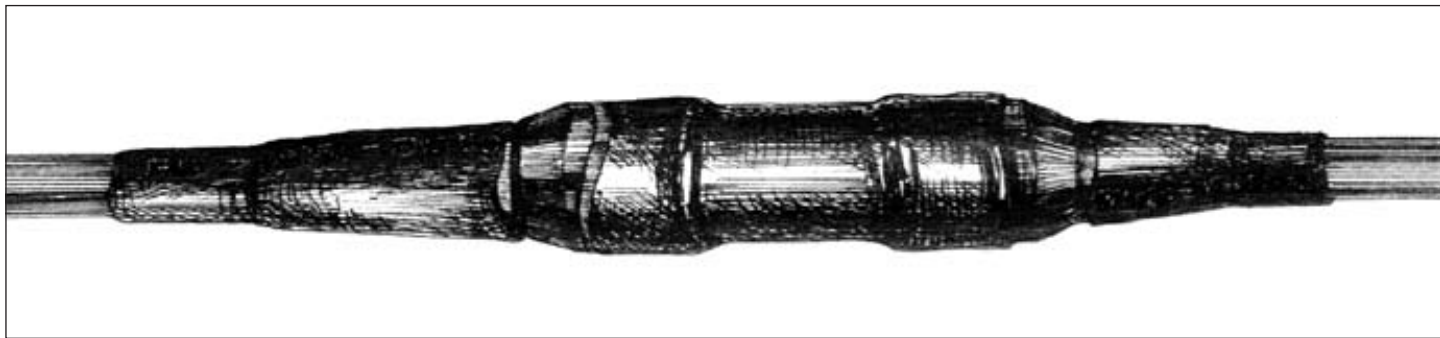


Рис. **4.21.** Смонтированная муфта МГНМс 40/66 (МГНМс 60/77).

В. Муфта УВГНМг

4.4.10. Конструктивно муфты УВГНМг представляют собой цилиндр с конусным окончанием. Корпус муфты (предварительно наружная и внутренняя поверхность зачищены) надвигают на распущенный сердечник кабеля до упора в экранный соединитель и производят его герметизацию отрезком термоусаживаемой трубки (Рис. **4.22**).

4.4.11. На рис. **4.23** показана смонтированная муфта УВГНМг.

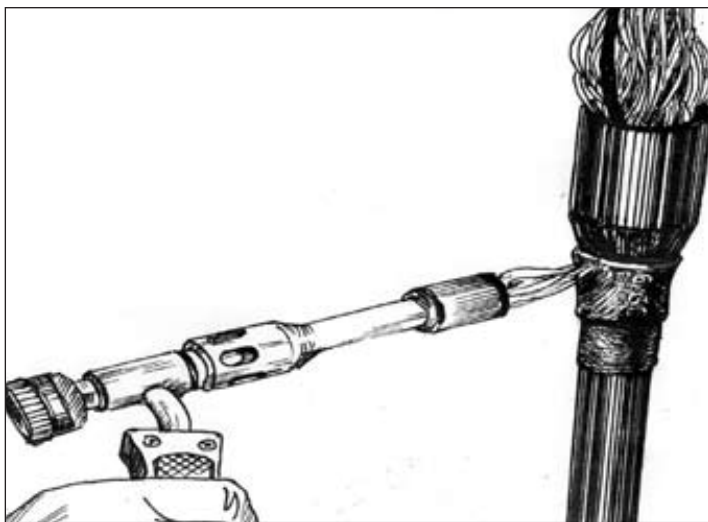


Рис. **4.22.** Герметизация корпуса муфты отрезком трубки

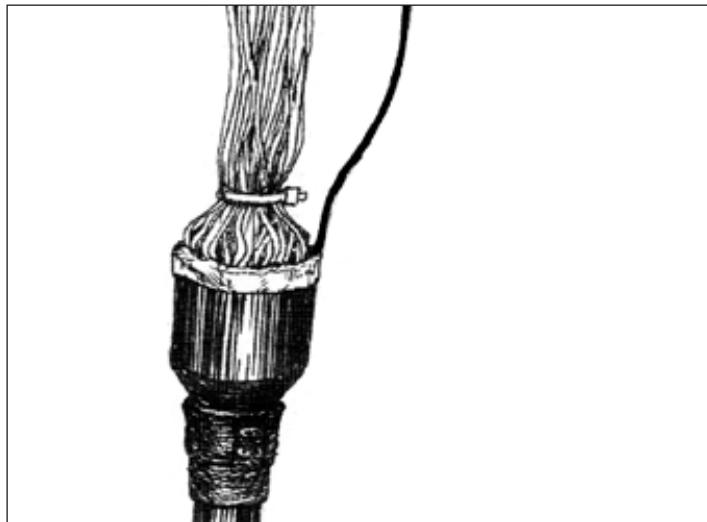


Рис. **4.23.** Смонтированная муфта УВГНМг

4.5. Монтаж газонепроницаемых муфт ГМС-4, ГМС-7, ГМСМ-40 и газонепроницаемых изолирующих муфт ГМСИ-4, ГМСИ-7, ГМСМИ-40 на кабелях с алюминиевыми оболочками

А. Муфты ГМС-4, ГМС-7, ГМСМ-40

4.5.1. На кабелях с алюминиевыми оболочками муфты типа ГМС припаивают к свинцовым втулкам. Для защиты паяного соединения и герметизации свинцовой втулки со стороны сростка жил усаживают трубку MDT-A 50/18 длиной 40 мм, предварительно надвинутую на кабель (Рис. **4.24**).

4.5.2. Производят пайку стыков свинцовой муфты и свинцовых втулок припоем ПОССу 30-2 с применением стеарина. Далее усаживают трубку MDT-A 50/18 длиной 70 мм для герметизации свинцовой втулки со стороны кабеля (Рис. **4.25**).

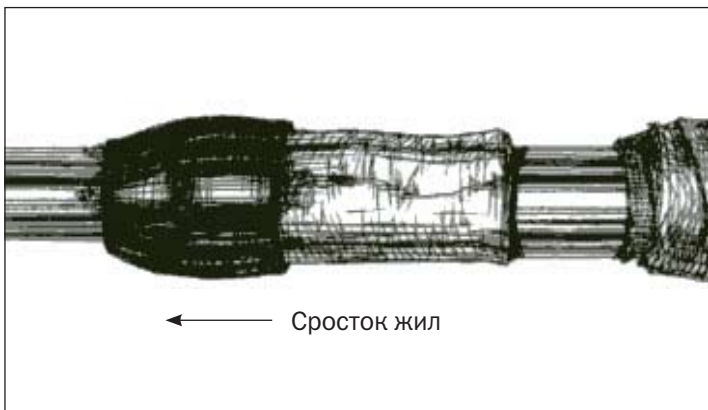


Рис. **4.24.** Герметизация свинцовой втулки со стороны сростка жил
10

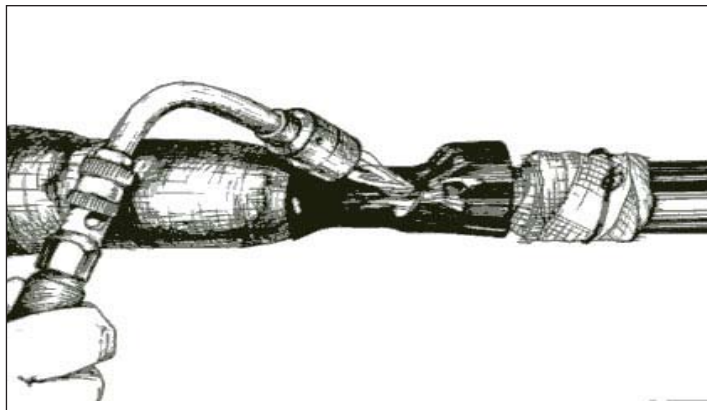


Рис. **4.25.** Герметизация свинцовой втулки со стороны кабеля

4.5.3. На рис. 4.26 показана полностью смонтированная газонепроницаемая муфта ГМСМ-40 на кабеле с алюминиевой оболочкой.

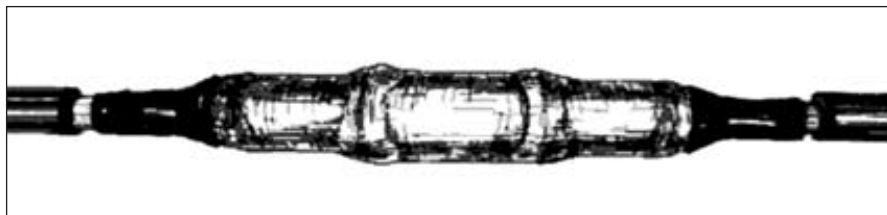


Рис. 4.26. Муфта ГМСМ-40

Б. Муфты ГМСИ-4, ГМСИ-7, ГМСМИ-40

4.5.4. Ниже приведен пример монтаж муфты ГМСМИ-40, который производят точно так же, как по п.п. 4.5.1, 4.5.2, но дополнительно надвигают трубку МДТ-А 90/36 длиной 100 мм.

4.5.5. Далее делают кольцевой пропил в середине муфты шириной 10 мм, удаляют полоску свинца. Затем изолирующий промежуток заполняют наложением узкого марлевого бинта с промазкой клея ВК-9 до сравнения с наружным диаметром свинцовой муфты. Накладывают поверх 6 слоев широкого бинта с промазкой клея. Поверх марлевого пояса устанавливают и усаживают трубку МДТ-А 90/36 длиной 100 мм (Рис. 4.27). На этой операции устройство газонепроницаемой изолирующей муфты ГМСМИ-40 заканчивается.

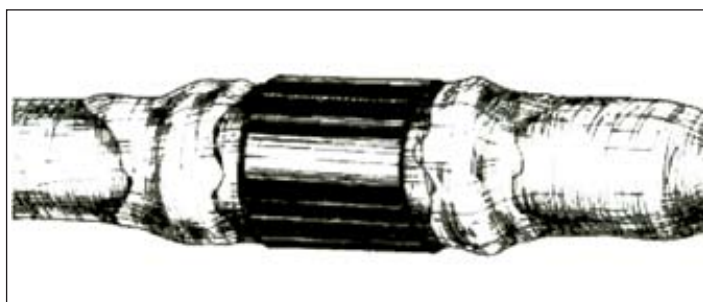


Рис. 4.27. Усаженная трубка МДТ-А 90/36 над марлевым пояском

4.6. Восстановление защитных (шланговых) покрытий алюминиевых оболочек кабелей, смонтированных с использованием свинцовых муфт и разрезных свинцовых втулок

4.6.1. Восстановление защитных (шланговых) покрытий алюминиевых оболочек кабелей, смонтированных с использованием свинцовых муфт и разрезных свинцовых втулок производят аналогично п.п. 4.5.1, а также с применением комплектов КРМА «Инструкция по ремонту свинцовых соединительных муфт на кабелях связи в алюминиевой оболочке» (М. ССД. 2003).

4.7. Герметизация кабельного ввода в боксы БКТ, ящики ЯКГ

4.7.1. Перед введением кабеля в оконечное устройство на него надвигают термоусаживаемую трубку. Участок соединения вводной втулки (патрубка) оконечного устройства и полиэтиленовой оболочки кабеля для фиксации обматывают 4-5 слоями ленты ПВХ. Затем на этот участок надвигают и усаживают трубку. Усадку начинают с середины и далее, по направлению к корпусу оконечного устройства, после чего усаживают вторую часть трубки (Рис. 4.28).

4.8. Монтаж муфт на стыке кабелей в разнородных оболочках ТППэп (ТПП) и ТГ

4.8.1. На свинцовую втулку вплотную к свинцовой муфте надвигают и усаживают термоусаживаемую трубку (Рис. 4.29). Особенно тщательно ведут прогрев места стыка втулки и полиэтиленовой оболочки.

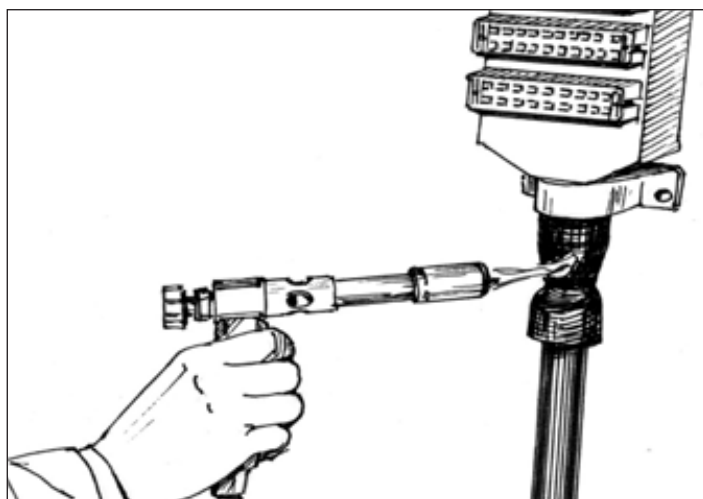


Рис. 4.28. Герметизация кабельного ввода с помощью термоусаживаемой трубки

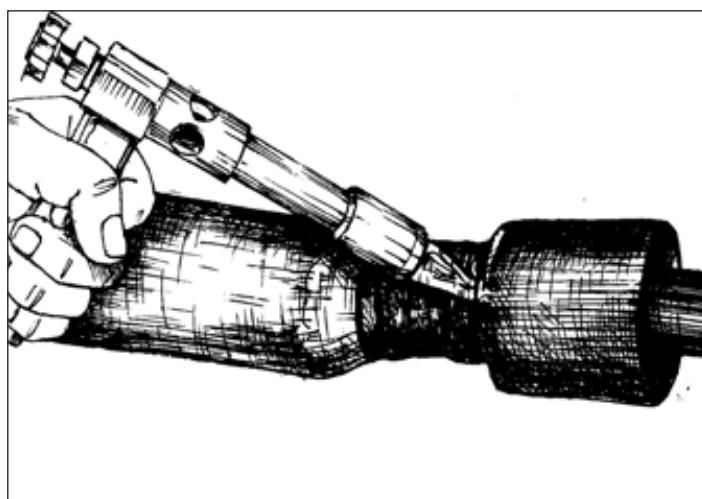
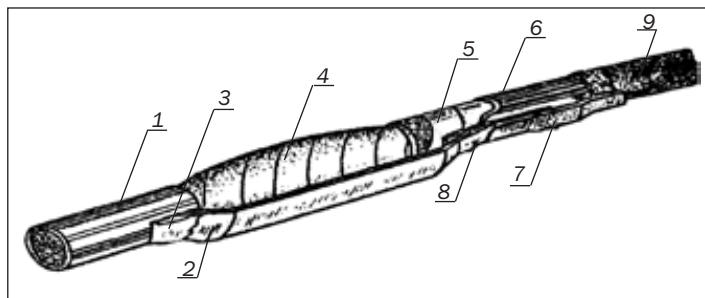


Рис. 4.29. Усадка термоусаживаемой трубки

4.8.2. На рис. 4.30 показана смонтированная муфта в разрезе.

Рис. 4.30. Смонтированная муфта в разрезе; 1. Кабель ТГ; 2. Свинцовая муфта; 3. Место пайки свинцовой муфты к оболочке кабеля; 4. Сросток жил; 5. Бандаж из кабельной бумаги; 6. Разрезная свинцовая втулка; 7. Термоусаживаемая трубка; 8. Место пайки свинцовой муфты к свинцовой разрезной втулке; 9. Кабель ТППЭп (ТПП)



4.9. Восстановление изоляции над скруткой жил

4.9.1. Перед восстановлением изоляции необходимо надеть термоусаживаемую трубку. В процессе сращивания одноименные жилы скрещаются и скручиваются. Скрутка укладывается параллельно жилы. Далее устанавливается трубка и усаживается легким пламенем газовой горелки (Рис. 4.31).

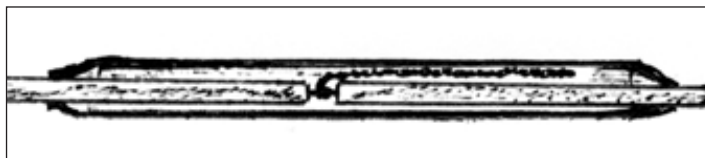


Рис. 4.31. Восстановление изоляции

4.10. Восстановление шланговых покрытий с применением полиэтиленовых муфт и без муфт

4.10.1. В случае установки полиэтиленовых муфт над свинцовой муфтой для восстановления шланговых покрытий герметизацию производят в соответствии с п.п. 4.2.3-4.2.6.

4.10.2. При отсутствии полиэтиленовых муфт зачищенные участки оболочки кабеля и свинцовой муфты слегка прогревают открытым пламенем. Затем устанавливают и усаживают трубку, начиная от середины трубки к одному из ее концов, а затем к другому концу (Рис. 4.32). В зависимости от длины свинцовой муфты и трубки возможно несколько вариантов усадки: установка одной трубки над муфтой, усадка двух трубок с разных сторон внахлест, использование нескольких укороченных отрезков.

4.11. Ремонт шланговых покрытий

4.11.1. Ремонт полиэтиленовых оболочек и шлангов кабелей термоусаживаемыми трубками возможен только в том случае, когда повреждение оболочки или шланга произошло недалеко от конца кабеля. Если же повреждение далеко от конца кабеля, то рекомендуется применять термоусаживаемые манжеты.



Рис. 4.32. Усадка одной термоусаживаемой трубки на свинцовую муфту

4.11.2. Для проведения ремонта необходимо зачистить участок повреждения оболочки или шланга. Далее установить трубку или манжету и усадить открытым пламенем газовой горелки.

4.12. Герметизация муфт тупиковых с герметиком МТГ «Пуласт»

4.12.1. На стыки патрубков оголовника муфты и шланга (покрова) кабелей устанавливают и усаживают термоусаживаемые трубки (Рис. 4.33), которые на стыках предотвращают выход герметика «Пуласт» при его расширении. Это основное назначение трубок.

4.12.2. Залив герметик, без промедления соединяют оголовник муфты с корпусом и производят усадку трубки (Рис. 4.34).

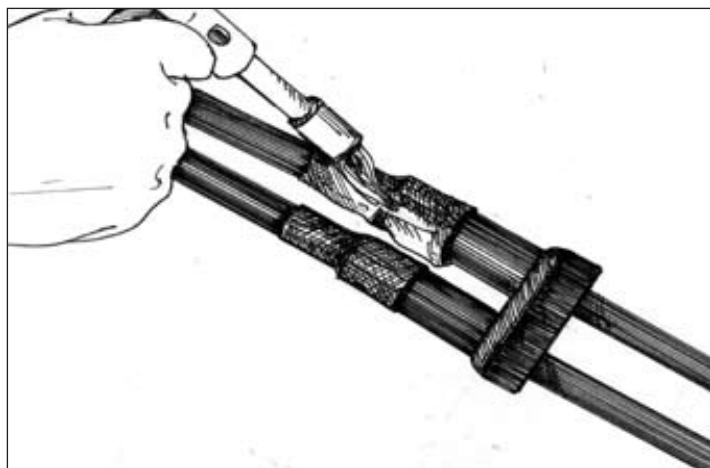


Рис. 4.33. Усадка отрезков трубок

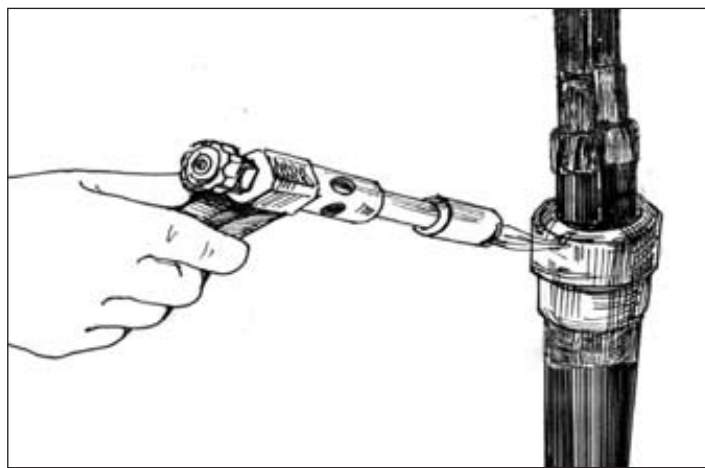


Рис. 4.34. Усадка трубки на стыке оголовника с корпусом муфты

После усадки ее охлаждение ускоряют мокрой ветошью. Во всех других технологиях, где применяются трубки такое форсированное охлаждение не допустимо, но здесь это необходимо сделать, иначе герметик при расширении может разорвать неостывший стык. К тому же, главное здесь назначение термоусаживаемых трубок – не допустить выход герметика.

4.13. Маркировка кабелей и проводов

4.13.1. При маркировке кабелей и проводов тонкостенными трубками различных цветов необходимо соблюдать одинаковый цвет. Усаживают тонкостенные трубки по той же технологии, что и толстостенные, среднестенные трубки (п. **4.1.3**), но желательно феном.

4.14. Герметизация и ремонт кабельных изделий с помощью термоусаживаемых манжет

4.14.1. На полиэтиленовую муфту с заходом на полиэтиленовую оболочку кабеля на длину 5-6 мм наматывают с 50 % перекрытием один слой кабельной бумаги (Рис. **4.35**).

4.14.2. В соответствии с длиной манжеты на оболочке кабеля с обеих сторон муфты делают отметки. Манжета должна перекрывать равные участки оболочки.

4.14.3. Далее с внутренней стороны манжеты снимают защитную пластиковую пленку (Рис. **4.36**).



Рис. 4.35. Обмотка муфты кабельной бумагой



Рис. 4.36. Удаление пластиковой пленки с внутренней стороны манжеты

4.14.4. Манжету оборачивают вокруг муфты и закрывают металлической застежкой (Рис. **4.37**). Застежку следует надвигать с не обломанной стороны. Если длина манжеты больше длины одной застежки, вторую застежку надвигают с обратной стороны. Обе застежки фиксируют в середине манжеты соединительной скобой.

4.14.5. Последнее звено застежки (застенок) с обеих сторон слегка приподнимают (Рис. **4.38**). Делают отметку положения манжеты, затем сдвигают в сторону.

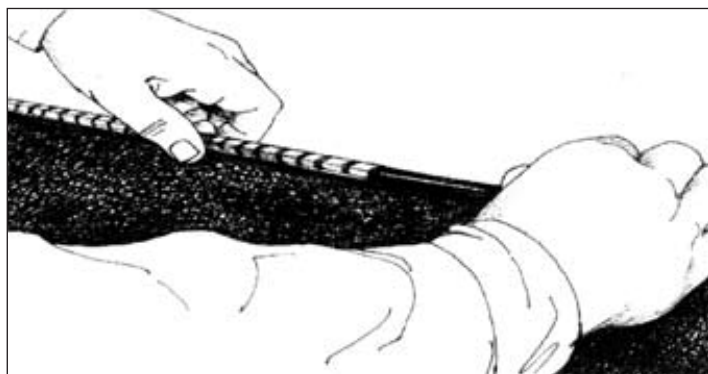


Рис. 4.37. Надвигание металлической застежкой

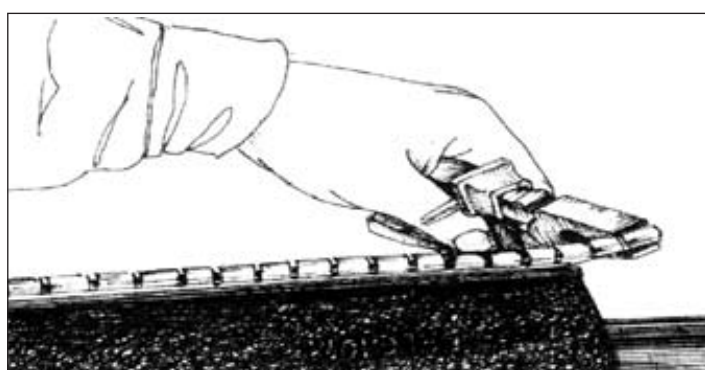


Рис. 4.38. Отгибание конца застежки

4.14.6. Перед установкой манжеты на муфту, зачищенные участки оболочки слегка в течение 8-10 сек. прогревают по всей длине и окружности слабым пламенем газовой горелки.

4.14.7. Манжету устанавливают над муфтой по ранее сделанным отметкам на оболочке кабеля застежкой вверх.

4.14.8. Приступают к усадке манжеты открытым пламенем газовой горелки. Усадку начинают с середины манжеты со стороны, противоположной металлической застежке (т.е. снизу), перемещая пламя по всей окружности, постепенно перемещаясь к одному из концов манжеты (Рис. **4.39**). О полной усадке манжеты можно судить по изменению цвета термокраски с зеленого на черный.

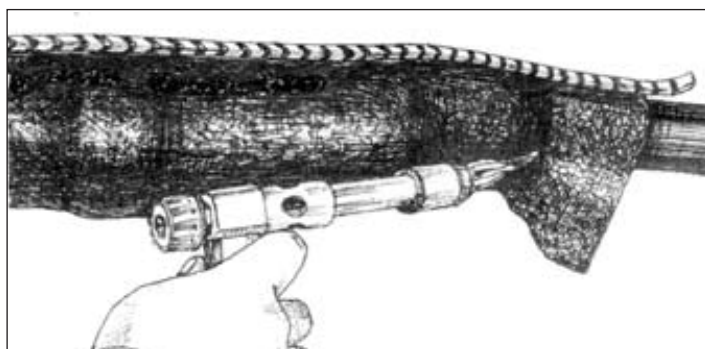


Рис. 4.39. Усаживание манжеты

Особое внимание уделяют прогреву металлической застежки. При достаточном прогреве между звеньями застежки должны появиться белые полосы и произойти небольшое продавливание пластиковых направляющих.

4.14.9. В месте перехода полиэтиленовой муфты к конусу, металлическую застежку следует слегка прижать (Рис. 4.40) и дополнительно прогреть в течение 15-20 сек., уделяя большое внимание застежке.

4.14.10. При обильном выделении клея-расплава из-под манжеты, прогрев прекращают и приступают к усадке второй половины манжеты. Все последующие операции аналогичны (п.п. 4.14.6-4.14.9),

4.14.11. После усадки всей манжеты необходимо проверить правильность выполнения работ. Правильно усаженная манжета характеризуется следующими показателями:

- на всей длине и окружности цветовая индикация изменилась с зеленого на черный цвет и манжета плотно облегает поверхность муфты, подчеркнув ее профиль;
- клей-расплав обильно вышел с обоих краев манжеты;
- белые линии четко и полностью видны в прорезях застежек, наблюдается продавливание направляющих.

4.14.12. На рис. 4.41 показана полиэтиленовая муфта загерметизированная термоусаживаемой манжетой.

4.15. Герметизация концов кабелей с помощью термоусаживаемых колпачков

4.15.1. Оконечная заделка кабеля производится термоусаживаемыми колпачками, которые подбираются в зависимости от диаметра кабеля (табл. 2.5). На рис. 4.42 показан отрезок кабеля загерметизированный с двух сторон термоусаживаемыми колпачками.

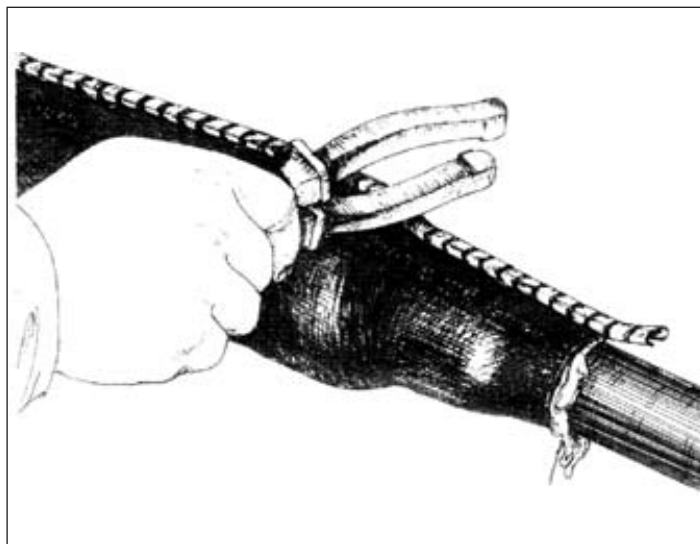


Рис. 4.40. Прижатие застежки по форме муфты

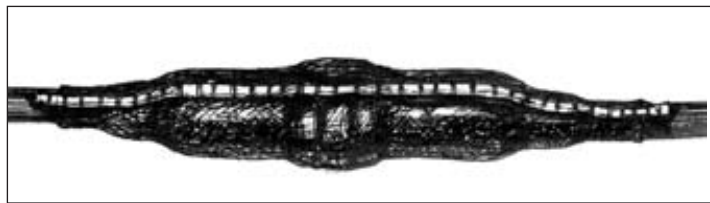


Рис. 4.41. Полиэтиленовая муфта, загерметизированная термоусаживаемой манжетой



Рис. 4.42. Отрезок кабеля с термоусаживаемыми колпачками

5. Охрана труда

5.1. При применении термоусаживаемых трубок, манжет, колпачков для монтажа и ремонта кабелей связи необходимо руководствоваться требованиями «Правил по охране труда при работах на линейных сооружениях кабельных линий передачи» ПОТ РО-45-009-2003.

5.2. Работа с термоусаживаемыми изделиями не является вредной для здоровья людей и при обращении с ними не следует предусматривать специальных мер предосторожности.

5.3. При использовании ветоши, смоченной в бензине, необходимо соблюдать особую осторожность и по мере использования удалять ветошь из колодца.

5.4. По окончании работ руки следует мыть теплой водой.

Содержание

1. Введение	2
2. Общие указания	2
3. Область применения термоусаживаемых трубок	3
4. Технология монтажа	6
5. Охрана труда	14

