



**Термоусаживаемая трубка  
«КВТ»**

## Термоусаживаемые трубки с коэффициентом усадки 2:1



### Тип: ТУТнг по ТУ 2247-011-79523310-2006

- Предназначены для изоляции и антикоррозионной защиты электрических соединений, бандажирования кабелей и проводов
- Коэффициент усадки: 2:1
- Материал: полиолефин, не поддерживает горение
- Цвет: черный
- Устойчивы к воздействию ультрафиолетового излучения
- Инструмент для монтажа: высокотемпературный фен

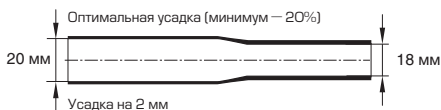


Наименование	Номинальный диаметр (мм)		Толщина стенки после усадки (мм)	Продольная усадка (%)	Упаковка (рулон, м)	Цвет
	до усадки	после усадки				
ТУТнг-2/1	2.0	1.0	0.4	5.0	200	●
ТУТнг-3/1.5	3.0	1.5	0.5	5.0	200	●
ТУТнг-4/2	4.0	2.0	0.5	5.0	200	●
ТУТнг-5/2.5	5.0	2.5	0.5	5.0	200	●
ТУТнг-6/3	6.0	3.0	0.5	5.0	200	●
ТУТнг-8/4	8.0	4.0	0.5	5.0	100	●
ТУТнг-10/5	10.0	5.0	0.6	5.0	100	●
ТУТнг-12/6	12.0	6.0	0.6	5.0	100	●
ТУТнг-16/8	16.0	8.0	0.8	5.0	100	●
ТУТнг-20/10	20.0	10.0	0.8	5.0	100	●
ТУТнг-25/12.5	25.0	12.5	1.0	5.0	50	●
ТУТнг-30/15	30.0	15.0	1.0	10.0	50	●
ТУТнг-40/20	40.0	20.0	1.1	15.0	50	●
ТУТнг-50/25	50.0	25.0	1.1	15.0	25	●
ТУТнг-60/30	60.0	30.0	1.2	15.0	25	●
ТУТнг-80/40	80.0	40.0	1.2	15.0	25	●
ТУТнг-100/50	100.0	50.0	1.2	15.0	25	●
ТУТнг-120/60	120.0	60.0	1.2	15.0	25	●

## Выбор размера термоусаживаемых трубок с коэффициентом усадки 2:1



Для выбора оптимального размера термоусаживаемой трубки с коэффициентом усадки 2:1 руководствуйтесь правилом «80:20». Согласно этому правилу, трубка должна быть усажена не менее чем на 20% и не более чем на 80% от полного номинального диапазона усадки.



Оптимальный диапазон усадки представлен граничными значениями от 18 до 12 мм, что составляет 6 мм

## Цветные термоусаживаемые трубки с коэффициентом усадки 2:1

**Тип: ТУТ** по ТУ 2247-011-79523310-2006

- Предназначены для изоляции и маркировки электрических соединений. Могут быть использованы в декоративных целях
- Коэффициент усадки: 2:1
- Материал: полиолефин
- Цвет: красный, синий, желтый, зеленый, белый
- Форма поставки: рулон
- Инструмент для монтажа: высокотемпературный фен



Наименование	Номинальный диаметр (мм)		Толщина стенки после усадки (мм)	Продольная усадка (%)	Упаковка (рулон, м)	Цвет
	до усадки	после усадки				
ТУТ-4/2	4.0	2.0	0.5	5.0	200	● ● ● ● ○
ТУТ-5/2.5	5.0	2.5	0.5	5.0	200	● ● ● ● –
ТУТ-6/3	6.0	3.0	0.6	5.0	200	● ● ● ● ○
ТУТ-8/4	8.0	4.0	0.7	5.0	100	● ● ● ● ○
ТУТ-10/5	10.0	5.0	0.7	5.0	100	● ● ● ● ○
ТУТ-12/6	12.0	6.0	0.7	5.0	100	● ● ● ● ○
ТУТ-16/8	16.0	8.0	0.7	5.0	100	● ● ● ● ○
ТУТ-20/10	20.0	10.0	0.9	5.0	100	● ● ● ● ○
ТУТ-25/12.5	25.0	12.5	0.9	5.0	50	● ● ● ● –
ТУТ-30/15	30.0	15.0	0.9	5.0	50	● ● ● ● –
ТУТ-40/20	40.0	20.0	0.9	5.0	50	● ● ● ● –

## Желто-зеленые термоусаживаемые трубки с коэффициентом усадки 2:1

**Тип: ТУТнг-ж/з**

- Предназначены для изоляции, бандажирования и маркировки проводов заземления в соответствии с принятыми международными стандартами
- Коэффициент усадки: 2:1
- Материал: полиолефин, не поддерживает горение
- Цвет: желто-зеленый
- Форма поставки: рулон
- Инструмент для монтажа: высокотемпературный фен



Наименование	Номинальный диаметр (мм)		Толщина стенки после усадки (мм)	Продольная усадка (%)	Упаковка (рулон, м)	Цвет
	до усадки	после усадки				
ТУТнг-ж/з-4/2	4.0	2.0	0.5	5.0	200	● ●
ТУТнг-ж/з-6/3	6.0	3.0	0.5	5.0	200	● ●
ТУТнг-ж/з-8/4	8.0	4.0	0.6	5.0	200	● ●
ТУТнг-ж/з-10/5	10.0	5.0	0.6	5.0	100	● ●
ТУТнг-ж/з-12/6	12.0	6.0	0.6	5.0	100	● ●
ТУТнг-ж/з-16/8	16.0	8.0	0.6	5.0	100	● ●
ТУТнг-ж/з-20/10	20.0	10.0	0.8	5.0	100	● ●
ТУТнг-ж/з-25/12.5	25.0	12.5	0.9	5.0	50	● ●
ТУТнг-ж/з-30/15	30.0	15.0	0.9	10.0	50	● ●
ТУТнг-ж/з-40/20	40.0	20.0	1.1	15.0	50	● ●

## Термоусаживаемые трубки с клеевым подслоем и коэффициентом 3:1

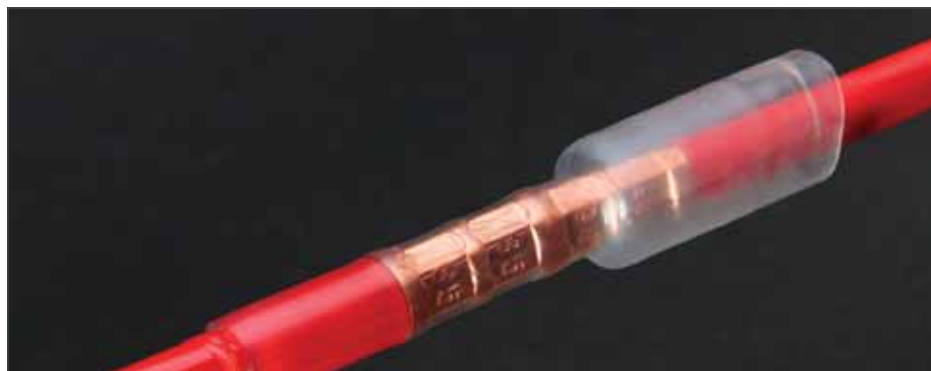
### Тип: ТТК (3:1)

- Предназначены для герметизации, изоляции и защиты от коррозии в электроэнергетике и телекоммуникациях
- Расширенный коэффициент усадки: 3:1
- Материал: полиолефин, не поддерживает горение (кроме прозрачной)
- Цвет: черный, прозрачный
- Трубки черного цвета обеспечивают устойчивость к воздействию ультрафиолетового излучения
- Прозрачные трубки гарантируют визуальный контроль контактных соединений после усадки
- При усадке клеевой подслоя расплавляется, заполняет все неровности микрорельефа и обеспечивает полную герметичность соединений
- Форма поставки: нарезка по 1 м, рулон
- Инструмент для монтажа: высокотемпературный фен

Относительное удлинение при разрыве	не менее 350%
Температура усадки	115–140° С
Температура эксплуатации	от -55° С до +125° С
Прочность на растяжение	не менее 10 МПа
Электрическая прочность	не менее 20 кВ/мм
Рабочее напряжение	до 1 кВ
Удельное электрическое сопротивление	10 <sup>14</sup> Ом × см



Наименование	Номинальный диаметр (мм)		Толщина стенки после усадки (мм)	Толщина слоя клея после усадки (мм)	Цвет	
	до усадки	после усадки			черный	прозрачный
ТТК (3:1)-4.8/1.6	4.8	1.6	1.0	0.5	●	○
ТТК (3:1)-6/2	6.0	2.0	1.0	0.5	●	○
ТТК (3:1)-9/3	9.0	3.0	1.4	0.6	●	○
ТТК (3:1)-12/4	12.0	4.0	1.6	0.8	●	○
ТТК (3:1)-18/6	18.0	6.0	2.1	0.8	●	○
ТТК (3:1)-24/8	24.0	8.0	2.4	1.0	●	—
ТТК (3:1)-30/10	30.0	10.0	2.4	1.0	●	—
ТТК (3:1)-39/13	39.0	13.0	2.4	1.0	●	—
ТТК (3:1)-50/17	50.0	17.0	2.4	1.0	●	—

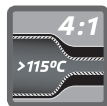


## Термоусаживаемые трубки с клеевым подслоем и коэффициентом 4:1

### Тип: ТТК (4:1)

- Предназначены для герметизации, изоляции и защиты от коррозии в электроэнергетике и телекоммуникациях
- Коэффициент усадки: 4:1. В два раза превышает коэффициент усадки стандартных трубок
- Материал: полиолефин, не поддерживает горение
- Цвет: черный
- Устойчивы к ультрафиолетовому излучению и погодным условиям
- При усадке клеевой подслои расплавляются, заполняют все неровности микрорельефа и обеспечивают полную герметичность соединений
- Широкий диапазон усадки гарантированно обеспечивает изоляцию и герметичность сложных изделий с большими перепадами уровней
- Форма поставки: нарезка по 1 м, рулон
- Инструмент для монтажа: высокотемпературный фен

Относительное удлинение при разрыве	не менее 350%
Температура усадки	115–140° С
Температура эксплуатации	от -55° С до +125° С
Прочность на растяжение	не менее 10 МПа
Электрическая прочность	не менее 20 кВ/мм
Рабочее напряжение	до 1 кВ
Удельное электрическое сопротивление	10 <sup>14</sup> Ом × см



Наименование	Номинальный диаметр (мм)		Толщина стенки после усадки (мм)	Толщина слоя клея после усадки (мм)	Цвет
	до усадки	после усадки			
ТТК (4:1)-4/1	4.0	1.0	1.0	0.5	●
ТТК (4:1)-6/1.5	6.0	1.5	1.0	0.5	●
ТТК (4:1)-8/2	8.0	2.0	1.0	0.5	●
ТТК (4:1)-12/3	12.0	3.0	1.4	0.6	●
ТТК (4:1)-16/4	16.0	4.0	1.6	0.8	●
ТТК (4:1)-24/6	24.0	6.0	2.1	0.8	●
ТТК (4:1)-32/8	32.0	8.0	2.4	1.0	●
ТТК (4:1)-52/13	52.0	13.0	2.4	1.0	●



## Термоусаживаемые трубки для изоляции шин напряжением до 10 кВ



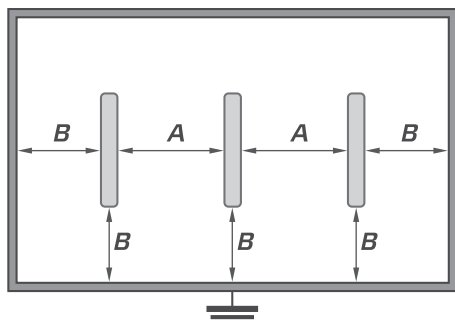
### Тип: ТТШ-10

- Предназначены для изоляции медных и алюминиевых шин на электротехнических подстанциях и в шкафах распределительных устройств. Могут быть использованы при наружной установке
- Коэффициент усадки: 2.5:1
- Материал: полиолефин, не поддерживает горение
- Устойчивы к явлению трекинга и ультрафиолетовому излучению
- Высокая электрическая прочность
- Цвет: кирпично-красный
- Позволяют сократить расстояние между фазными шинами и значительно уменьшить габариты проектного устройства
- Защищают электротехнические шины от химической коррозии
- Обеспечивают защиту оборудования от короткого замыкания в случае попадания в электрощитовое устройство животных и птиц
- Обладают повышенной эластичностью и гибкостью
- Инструмент для монтажа:  
высокотемпературный фен или газовая горелка

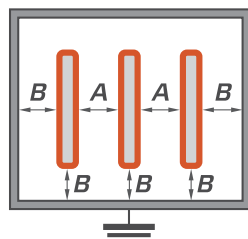


Наименование	Ширина монтируемой шины (мм)	Номинальный диаметр трубки (мм)		Толщина стенки после усадки (мм)	Упаковка	Цвет
		до усадки	после усадки			
ТТШ-10-50/20	30-60	50	20	2.5	рулон	●
ТТШ-10-100/40	80-120	100	40	2.5	рулон	●

### Величина зазоров между фазными шинами и корпусом щитового устройства



Щитовое устройство  
с шинами без изоляции



Щитовое устройство  
с изолированными шинами

Наименование	Грозовой импульс (кВ)	Неизолированная шина		Изолированная шина	
		A (мм)	B (мм)	A (мм)	B (мм)
ТТШ-10	110	191	127	69	76

## Термоусаживаемые адаптеры для бушингов

## Тип: ТАБ

- Предназначены для присоединения кабелей к элегазовым ячейкам распределительных устройств на напряжение до 35 кВ
- Материал: полиолефин
- Устойчивы к явлению трекинга и ультрафиолетовому излучению
- Высокая электрическая прочность
- Цвет: кирпично-красный
- Позволяют сократить расстояние между контактами распределительного устройства элегазовой ячейки
- Подходит для всех типов одножильных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена. Совместимы с концевыми кабельными термоусаживаемыми муфтами и болтовыми наконечниками «КВТ»
- На внутреннюю поверхность адаптеров нанесен слой термоплавого клея, обеспечивающий герметичность после усадки
- Обладают повышенной эластичностью и гибкостью
- Инструмент для монтажа:  
высокотемпературный фен или газовая горелка



Наименование	До усадки (мм)		После усадки (мм)		Упаковка (шт.)	Цвет
	корпус	головная часть	корпус	головная часть		
ТАБ-80/36-50/18	50.0	80.0	18.0	36.0	1	●
ТАБ-95/38-70/28	70.0	95.0	28.0	38.0	1	●

## Термоусаживаемая лента с клеевым подслоем

## Тип: ТЛК-10 по ТУ 2247-011-79523310-2006

- Предназначена для изоляции и защиты мест соединений электротехнических шин, для ремонта повреждений изоляции кабеля и изоляции термоусаживаемых муфт напряжением до 10 кВ
- Материал: полиолефин, не поддерживает горение
- Материал устойчив к явлению трекинга и ультрафиолетовому излучению
- Обладает высокой электрической прочностью
- Внутренняя сторона ленты имеет клеевой подслои, который расплавляется при усадке и обеспечивает герметичность изолирующего контура
- Обеспечивают защиту оборудования от короткого замыкания
- Перед усадкой рекомендована обмотка внахлест с заходом в половину ширины ленты
- Цвет: кирпично-красный
- Форма поставки: рулон



Наименование	Ширина (мм)	Длина (мм)	Толщина (мм)	Упаковка	Цвет
ТЛК-10	50	5000	1.0	рулон	●

## Толстостенные термоусаживаемые кожухи



### Тип: ТТМ(4:1)

- Предназначены для герметизации, изоляции и защиты от коррозии в электроэнергетике, нефтегазовой и других отраслях промышленности
- Коэффициент усадки: 4:1
- Широкий диапазон усадки гарантированно обеспечивает изоляцию, механическую защиту и герметичность сложных изделий с большими перепадами уровней
- На внутреннюю поверхность манжет с двух сторон на глубину 100 мм нанесен термоплавкий клей, что обеспечивает полную герметичность после усадки
- Материал: полиэтилен
- Форма поставки: по желанию заказчика возможно исполнение манжет различной длины — от 200 до 1200 мм
- Инструмент для монтажа: пропановая горелка



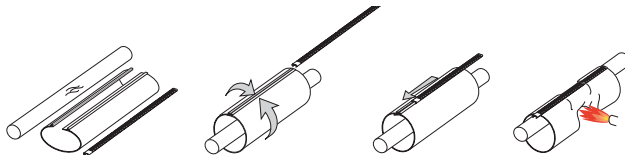
Наименование	Номинальный диаметр (мм)		Толщина стенки после усадки (мм)	Стандартная нарезка (мм)	Цвет
	до усадки	после усадки			
ТТМ(4:1)-90/22	90.0	22.0	6.0	1000,	●
ТТМ(4:1)-120/28	120.0	28.0	6.0	600, 500,	●
ТТМ(4:1)-130/36	130.0	36.0	6.0	400, 300	●

## Термоусаживаемые ремонтные манжеты



### Тип: ТРМ

- Предназначены для восстановления поврежденной оболочки и изоляции кабеля, а также для ремонта защитных кожухов в термоусаживаемых соединительных муфтах
- Имеют форму пластины, по краям которой расположен рельсовый профиль для навдвижного металлического замка. Это позволяет производить ремонт кабельных линий на любом поврежденном участке без демонтажа кабеля
- На внутренней поверхности манжеты нанесен слой термоплавкого клея, обеспечивающий адгезию к любым материалам и гарантирующий полную герметизацию поврежденного участка
- Манжеты могут быть дополнительно нарезаны по длине места монтажа



Наименование	Диапазон усадки (мм)		Длина (мм)	Упаковка (шт.)	Цвет
	D max	D min			
ТРМ 50/18-500	50	18	500	1	●
ТРМ 85/30-1000	85	30	1000	1	●
ТРМ 120/40-1000	120	40	1000	1	●



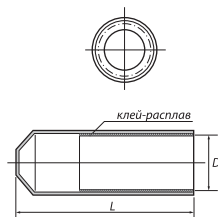
## Термоусаживаемые герметичные оконцеватели (капы)

## Тип: ОГТ

- Предназначены для герметизации и защиты кабелей во время хранения, транспортировки и прокладки
- Материал: полиэтилен
- На внутреннюю поверхность кап нанесен слой термоплавого клея, обеспечивающий полную герметизацию концов кабеля после усадки
- Устойчивы к ультрафиолетовому излучению и погодным условиям
- Широкий диапазон усадки
- Термоусаживаемые оконцеватели также могут быть использованы в качестве заглушек для стальных и полимерных труб
- Инструмент для монтажа: пропановая горелка



Относительное удлинение при разрыве	не менее 400%
Температура усадки	115–120° С
Температура эксплуатации	от -55° С до +110° С
Прочность на растяжение	не менее 11 МПа
Электрическая прочность	не менее 15 кВ/мм
Удельное электрическое сопротивление	10 <sup>14</sup> Ом × см



Наименование	Размеры (мм)				Рекомендуемый диаметр кабеля (мм)		Упаковка (шт.)	Цвет
	D		L					
	до усадки	после усадки	до усадки	после усадки	min	max		
ОГТ-12/4	12.0	4.0	55.0	40.0	6	10	50	●
ОГТ-20/8	20.0	8.0	75.0	60.0	10	17	50	●
ОГТ-40/15	40.0	15.0	95.0	83.0	17	35	50	●
ОГТ-55/25	55.0	25.0	115.0	103.0	30	50	50	●
ОГТ-75/30	75.0	30.0	140.0	120.0	35	70	25	●
ОГТ-100/52	100.0	52.0	160.0	140.0	50	98	25	●

## Набор термоусаживаемых трубок «Гермокомплект»



- Предназначен для изоляции, герметизации и защиты от коррозии контактных соединений в электроэнергетике и телекоммуникациях
- Коэффициент усадки: 3:1
- Материал: полиолефин
- Цвет: черный, прозрачный
- При усадке клеевой подслои расплавляется, заполняет все неровности и обеспечивает полную герметичность соединений
- Набор содержит наиболее популярные монтажные размеры
- Инструмент для монтажа: высокотемпературный фен

Наименование	Состав	Длина (мм)	Количество	
			●	○
«Гермокомплект»	ТТК (3:1)-4.8/1.6	100	6 шт.	2 шт.
	ТТК (3:1)-6/2	100	6 шт.	2 шт.
	ТТК (3:1)-9/3	100	3 шт.	1 шт.

## Набор цветных термоусаживаемых трубок «Колорит»



- Предназначен для изоляции и цветовой маркировки электрических соединений
- Коэффициент усадки: 2:1
- Материал: полиолефин
- Цвет: черный, белый, красный, синий, желтый, зеленый
- Набор содержит наиболее популярные монтажные размеры
- Инструмент для монтажа: высокотемпературный фен

Наименование	Состав	Длина (мм)	Количество					
			●	○	●	●	●	●
«Колорит»	ТУТнг-4/2	100	4 шт.	2 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
	ТУТнг-6/3	100	4 шт.	2 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
	ТУТнг-8/4	100	4 шт.	2 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.

## Стадии производства термоусаживаемых трубок «КВТ»

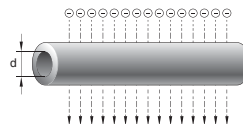
## 1. Экструдирование трубки из полимерной композиции

Первоначально материал экструдированной трубки обладает всеми свойствами термопластика: если нагреть трубку, то при достижении температуры плавления  $105\text{--}115^\circ\text{C}$  материал начинает плавиться, и изделие теряет свою форму.



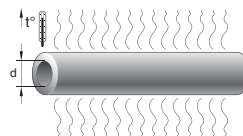
## 2. Облучение экструдированной трубки

После облучения потоком электронов структура полимерного материала качественно изменяется: происходит так называемая «поперечная сшивка» молекул, и полимер перестает быть термопластиком. Теперь, при достижении температуры плавления, материал размягчается, становясь эластичным и резиноподобным, однако не теряет своей формы и остается таковым при дальнейшем повышении температуры. На этом этапе трубка приобретает «эффект памяти формы».



## 3. Нагревание облученной трубки

В процессе нагревания облученная трубка становится мягкой, эластичной и податливой к механическим воздействиям. Температура нагрева зависит от материала, толщины трубки и коэффициента планируемого растяжения.



## 4. Растяжение нагретой трубки

После нагрева трубка подвергается радиальному растяжению или раздувке с увеличением диаметра.



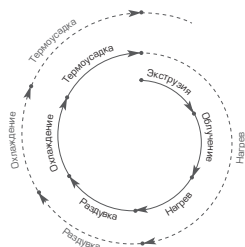
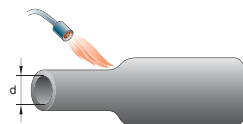
## 5. Охлаждение растянутой трубки

При охлаждении происходит кристаллизация молекул полимера. Трубка сохраняет свою новую форму и диаметр, полученные при растяжении. В охлажденном и растянутом состоянии трубка готова к последующему монтажу. Соотношение между диаметром трубки в растянутом состоянии и диаметром в первичном, нерастянутом виде, определяет коэффициент усадки данной трубки.

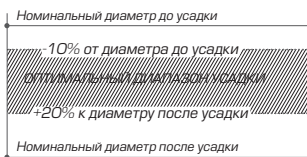


## 6. Монтаж: термоусадка растянутой трубки

При повторном нагревании с использованием высокотемпературного фена или пламени газовой горелки растянутая трубка начинает сжиматься, возвращаясь к своей первичной форме и размерам в нерастянутом состоянии.



## Рекомендации по технологии монтажа термоусаживаемых трубок



- При выборе размера термоусаживаемой трубки следует исходить из того, что номинальный диаметр трубки после усадки должен быть на 15–20% меньше диаметра того основания, на которое усаживается трубка. Это обеспечит плотное прилегание и гарантированную усадку.

В то же время, диаметр трубки в состоянии до усадки должен иметь определенный «запас» и превышать диаметр поверхности, на которую будет усаживаться трубка минимум на 10%. Чем больше усядет трубка, тем больше будет ее толщина и тем выше будут изолирующие и защитные свойства покрытия.



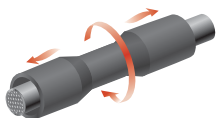
- Поверхность, на которую усаживается трубка, должна быть предварительно очищена от загрязнений и обезжирена. При наличии острых металлических кромок и заусенцев поверхность должна быть предварительно сглажена и зашлифована напильником.



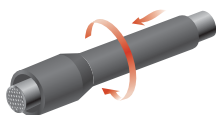
- Для монтажа термоусаживаемых трубок предпочтительно использовать высокотемпературный фен.

При монтаже в полевых условиях допустимо использование открытого пламени горелки. Пламя горелки следует отрегулировать таким образом, чтобы оно было мягким, с языками желтого цвета. Использование горелки особенно эффективно для усадки среднетенных и толстостенных трубок.

- Во избежание образования морщин и воздушных пузырей термоусадку следует производить либо от центра трубки к ее концам, либо последовательно от одного конца к другому. Прежде чем продолжить усадку вдоль изделия, трубка должна быть усажена по окружности.

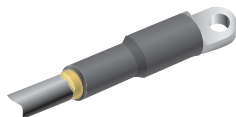


- Для обеспечения равномерной усадки и предотвращения перегрева и подгорания трубки, фен следует удерживать на определенном расстоянии от трубки и совершать им плавные равномерные круговые движения. Не фиксируйте фен или пламя горелки на одном месте в течение длительного времени. Изменение цвета и текстуры материала, появление характерной ломкости и вспучивание трубки являются признаками подгорания.



- При нарезке трубки на мерные отрезки принимайте в расчет возможную «продольную» усадку. Под продольной усадкой понимается изменение длины трубки после ее усадки. Как правило, длина усаженной трубки меньше, чем в состоянии до усадки и возможное отклонение составляет от 0 до 15%.

Величина продольной усадки зависит от технологии изготовления, материала, размера и коэффициента усадки трубки. Для определения степени продольной усадки рекомендуется провести пробную усадку мерного отрезка.



- Для герметичной изоляции контактных соединений используйте термоусаживаемые трубки с внутренним клеевым подслоем. Термоклей обеспечивает хорошую адгезию, а также сохраняет необходимую вязкость и эластичность при механических воздействиях и неблагоприятных погодноклиматических условиях.