

3M Электротехническое оборудование  
Каталог продукции

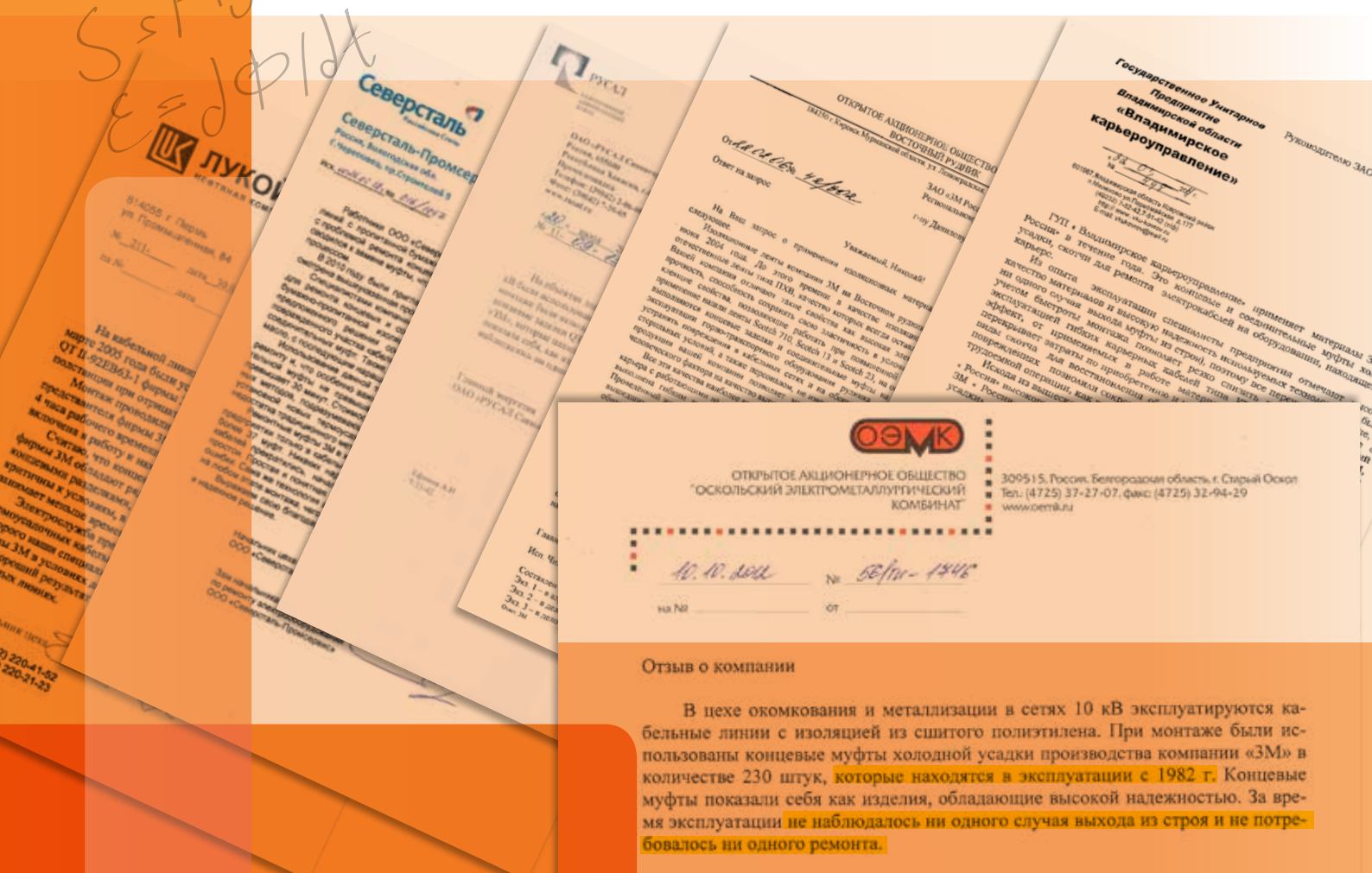
$$I = \varepsilon / R + z$$
$$JQ = I^2 R dt$$
$$P = S \cos \varphi$$



Электротехнические  
изделия  
для горнодобывающей  
промышленности

**3M**

$S = P + J + Q$   
 $E = J + \Phi + H$



**Северсталь**  
 Северсталь-Промсервис  
 Россия, Вологодская обл.  
 г. Вологда, пр. Строителей 3  
 тел. (817) 220-11-52, факс (817) 220-11-33



ОАО «РЭСАЛ»  
 Россия, 600000  
 Республика Владимир,  
 г. Владимир, ул. Давыдова  
 Телефон: (4725) 37-27-07  
 Факс: (4725) 32-94-29  
 www.rusal.ru

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
 ВОСТОЧНЫЕ РУДНИКИ  
 144207, Киров, Курганская область, ул. Ленинградская  
 ЗАО «ЗМ Рудник»  
 Республика Коми  
 г. Итуруп

Государственное Унитарное  
 предприятие  
 Владимирской области  
 «Владимирское  
 карьероуправление»  
 № 01087 Владимирская область, Кировский район  
 г. Владимир, ул. Пушкинская, д. 177  
 (факс) (4725) 32-457-81-40 (тел.)  
 E-mail: vlad@vok.ru

На кабельной линии  
 марта 2005 года были уч-  
 QT В-92EВ63-1 фирмы  
 Монтаж произведен  
 представителями фирмы ЗМ  
 в течение 4 часа рабочего времени  
 в соответствии с проектом  
 Считается, что монтаж  
 выполнен качественно и  
 в соответствии с условиями  
 контракта. Электрослужба при  
 эксплуатации кабелей  
 фирмы ЗМ в условиях  
 эксплуатации показала  
 отличные результаты

Работники ООО «Северсталь-Промсервис» выполнили работы по монтажу и наладке кабельных муфт на объекте...  
 В 2010 году были приняты меры по повышению качества...  
 Используемые материалы...  
 Монтаж выполнен в соответствии с проектом...  
 Считается, что монтаж выполнен качественно...

На объект...  
 ООО «Северсталь-Промсервис»

Уважаемый Николай!  
 На Ваш запрос о применении изоляционных материалов...  
 Использование ленты компании ЗМ на Востоках рудника...  
 в мае 2004 года. До этого времени в качестве изоляции...  
 Восточных рудник типа ПАВ, качество которых всегда оставалось...  
 высоким, способность сохранять свои свойства как высокая...  
 эксплуатационная надежность. При монтаже в условиях...  
 эксплуатации кабельных муфт Scotch 710, Scotch 13 и Scotch 23, на...  
 строящихся кабельных муфтах, при монтаже на объекте...  
 производимой компанией, в частности, в отношении...  
 качества фактора на качество...  
 кабельных муфт, в частности, в отношении...  
 производимой компанией, в частности, в отношении...

ГУП «Владимирское карьероуправление» применяет материалы ЗМ...  
 России» в течение года. Это подтверждает и соединительные муфты...  
 условия, сроки для ремонта электрокабелей на оборудовании...  
 карьероуправления.  
 Из опыта эксплуатации специалистами предприятия отмечено...  
 ни одного случая выхода муфты из строя, поэтому все...  
 учетом скорости монтажа муфты ЗМ, поэтому все...  
 эффектив, от применения кабельных муфт ЗМ...  
 перекрывает затраты по приобретению и...  
 шды скажутся только на приобретении...  
 трудоемкой операции, как...  
 Итого из вышеизложенного...  
 ЗМ - Россия, высочайшее...  
 условия



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
 ОСКОЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ  
 309515, Россия, Белгородская область, г. Старый Оскол  
 Тел.: (4725) 37-27-07, факс (4725) 32-94-29  
 www.oemk.ru

10.10.2011 № 56/10-1346  
 на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Отзыв о компании

В цехе окомкования и металлизации в сетях 10 кВ эксплуатируются кабельные линии с изоляцией из сшитого полиэтилена. При монтаже были использованы концевые муфты холодной усадки производства компании «ЗМ» в количестве 230 штук, которые находятся в эксплуатации с 1982 г. Концевые муфты показали себя как изделия, обладающие высокой надежностью. За время эксплуатации не наблюдалось ни одного случая выхода из строя и не потребовалось ни одного ремонта.

# Введение

Компания 3M — многопрофильная международная корпорация с вековой историей и многолетними традициями. За время своей работы на различных рынках 3M заслужила репутацию одной из самых инновационных компаний в мире.

## Самые известные изобретения 3M:

- 1904 Первая наждачная бумага
- 1926 Маскирующая лента Scotch®
- 1939 Первые световозвращающие дорожные знаки
- 1947 Магнитная аудио лента Scotch®
- 1954 Цветная видеолента Scotch®
- 1960 Первый в мире проектор
- 1967 Первые одноразовые респираторы
- 1979 Утеплитель Thinsulate™
- 1980 Клейкие листочки Post-it®
- 2001 3M™ Littmann® стетоскоп
- 2002 3M™ Digital Wall Display, мультимедийная система презентаций
- 2005 Алюминиевый провод для высоковольтных ЛЭП 3M™ ACCR
- 2006 3M™ LED Design Light, светоусиливающая пленка для плоских ТВ экранов
- 2007 3M™ Scotchlite™ световозвращающий материал для велосипедов
- 2008 Первый микропроектор MPro 110

## Электротехнические решения 3M™ для горнодобывающей промышленности

Более 100 лет назад компания 3M начала свою деятельность с добычи полезных ископаемых, разрабатывая залежи минералов для производства абразивов для точильных кругов. С тех пор добыча отрасли остается в сердце нашего бизнеса. Работа с горнорудными предприятиями по всему миру, мы хорошо понимаем специфику этой отрасли и разрабатываем инновационные продукты для повышения надежности, безопасности и экономичности процессов при разработке месторождений и обогащении рудного сырья.

Сегодняшние решения компании 3M для отрасли — это продукция для охраны труда и здоровья на рабочих местах, средства обеспечения безопасности дорожного движения на горнодобывающих предприятиях, эксплуатационные решения для служб механизации предприятий, а также материалы для электрических сетей.

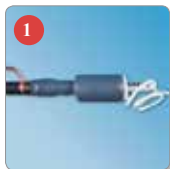
Данный каталог посвящен изделиям для электрических сетей предприятий горнодобывающей промышленности — разрезам, шахтам, рудникам и горно-обогатительным комбинатам. Все изделия и материалы разработаны с учетом специфики электроснабжения в горном деле и позволяют выполнять качественный ремонт кабельных линий в сжатые сроки, избегая простоев технологического оборудования.



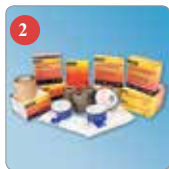
В настоящем каталоге представлены решения по соединению и оконцеванию гибкого кабеля, по ремонту поврежденной оболочки, позволяющие проводить эти работы на месте без применения нагрева или огня. Также здесь описаны технологии безогневого монтажа на месте муфты на кабель с бумажно-пропитанной изоляцией. В каталоге приводится подробное описание материалов и методов осуществления ремонта и монтажа силового кабеля.

Узнайте больше  
о продукции 3M™  
на сайте [www.3MElectro.ru](http://www.3MElectro.ru)

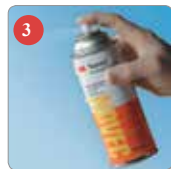
# Электротехническое оборудование 3М™ для горнодобывающей промышленности



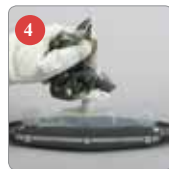
Муфты и трубки  
холодной усадки



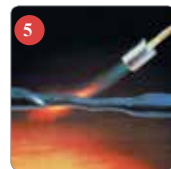
Изоляционные  
и специальные  
ленты



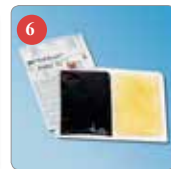
Очистители  
контактов



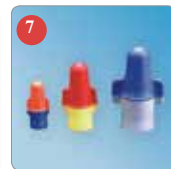
Заливные муфты  
для гибкого  
кабеля



Термоусаживаемые  
муфты



Двухкомпонентные  
компаунды



Электрические  
соединители



Решения на основе продуктов и технологий ЗМ™ представлены в согласованной с Ростехнадзором инструкции ВОСТ НИИ по эксплуатации, ремонту, соединению и оконцеванию силового кабеля на угольных шахтах и разрезах, а сами продукты имеют сертификат ГОСТ Р на применение в горнодобывающей отрасли Российской Федерации.



# Содержание

## Таблица выбора изоляционных материалов компании ЗМ

Комплекты изоляционных материалов компании ЗМ

### Добыча открытым способом

#### Решения для кабеля КГЭ 6 кВ

Задача	Решение ЗМ	Страница
Оконцевание	Холодноусаживаемая концевая муфта, Серия 92-ЕВ СS	9
	Комбинированная концевая муфта, Серии 92-ЕВ 1х-3	9
	Заливная соединительная муфта, Серия 92-АV	10
Соединение	Холодноусаживаемая соединительная муфта, Серия 8043-1	12
	Холодноусаживаемая соединительная муфта, Серия 3123	13
Восстановление оболочки	Ленточный метод	13
	Холодноусаживаемая технология	15
	Заливная технология	15
	Холодноусаживаемые изолирующие соединительные трубки ЗМ™, Серия 842х	17

NEW

#### Кабель КГ 6 кВ

Задача	Решение ЗМ	Страница
Соединение	Заливная соединительная муфта ЗМ™ на кабель с резиновой изоляцией типа КГ, Серия 91-АV 1х0	18

### Подземная добыча

#### Кабель с БПИ изоляцией 6 кВ

Задача	Решение ЗМ	Страница
Соединение	Заливная универсальная муфта, Серия 92-ОТ 4х1-3	20
Оконцевание	Заливная концевая муфта, Серия 92-ОТ- ЕТ	20
Восстановление оболочки	Ремонтный комплект RK1, RK2, RK3	21

NEW

#### Кабель с пластмассовой изоляцией 6 кВ

Задача	Решение ЗМ	Страница
Соединение	Заливная соединительная муфта ЗМ™ для кабеля типа КШВЭБШв и его аналогов. Серия 92-А 615	22

NEW

#### Гибкий экранированный кабель КГЭШ 0,66; 1,14; 3,3 кВ

Задача	Решение ЗМ	Страница
Соединение	Заливная соединительная муфта ЗМ™ на кабель типа КГЭШ. Серия 92-АV	23

NEW

Экскаватор карьерный



## Кабель КГЭШ 0,66 кВ, 1,14 кВ, 3,3 кВ

Задача	Решение 3М	Страница
Соединение	Соединительная муфта, Серия 3121	24
Восстановление оболочки	Ленточный метод, Холодноусаживаемая технология, Заливная технология	25

## Решения для стационарных электрических сетей горно-обогатительных комбинатов и фабрик

Продуктовая группа	Страница
Холодноусаживаемая соединительная муфта 3М™ Cold Shrink™ QS2000E, Серия 92-AS 6x1	26
Холодноусаживаемая концевая муфта 3М™ Cold Shrink™ QTII, Серия 92-EB 6x1 (RUS) и 93-EB 6x1 (RUS)	26
Холодноусаживаемая соединительная муфта 3М™ Cold Shrink™ QS2000E, Серия 92-AS 6x-3	27
Холодноусаживаемая концевая муфта 3М™ Cold Shrink™ QTII, Серия 92-EB 6x-3 (RUS) и 93-EB 6x-3 (RUS)	28
Холодноусаживаемая соединительная муфта 3М™ Cold Shrink™ QSIII, Серия 546xA	29
Холодноусаживаемая концевая муфта 3М™ Cold Shrink™ QSIII, Серия 94-EP 6x8-2	30
Заливная соединительная муфта 3М™ на гибкий кабель, Серия 82-F Scotchcast™	31
Заливная соединительная муфта 3М™ Scotchcast™ на кабель с пластмассовой изоляцией, Серия 91-NBA	32
Заливная ответвительная муфта 3М™ Scotchcast™ на кабель с пластмассовой изоляцией, Серия 91-AB	33
Изоляционные ленты, мастики	34
Универсальный ленточный комплект 3М™ 3101	37
Универсальный ленточный комплект 3М™ 3102	38
<b>NEW</b> Универсальный ленточный комплект 3М™ 3105	39
Кабельные хомуты 3М™ Scotchflex™ для использования внутри и снаружи помещений	40
Электрические соединители	41
Электротехнические аэрозоли	42

## Восстановление экрана и соединение брони

Продуктовая группа	Страница
Медный сетчатый чулок SS	43
Контактные пружинные кольца 3М	43
Гибкая токопроводящая лента Scotch® 24	43
Гибкая токопроводящая лента Scotch® 25	43

## Другие решения 3М для горнодобывающей промышленности

Продуктовая группа	Страница
Средства индивидуальной защиты и личной безопасности	44
Технологии световозвращения для обеспечения безопасности	45
Абразивные материалы	46
Противоскользящие ленты и покрытия	46

Подземная добыча, комбайн



# Таблица выбора изоляционных материалов компании ЗМ

Наименование комплекта	Сечения, мм <sup>2</sup>	Диаметр, мм	Технология	Область применения	Рекомендуемые марки кабелей	Стр. каталога
92-EB CS-0.5	16-25		Холодная усадка, ленточная	Оконцевание силовых гибких экранированных кабелей напряжением 3,3 и 6 кВ	КГЭ, КГЭ-ХЛ, КГЭТ, КГпЭ, КГпЭ-ХЛ, КГпЭТ, КГпЭНШ, КГЭТ, КГЭТН, КГТЭШ-3,3, КГТЭШ-6,3 и их аналоги	9
92-EB CS-1	35-70	9				
92-EB CS-1.5	70-150	9				
92-EB 11-3	16-50	9				
92-EB 12-3	70-120	9				
3101	Любое	Любой	Ленточная	Монтаж и ремонт кабеля напряжением до 1 кВ	КГ, ВВГ и их аналоги	37
3102				Ремонт оболочки кабеля напряжением до 35 кВ	Все виды кабеля со сплошной изоляцией	38
3105				Ремонт гибких экранированных кабелей напряжением 6 кВ	КГЭ, КГЭ-ХЛ, КГЭТ, КГпЭ, КГпЭ-ХЛ, КГпЭТ, КГпЭНШ, КГЭТ, КГЭТН, КГТЭШ-3,3, КГТЭШ-6,3 и их аналоги	39
8043-1	25-50		Холодная усадка, ленточная	Ремонт и соединение гибкого экранированного кабеля напряжением 3,3 и 6 кВ	КГЭ, КГЭ-ХЛ, КГЭТ, КГпЭ, КГпЭ-ХЛ, КГпЭТ, КГпЭНШ, КГЭТ, КГЭТН, КГТЭШ-3,3, КГТЭШ-6,3 и их аналоги	12
3123	16-95	13				
92-AV 524	25-50		Заливка компаундом, ленточная			10
92-AV 534	50-150	10				
92-OT 411-3	16-95		Заливка компаундом (принудительное нагнетание компаунда), ленточная	Ремонт и соединение стационарных кабелей на напряжение 6 (10) кВ	СБ, СБГ, СБн, ЦСБ, ЦСБГ и их аналоги	20
92-OT 421-3	120-240	20				
92-OT ET	35-240	20				
92-OT RK1		21				
92-OT RK2		21				
92-OT RK3		21				
92-A 615	16-120		Заливка компаундом (принудительное нагнетание компаунда), ленточная	Ремонт и соединение стационарных кабелей на напряжение 6 кВ	КШВЭБШВ, КШВЭПШВ и их аналоги	22
91-NBA 0	1,5-4		Заливка компаундом	Ремонт и соединение стационарных кабелей напряжением 1 кВ с ПВХ- или резиновой изоляцией	КГ, ВВГ, ВВГ-нг-Is и их аналоги	32
91-NBA 1	1,5-10	32				
91-NBA 2	6-16	32				
91-NBA 3	16-25	32				
91-NBA 4	25-50	32				
91-NBA 5	50-95	32				
91-NBA 6	70-120	32				
91-NBA 7	120-240	32				
91-AB 111	4-6		Заливка компаундом	Соединение и ответвление стационарных кабелей напряжением 1 кВ с ПВХ- или резиновой изоляцией	КГ, КГН, ВВГ, ВВГ-нг-Is и их аналоги	33
91-AB 112	4-10	33				
91-AB 113	16-25	33				
91-AB 114	25-70	33				
91-AB 115	50-150	33				
91-AB 116	70-185	33				
91-AB 117	150-240	33				
91-AV 160	4x35 -4x50		Заливка компаундом, ленточная	Ремонт и соединение гибких кабелей на напряжение 1кВ	КГ, КГН и их аналоги	18
91-AV 170	4x50 – 4x120	18				



Наименование комплекта	Сечения, мм <sup>2</sup>	Диаметр, мм	Технология	Область применения	Рекомендуемые марки кабелей	Стр. каталога
92-AV 160	3x16 -3x35		Заливка компаундом, ленточная	Ремонт и соединение гибких кабелей на напряжение 1,14/3,3кВ	КГЭШ, КГЭТШ, КГЭЖШ, КГЭЖТШ, КГЭШМ, КГЭШТм, КГЭПШ, КГЭПШТ, КОГРЭШ, КОГРВЭШ, КГЭС, КГЭУ, КГПЭУ, КГН	23
92-AV 170	3x50-3x95					23
3121	16-35		Холодная усадка, ленточная	Ремонт и соединение силовых гибких экранированных кабелей на напряжение 1,14 кВ	КГЭШ, КГЭТШ, КГЭЖШ, КГЭЖТШ, КГЭШМ, КГЭШТм, КГЭПШ, КГЭПШТ, КОГРЭШ, КОГРВЭШ, КГЭС, КГЭУ, КГПЭУ, КГН	24
3123	50-120					24
82-F1		6-20	Заливка компаундом	Ремонт и соединение гибких кабелей на напряжение 1,2 кВ	КГВШ, КГРШ, КГРВШ, КОГРЭШ, КОГРВЭШ	31
82-F2		20-30				31
92-AS 610-1*	50-150		Холодная усадка	Соединение стационарных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ) на напряжение 6 (10) кВ	ПвВ, ПвП, ПвПг и их аналоги, в том числе с индексами нг (негорючий), нг-LS (негорючий с низким уровнем дымовыделения), нг-LS-HF (негорючий с низким уровнем дымовыделения без содержания галогенов)	26
92-AS 620-1*	120-400					26
92-AS 630-1*	500-1000					26
92-AS 610-3	50-150					27
92-AS 620-3	95-300					27
92-EB 62-1*	50-150		Холодная усадка	Оконцевание стационарных кабелей с пластиковой изоляцией, в том числе и изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ) на напряжение 6 (10) кВ с экранированными жилами с медным проволочным экраном <b>для внутренней установки</b>	ПвВ, ПвП, ПвПг и их аналоги, в том числе с индексами нг (негорючий), нг-LS (негорючий с низким уровнем дымовыделения), нг-LS-HF (негорючий с низким уровнем дымовыделения без содержания галогенов)	26
92-EB 63-1*	185-500					26
92-EB 64-1*	300-630					26
92-EB 65-1*	500-1000					26
92-EB 61-3	35-70					28
92-EB 62-3	70-95					28
92-EB 63-3	120-150					28
92-EB 64-3	185-300					28
93-EB 62-1*	50-150		Холодная усадка	Оконцевание стационарного кабеля с пластиковой изоляцией, в том числе и изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ) или EPDM-резины, на напряжение 6 (10) кВ с экранированными жилами с медным проволочным экраном <b>для наружной установки</b>	ПвВ, ПвП, ПвПг и их аналоги, в том числе с индексами нг (негорючий), нг-LS (негорючий с низким уровнем дымовыделения), нг-LS-HF (негорючий с низким уровнем дымовыделения без содержания галогенов)	26
93-EB 63-1*	150-300					26
93-EB 64-1*	300-630					26
93-EB 65-1*	500-1000					26
93-EB 61-3	50-70					28
93-EB 62-3	95-150					28
93-EB 63-3	185-300					28
5467A	50-185		Холодная усадка	Соединение кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ) или EPDM-резины на напряжение 35 кВ, с отдельно экранированными жилами, с медным проволочным экраном	ПвВ, ПвП, ПвПг и их аналоги	29
5468A	185-500					29
94-EP 628-2*	50-185			Оконцевание стационарных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ) на напряжение 35 кВ		30
94-EP 638-2*	70-500					30

\* - одножильные кабели

# Добыча открытым способом

## Типовая конструкция кабеля КГЭ и его аналогов

Важное требование при ремонте любого силового кабеля — полное восстановление его структуры. На Рис. 1 представлена типовая структура кабеля КГЭ.

### Наиболее характерные виды повреждений кабеля типа КГЭ

- Пробой концевой заделки
- Глубокий порез с разрушением одной или нескольких токоведущих жил, требующий капитального ремонта кабеля
- Задир, порез, вырыв резиновой оболочки, требующий ее восстановления

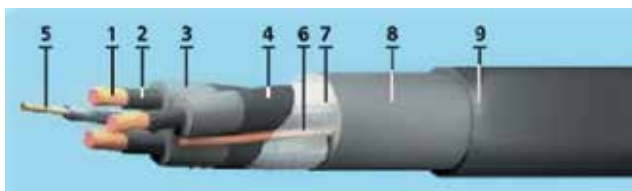


Рис. 1. Элементы конструкции кабеля типа КГЭ.  
1 — гибкая медная токоведущая жила, 2 — экран по жиле из проводящей резины, 3 — изоляция из резины, 4 — экран по поверхности изоляции из проводящей резины, 5 — вспомогательная жила (может отсутствовать), 6 — жила заземления, 7 — разделительный слой из пленки ПЭТ-Э, 8 — внутренняя оболочка из резины, 9 — оболочка из резины

## Проблема надежности концевых заделок кабеля КГЭ

Именно проблема регулирования напряженности электрического поля является основной причиной частых пробоев в области концевой заделки кабеля типа КГЭ, что ведет к простоям техники, потере времени на ремонт и материальным издержкам за простоями. Этих неприятных ситуаций можно избежать благодаря ленте Scotch® 2220, играющей одну из ключевых ролей в конструкции концевой муфты 92-EB CS-1.

Лента регулятор Scotch® 2220 выполнена из материала с высокой относительной диэлектрической проницаемостью. Регулирование поля осуществляется за счет преломления силовых линий электрического поля на границе двух диэлектриков с разными значениями проницаемости. На рисунке 2 представлено распределение электрического поля без регулирования, на рисунке 3 с регулированием с помощью наложения материала с высокой диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ .

Напряженность на поверхности тем выше, чем ближе друг к другу расположены эквипотенциальные линии. Из сравнения рисунков хорошо видно, что в случае применения ленты Scotch® 2220 поверх среза экрана эквипотенциальные линии поля отодвигаются от среза экрана и потенциал электрического поля на поверхности значительно снижается с нескольких тысяч вольт до значений обычных для цельного кабеля. Тем самым снижается опасность пробоя на срезе полупроводящего экрана.

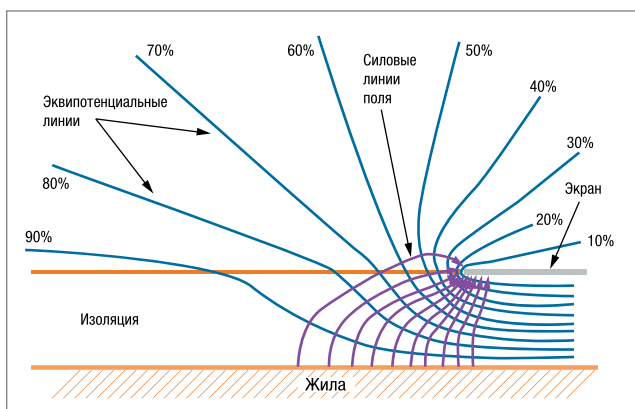


Рис. 2. Распределение электрического поля без выравнивания

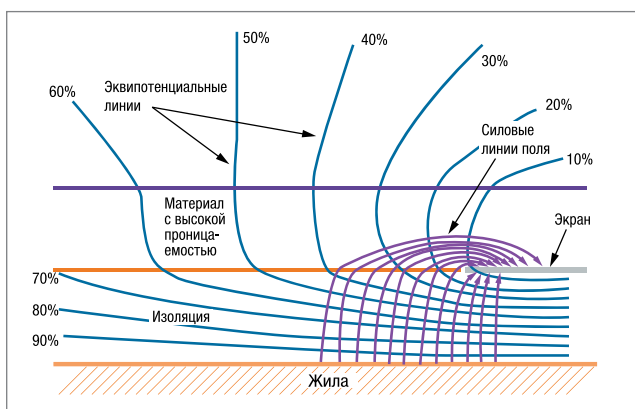


Рис. 3. Распределение электрического поля с выравниванием

## Холодноусаживаемая концевая муфта 3М™ на кабель типа КГЭ Серия 92-ЕВ CS

Комплекты концевых муфт (Рис. 4) разработаны для установки на трехжильных резиновых кабелях с индивидуально экранированными жилами и с одной или двумя вспомогательными жилами или без них на напряжения 3,6/6 кВ типа КГЭ или аналогичных. Используются для подключения к подвижным электроприемникам (например, экскаваторам, вскрышным комплексам, силовому оборудованию земснарядов и пр.).

### Описание

Корешок кабеля изолируется с помощью перчатки холодной усадки. На срезы полупроводящего экрана накладывается лента — регулятор электрического поля. Жилы покрываются трубками из кремнийорганической резины.

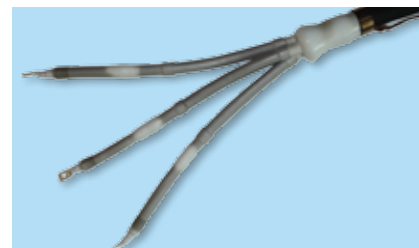


Рис. 4

### Преимущества

- Монтаж без применения огня и специального инструмента — монтажнику нужен только нож для разделки кабеля и пресс для установки наконечников
- Вес комплекта меньше 1 кг
- Простота и высокая скорость монтажа. Легкая и быстрая установка — установка всех элементов муфты занимает 15 минут
- Разрешение Ростехнадзора на использование муфты в горнодобывающей промышленности
- Высокий коэффициент усадки позволяет использовать один тип муфты для нескольких размеров кабелей и проводов
- Регулирование напряженности электрического поля на срезах полупроводящих экранов с учетом методов разделки, принятых в России. Лента, специально разработанная для напряжений до 25кВ включительно. (См. характеристики ленты Scotch® 2220 и методику регулирования в этом каталоге. ВНИМАНИЕ: лента накладывается серебряной стороной наверх)
- Все внешние материалы из кремнийорганической резины, следствие этого — повышенная устойчивость к трекингу
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов

### Параметры изделий:

Наименование комплекта	Сечение, мм <sup>2</sup>	Марки гибких кабелей
92-ЕВ CS-0.5	16–25	КГЭ, КГЭ-ХЛ, КГЭТ, КГЭН (ТУ16.К73.02-88), КГпЭ, КГпЭ-ХЛ, КГпЭТ, КГпЭНШ (ТУ16.К73.064-2002), КГЭТ, КГЭТН (ТУ16.К09-125-2002), ЭВТ (ТУ16-505.934-76), КГТЭШ-3,3, КГТЭШ-6,3 (ТУ16.К09-126-2004), КШВЭБШв, КШВЭПШв (ТУ 16.К09-155-2005)
92-ЕВ CS-1	35–70	
92-ЕВ CS-1.5	70–150	

## Комбинированная концевая муфта 3М™ для кабеля типа КГЭ 6 кВ с повышенной механической прочностью Серия 92-ЕВ 1х-3

Комбинированная муфта серии 92-ЕВ 1х-3 является аналогом муфты серии 92-ЕВ CS повышенной механической прочности. Отличие состоит в том, что корешок разделки кабеля герметизируется с помощью заливного компаунда, а не при помощи холодноусаживаемой перчатки. Жилы изолируются с помощью трубок холодной усадки из ЭПДМ резины, которые являются более стойкими к истиранию, нежели кремнийорганические трубки из муфты серии 92-ЕВ CS.

Муфта является идеальным решением для кабелей с твердой контрольной жилой, которая выводится вверх, а не фиксируется на оболочке.

В результате монтажа диаметр оболочки в районе корешка практически не увеличивается, что позволяет просовывать оконцованный кабель в узкие отверстия ЯКНО и аналогич-



Рис. 5

ных распределительных устройств для их последующего подключения.

### Параметры изделий:

Наименование комплекта	Сечение*, мм <sup>2</sup>	Марки гибких кабелей
92-ЕВ 11-3	16-50	КГЭ, КГЭ-ХЛ, КГЭТ, КГЭН (ТУ16.К73.02-88), КГпЭ, КГпЭ-ХЛ, КГпЭТ, КГпЭНШ (ТУ16.К73.064-2002), КГЭТ, КГЭТН (ТУ16.К09-125-2002), ЭВТ (ТУ16-505.934-76), КГТЭШ-3,3, КГТЭШ-6,3 (ТУ16.К09-126-2004), КШВЭБШв, КШВЭПШв (ТУ 16.К09-155-2005)
92-ЕВ 12-3	70-120	

## Заливная соединительная муфта 3М™ на кабель типа КГЭ Серия 92-AV

Заливная гибкая соединительная муфта (Рис. 6) разработана специально для соединения и ремонта гибких силовых кабелей на напряжения до 6 кВ.

### Преимущества

- Муфта рекомендуется для капитального ремонта кабеля
- Исключительная долговечность отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа муфты
- Место соединения муфтой может наматываться на барабан
- Разрешение Ростехнадзора на использование муфты в горнодобывающей промышленности



Рис. 6

- Корпус муфты может использоваться многократно
- Затвердевший компаунд сохраняет эластичность и гибкость в течение срока эксплуатации
- Высокая адгезия к изоляции жил и оболочке кабеля, в том числе при длительной и переменной изгибающей нагрузке

### Параметры изделий:

Наименование комплекта	Сечение*, мм <sup>2</sup>	Диаметр оболочки кабеля, мм	Марки гибких кабелей
92-AV 524	3x25–3x50	47–102	КГЭ, КГЭ-ХЛ, КГЭТ, КГЭН (ТУ16.К73.02-88), КГпЭ, КГпЭ-ХЛ, КГпЭТ, КГпЭНШ (ТУ16.К73.064-2002), КГЭТ, КГЭТН (ТУ16.К09-125-2002), ЭВТ (ТУ16-505.934-76), КГТЭШ-3,3, КГТЭШ-6,3 (ТУ16.К09-126-2004), КШВЭБШв, КШВЭПБШв (ТУ 16.К09-155-2005)
92-AV 534	3x50–3x150	47–150	

\* при любом количестве вспомогательных жил

### Восстановление основной изоляции в муфтах серии 92-AV

Для восстановления основной изоляции используются самоклеющиеся изолирующие и проводящие ленты Scotch® 23 и Scotch® 13, входящие в комплекты муфт. С их помощью восстанавливается структура жил кабеля типа КГЭ (Рис. 7).

В начале необходимо выполнить разделку изоляции жил кабеля в соответствии с размерами, указанными на рисунке. Затем следует осуществить соединение жилы путем установки и опрессовки соединительных гильз (штулок) с применением специального инструмента, оснащенного соответствующими пуансоном и матрицей. Проводящая лента Scotch® 13 накладывается поверх гильзы в два слоя с перекрытием 50%. Таким образом, восстанавливается проводящий экран по жиле, выравниваются неровности гильзы. Изоляция жилы восстанавливается с помощью изоляционной ленты Scotch® 23. Ее следует накладывать поверх ме-

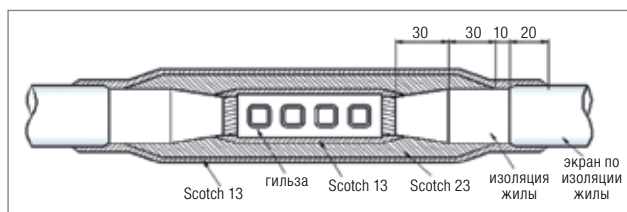


Рис. 7

ста сращивания до достижения толщины слоя, равной примерно 1,5 толщины основной изоляции жилы. Поверх ленты Scotch® 23 с заходом на проводящий экран жилы накладывается проводящая лента Scotch® 13 в два слоя с перекрытием 50%. Таким образом, восстанавливается проводящий экран по изоляции.

## Восстановление оболочки в муфтах серий 91-AV, 92-AV

Для восстановления оболочки в муфтах серии 92-AV используется двухкомпонентный полиуретановый компаунд Scotchcast® 2131, который заливается в заранее установленный удаляемый пластиковый корпус муфты (Рис. 8).

После восстановления основной изоляции жил кабеля для центрирования корпуса устанавливаются 2-3 манжеты из объемной сетчатой ленты в зависимости от длины снятой оболочки, как это показано на рисунке 8.

Поверх манжет оборачивается корпус муфты. По краям он фиксируется лентой Scotch® Super 33+. Затем устанавливаются заливные воронки и фиксируются перфорированной резиновой лентой. Муфта готова к заливке (Рис. 9).

Двухкомпонентный заливной компаунд Scotchcast™ 2131, выполненный по технологии закрытого смешивания, предназначен для изоляции и защиты от механических повреждений мест ремонта и соединений кабелей. Компаунд после застывания остается гибким и сохраняет эластичность в течение длительного времени. Кроме того, компаунд является трудновоспламеняемым и самозатухающим, что позволяет применять его в подземных выработках шахт.

Смешивание двух частей компаунда происходит непосредственно в упаковке после разрыва разделительной мембраны. При этом не происходит контакта компаунда с руками монтажника и отсутствует риск вытекания компаунда. Последовательность смешивания приведена на рисунке 10. После вскрытия содержимое пакета заливается в корпус муфты через заливные воронки.

Процесс полной полимеризации компаунда занимает в среднем до 6–8 часов, при более высоких температурах быстрее. Напряжение на кабель можно подавать сразу же после заливки компаунда, не дожидаясь его полной полимеризации. Прилагать механические (в том числе изгибающие) нагрузки следует только после полного окончания полимеризации.

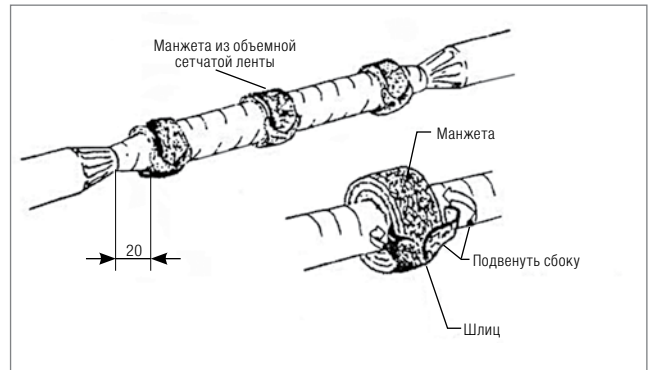


Рис. 8

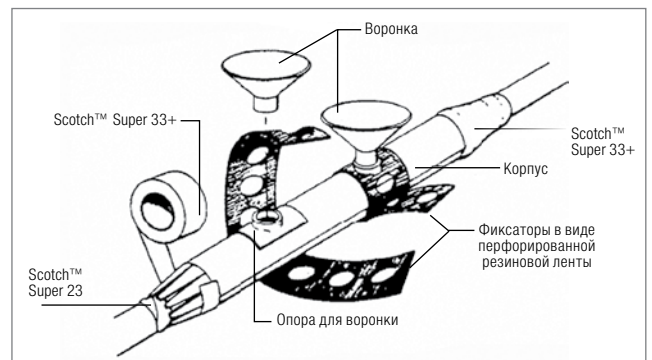


Рис. 9

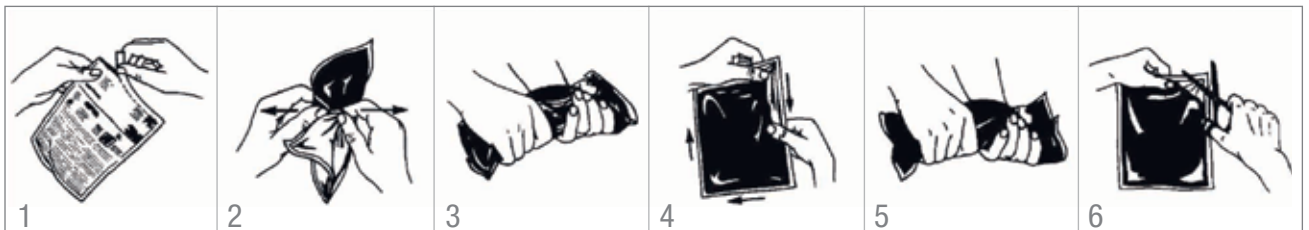


Рис. 10. Подготовка компаунда к заливке по технологии закрытого смешивания. 1 — извлечение пакета с компаундом из защитной упаковки, 2 — разрыв разделительной мембраны, 3 — начало смешивания компаунда, 4 — удаление компонентов компаунда из углов пакета, 5 — окончание смешивания компаунда, 6 — вскрытие пакета.

## Холодноусаживаемая соединительная муфта 3М™ Серия 8043-1

Гибкая соединительная муфта 8043-1, выполненная по технологии холодной усадки, разработана специально для соединения гибких силовых кабелей на напряжения до 6 кВ (Рис. 11).

### Преимущества

- Муфта рекомендуется для капитального ремонта кабеля
- Исключительная долговечность отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа муфты
- Место соединения муфтой может наматываться на барабан
- Не требуется применение огня/нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)
- Постоянство радиального прижимного давления
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов
- Идеальное решение для гибких кабелей



Рис. 11

- Разрешение Ростехнадзора на использование муфты в горнодобывающей промышленности

### Параметры изделий:

Наименование комплекта	Сечение, мм <sup>2</sup>	Диаметр оболочки кабеля, мм	Марки гибких кабелей
8043-1	3x25–3x50	45–61	КГЭ, КГЭ-ХЛ, КГЭТ, КГЭН (ТУ16.К73.02-88), КГпЭ, КГпЭ-ХЛ, КГпЭТ, КГпЭНШ (ТУ16.К73.064-2002), КГЭТ, КГЭТН (ТУ16.К09-125-2002), ЭВТ (ТУ16-505.934-76), КГТЭШ-3,3, КГТЭШ-6,3 (ТУ16.К09-126-2004), КШВЭБШв, КШВЭПШв (ТУ 16.К09-155-2005)

### Восстановление основной изоляции в муфте серии 8043-1

Для восстановления основной изоляции используются самослипающиеся изолирующие и проводящие ленты Scotch® 130C и Scotch® 13, а также трубки холодной усадки из EPDM-резины, входящие в комплекты муфт. С их помощью восстанавливается структура жил кабеля типа КГЭ (Рис. 12 а).

Разделка и сращивание жил осуществляются также как и в случае с муфтой типа 92-AV. Проводящая лента Scotch® 13 накладывается поверх гильзы в два слоя с перекрытием 50%. Таким образом восстанавливается проводящий экран по жиле, выравниваются неровности гильзы. С целью восстановления основной изоляции жилы сначала накладывается самослипающаяся лента Scotch® 130C. Она наматывается до уровня, эквивалентного диаметру основной изоляции. Затем поверх ленты Scotch® 130C усаживается трубка холодной усадки. Поверх трубки холодной усадки с заходом на проводящий экран жилы накладывается проводящая лента Scotch® 13 в два слоя с перекрытием 50%. Таким образом восстанавливается проводящий экран по изоляции. Такая операция повторяется для всех трех жил (Рис. 12 б).

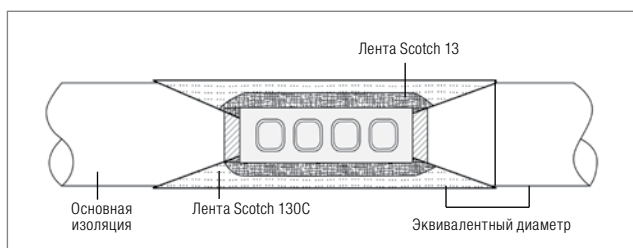


Рис. 12 а

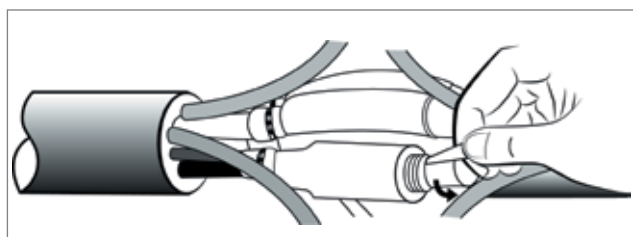


Рис. 12 б

### Восстановление оболочки в муфте серии 8043-1

Восстановление оболочки осуществляется следующим образом: вначале усаживается внутренняя трубка-кожух холодной усадки. Благодаря этому восстанавливается диаметр сращиваемого кабеля. Затем с заходом на оболочку усаживается внешняя трубка-кожух холодной усадки. Таким образом осуществляется восстановление вторичной изоляции кабеля и герметизация места сращения (рис. 13).

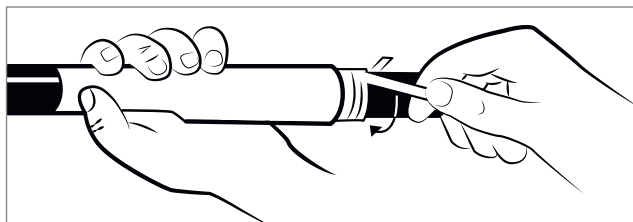


Рис. 13

## Холодноусаживаемая соединительная муфта 3М™ Серия 3123

Гибкая соединительная муфта 3М™ 3123, выполненная по технологии холодной усадки, разработана специально для соединения гибких силовых кабелей на напряжения до 6 кВ (Рис. 14).

### Преимущества

- Муфта рекомендуется для капитального ремонта кабеля
- Исключительная долговечность отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа муфты
- Место соединения муфтой может наматываться на барабан
- Не требуется применение огня/нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)
- Постоянство радиального прижимного давления
- Широкий диапазон сечений



Рис. 14

- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов
- Идеальное решение для гибких кабелей
- Разрешение Ростехнадзора на использование муфты в горнодобывающей промышленности

### Параметры изделий:

Наименование комплекта	Сечение, мм <sup>2</sup>	Диаметр оболочки кабеля, мм	Марки гибких кабелей
3123	3x16–3x95	45–80	КГЭ, КГЭ-ХЛ, КГЭТ, КГЭН (ТУ16.К73.02-88), КГпЭ, КГпЭ-ХЛ, КГпЭТ, КГпЭНШ (ТУ16.К73.064-2002), КГЭТ, КГЭТН (ТУ16.К09-125-2002), ЭВТ (ТУ16-505.934-76), КГТЭШ-3,3, КГТЭШ-6,3 (ТУ16.К09-126-2004), КШВЭБШв, КШВЭПБШв (ТУ 16.К09-155-2005)

### Восстановление основной изоляции в муфте серии 3123

Для восстановления основной изоляции используются самослипающиеся изолирующие и проводящие ленты Scotch® 23 и Scotch® 13. Сам метод восстановления изоляции полностью аналогичен методу, описанному для муфты серии 92-AV.

### Восстановление оболочки в муфте серии 3123

Восстановление оболочки осуществляется следующим образом: вначале поверх места соединения накладывается лента Scotch® 2228. Благодаря этому восстанавливается диаметр срачиваемого кабеля. Затем с заходом на оболочку усаживается внешняя трубка-кожух холодной усадки. Таким образом осуществляется восстановление вторичной

изоляции кабеля и герметизация места срачивания. После усадки трубку выматывают по всей поверхности в несколько проходов стойкой к истиранию лентой Scotch® 22, придавая тем самым месту ремонта большую долговечность и износостойкость (Рис. 14).

## Восстановление поврежденной оболочки кабеля типа КГЭ

### Ленточный метод

При использовании данного метода восстановление оболочки происходит за счет применения комбинации различных типов изоляционных лент производства компании 3М — ПВХ, резиновых, мастичных. Количество расходуемых лент зависит от нескольких факторов: диаметра внешней

оболочки кабеля, характера повреждения, длины поврежденного участка. Сама методика восстановления поврежденной оболочки кабеля, одобренная Ростехнадзором для использования в горнодобывающей промышленности, остается неизменной.

### Преимущества

- Возможность выполнять ремонт непосредственно на месте эксплуатации кабеля в карьере без вывоза в ремонтный цех
- Исключительная долговечность отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа
- Не требуется применение огня / нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)
- Место ремонта может наматываться на барабан
- Диаметр в месте ремонта кабеля практически эквивалентен диаметру самого кабеля
- Постоянство радиального прижимного давления
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности

## Ремонт при повреждении оболочки до 50 мм

Место вырыва или пореза (Рис. 15) очищают от грязи и пыли крупной наждачной бумагой до образования шероховатой поверхности. Чтобы предупредить возможность дальнейшего разрыва шланга, острые углы на вырывах или порезах закругляют и придают месту повреждения овальную или круглую форму.

Для увеличения поверхности соприкосновения мастики со шлангом края поврежденного участка срезают к центру повреждения под углом в 35–40°, как показано на рисунке 16. Место повреждения выравнивают мастикой Scotchfil™ (рис. 17). Затем сверху по диаметру кабеля накладывают с натяжением и 50% перекрытием: 2–3 слоя самовулканизирующейся ленты Scotch® 23 (либо Scotch® 130), а на нее — 2 слоя изоляционной ленты Scotch® Super 33+ (либо Scotch® 22) (Рис. 18). Последний виток изоляционной ленты следует наматывать без натяжения для исключения отклеивания концов ленты. При этом диаметр восстановленного участка кабеля не должен превышать номинальный диаметр более чем на 5 мм.

Специально для ремонта задиров оболочек разработан комплект 3102. Описание комплекта смотри на стр. 38.



Рис. 15



Рис. 16



Рис. 17



Рис. 18

## Ремонт при повреждении оболочки до 150 мм

Участок шланговой оболочки, поврежденной по длине более 50 мм, следует полностью удалить. После очистки от грязи и пыли места повреждения у границ его делаются надрезы по окружности шланга, чтобы не повредить полупроводящий экран и изоляцию на жилах. Поврежденный шланг на этом месте удаляют. Концы шланга на длине 40 мм срезают на конус и зачищают напильником (рис.19).

Затем на место ремонта для герметизации и выравнивания наносится мастичная лента Scotch® 2228 в количестве слоев, необходимым до полного восстановления толщины оболочки кабеля (Рис. 20).

Поверх ленты Scotch® 2228 для придания соединению дополнительной механической прочности наносится с натяжением и 50% перекрытием лента Scotch® Super 33+ или Scotch® 22 (Рис. 21). Последний виток изоляционной ленты следует наматывать без натяжения для исключения отклеивания концов ленты.



Рис. 19



Рис. 20



Рис. 21

## Указанные методы восстановления реализованы в комплектах:

Название комплекта	Напряжение	Тип повреждения	Тип изоляции
3101	До 1кВ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Порезы, вырывы, задиры оболочки</li> <li>• Повреждения изоляции жил, разрушения жил</li> </ul>	ПВХ, СПЭ, Резиновая
3102	До 35кВ	Небольшие порезы, вырывы, задиры оболочки	ПВХ, СПЭ, Резиновая
3105	До 6кВ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Порезы, вырывы, задиры оболочки</li> <li>• Повреждения изоляции жил, разрушения жил</li> </ul>	ПВХ, Резиновая



## Ремонт поврежденной оболочки при помощи трубок холодной усадки

Если есть возможность предварительно надеть на кабель трубку холодной усадки, то после зачистки и выравнивания диаметра с наложением ленты Scotch® 2228, описанным в предыдущем методе, вместо наложения ленты ПВХ устанавливается защитная трубка серии 8420 из EPDM-резины, которую следует выбирать с учетом захода минимум по 50 мм с каждой стороны на оболочку кабеля.

### Преимущества

- Возможность выполнять ремонт непосредственно на месте эксплуатации кабеля в карьере без вывоза в ремонтный цех
- Исключительная долговечность отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа
- Место ремонта может наматываться на барабан
- Не требуется применение огня / нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)

Перед усадкой следует отцентрировать скрепляющую трубку холодной усадки относительно середины соединения кабеля. Продолжить извлечение опорного корда из трубки, путем размотки его в направлении против направления движения часовой стрелки.

При размотке корда против часовой стрелки трубка плотно усаживается на месте ремонта (Рис. 22). Приложение продольного тягового усилия к опорному корду способствует удобству его размотки.

В случае наличия на кабеле достаточно протяженных по-



Рис. 22

- Постоянство радиального прижимного давления
- Диаметр в месте ремонта кабеля практически эквивалентен диаметру самого кабеля
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности

резов и задиров рекомендуется применять ремонтные комплекты для заливки компаунда серий М-20, М-30, М-40 многоразового использования. После зачистки места повреждения и выравнивания диаметра с наложением ленты Scotch® 2228 поверх места ремонта монтируется заливной кожух из ремкомплектов М-20, М-30, М-40 аналогично методу, описанному выше при монтаже муфты серии 92-AV. Внутри смонтированного заливного кожуха осуществляется заливка двухкомпонентного гибкого полиуретанового компаунда серии Scotchcast™ 2130.

## Ремонт поврежденной оболочки кабеля с применением ремонтных комплектов серий М-20, М-30, М-40 многоразового использования и гибкого заливного компаунда

### Преимущества

- Возможность выполнять ремонт непосредственно на месте эксплуатации кабеля в карьере без вывоза в ремонтный цех
- Исключительная долговечность отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа
- Место ремонта может наматываться на барабан
- Не требуется применение огня / нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)
- Постоянство радиального прижимного давления
- Высокая стойкость места ремонта к радиальным и осевым нагрузкам
- Диаметр в месте ремонта кабеля практически эквивалентен диаметру самого кабеля
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности

### В состав комплектов М-20, М-30, М-40 входят:

- Корпус заливной муфты
- Сетчатый уплотнитель для центровки корпуса
- Заливные воронки
- Приемные клапаны заливных воронок
- Резиновые перфорированные ремни для фиксации приемных клапанов
- Компаунд в комплект не входит. Его нужно приобретать дополнительно, исходя из объема заливки.



Рис. 23

Таблица основных размеров комплектов M-20, M-30, M40

Наименование комплекта	Диапазон внешних диаметров кабеля, мм	Длина ремонтируемого участка, не более, мм
M-20	40,6–63,4	330
M-30	47,0–101,5	510
M-40	47,0–152,3	810

## Гибкий не поддерживающий горение компаунд Scotchcast™ 2131 (2130)

Гибкий не поддерживающий горение компаунд 3M™ Scotchcast™ 2131 является двухкомпонентным полиуретановым компаундом, предназначенным для восстановления оболочки при соединении или ремонте гибкого кабеля, в том числе кабеля шахтного типа. Уникальные свойства компаунда позволяют применять его в тяжелых условиях эксплуатации, в которых используются шахтные и гибкие кабели. Гибкий не поддерживающий горение компаунд 3M™ Scotchcast™ 2131 может также использоваться в качестве основной изоляции при сращивании кабелей с изоляцией напряжением до 1000 В. Компаунд можно длительно эксплуатировать без потери свойств при температуре до 194° F (90 °C) и при кратковременном перегреве до 266 °F (130 °C).



Рис. 24

### Применение

- Восстановление или ремонт оболочек одножильных и многожильных силовых кабелей
- Изоляция проводников в многожильных сращениях при напряжении до 1000 вольт
- Герметизация разветвления или корешка оболочки при концевой заделке многожильных кабелей

### Характеристики

- Не поддерживает горение
- Пригоден для работы с большинством современных кабельных оболочек
- Связывается с предыдущими слоями залитого компаунда
- Прочный и гибкий
- Поставляется в закрытых пакетах для удобного закрытого смешивания и заливки состава
- Влагоизолирующий состав многоцелевого использования

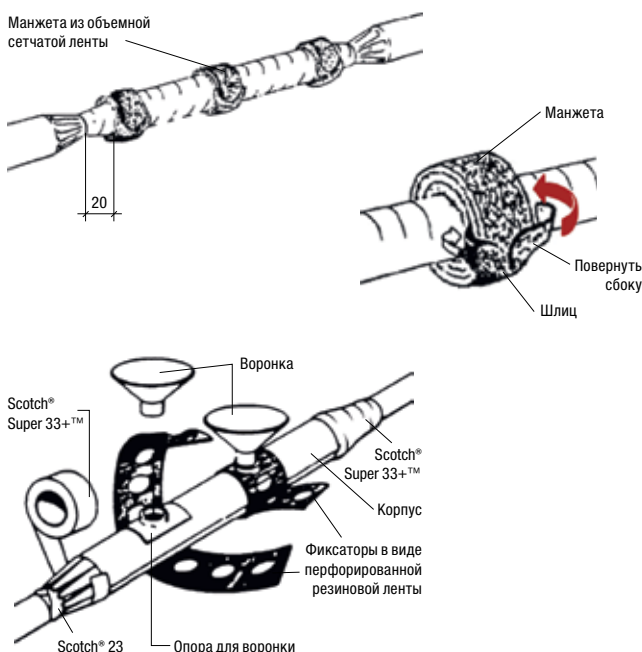


Рис. 25

## Холодноусаживаемые изолирующие соединительные трубки 3М™ Серия 842Х

Изолирующие соединительные трубки холодной усадки 3М™ представляют собой открытые с двух концов трубки из резины, которые при изготовлении расширяются и натягиваются на удаляемый корд. Этот корд удаляется после установки трубки на линейном соединении, контакте вывода и т. д., после чего трубка садится, образуя герметичное уплотнение и обеспечивая электрическую изоляцию.

### Трубки серии 842Х предназначены для:

- Первичной изоляции соединений всех проводов и кабелей со сплошной изоляцией из диэлектрика (резина и пластик), работающих под напряжением до 1000 В
- Подземных и погружных кабелей
- Для работы внутри и вне помещений
- Механической защиты и гидроизоляции высоковольтных соединителей и контактов с воздушной изоляцией, например, наконечников силовых кабелей при подключении к шинам
- Изоляции соединений вторичных цепей, медных или алюминиевых проводов

### Преимущества

- Простая установка, не требующая инструмента
- Пригодность для широкого диапазона типоразмеров кабелей
- Не требует нагрева
- Хорошая термостойкость
- Герметичность уплотнения, сохраняющего упругость и усилие сжатия в течение срока эксплуатации
- Улучшенная, упрочненная композиция резины

### Примечание

Изолирующая муфта сделана из резины EPDM, не содержащей хлоридов и серы.

Предусмотрено шесть типовых размеров диаметров для кабелей на 1000 В сортамента от 16 мм<sup>2</sup> и выше для медных и алюминиевых проводов. Для продления срока службы изделий, постоянно подвергающихся действию интенсивного ультрафиолетового излучения, их следует обернуть виниловой лентой Scotch® Super 33+ или силиконовой лентой Scotch® 70.

## Параметры трубок холодной усадки

### Трубки серии 842 из ЭПДМ-резины

Наименование	Диапазон применения	
	длина (А), мм	диаметр (В), мм
8423-6	152	7,8–14,3
8424-8	203	2,5–20,9
8425-8	203	10,1–20,9
8426-9	229	13,9–30,1
8426-11	279	13,9–30,1
8427-6	152	16,8–35,1
8427-12	305	16,8–35,1
8427-16	406	16,8–35,1
8428-6	152	24,0–49,3
8428-12	305	24,0–49,3
8428-18	457	24,0–49,3
8428-24	609	24,0–49,3
8429-6	152	32,2–67,8
8429-9	229	32,2–67,8
8429-12	305	32,2–67,8
8429-18	457	32,2–67,8
8430-9	229	42,6–93,7
8430-18	457	42,6–93,7



Рис. 26

- Передислокации коммуникаций
- Ремонта кабелей подземной прокладки
- Ремонта оболочек
- Защиты линий связи от воздействий среды и другие применения, не относящиеся к электротехнике
- Изоляции переходных соединений

- Превосходные электрические свойства во влажных условиях
- Водостойкость
- Не требует мастики или ленты для герметизации
- Устойчивость к грибкам
- Устойчивость к кислотам и щелочам
- Устойчивость к озону

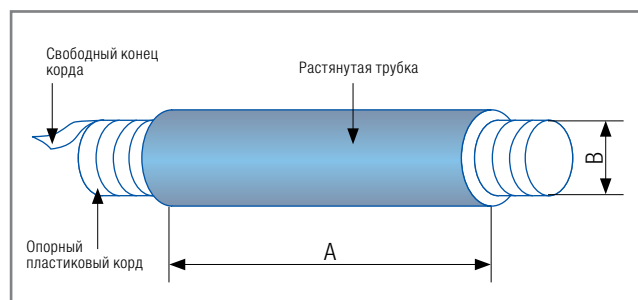


Рис. 27

## Заливная соединительная муфта ЗМ™ на кабель с резиновой изоляцией типа КГ Серия 91-AV 1x0

Заливная гибкая соединительная муфта разработана специально для соединения и ремонта гибких силовых кабелей на напряжения до 1 кВ.

### Преимущества

- Муфта рекомендуется для капитального ремонта кабеля
- Исключительная долговечность отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа муфты
- Место соединения муфтой может наматываться на барабан
- Корпус муфты может использоваться многократно
- Разрешение Ростехнадзора на использование муфты в горнодобывающей промышленности
- Затвердевший компаунд сохраняет эластичность и гибкость в течение срока эксплуатации
- Высокая адгезия к изоляции жил и оболочке кабеля, в том числе при длительной и переменной изгибающей нагрузке



Рис. 28

### Параметры изделий

Наименование изделия	Диаметр оболочки кабеля, мм		Сечение жил, мм <sup>2</sup>	Длина муфты, мм
	минимум	максимум		
91-AV 160	40	63	4x35–4x50	360
91-AV 170	47	80	4x50–4x120	520

# Подземная добыча

## Кабель для питания стационарного оборудования подземных выработок с бумажно-масляной изоляцией типа СБГ и аналогичные ему типы кабелей

### Наиболее характерные повреждения кабеля типа СБГ

- Течь масла из-под концевой заделки
- Течь масла из-под поврежденной свинцовой оболочки

### Основные проблемы при эксплуатации кабеля типа СБГ на подземных выработках

- Необходимость в частом сращивании кабеля внутри шахты
- Необходимость сращивать кабель, находящийся в стволе шахты в вертикальном положении
- Категорический запрет на применение огня при проведении работ в подземных выработках

### Метод принудительного нагнетания компаунда, реализуемый компанией ЗМ при безогневом сращивании, оконцевании и ремонте свинцовых оболочек кабелей с бумажно-масляной изоляцией

Способ принудительного нагнетания компаунда представляет собой особую технологию сращивания и оконцевания кабеля. Этот способ разработан компанией ЗМ специально для выполнения работ в труднодоступных местах, например, при вертикальном кабельном вводе, в углах и высоко расположенных местах, т.е. там, где нельзя установить муфту обычным способом. С помощью технологии принудительного нагнетания компаунда, например, можно восстановить оболочку, изготовить соединительную, концевую, защитную муфту-кожух на кабеле среднего напряжения.

Последовательность наполнения муфты компаундом показана на рис. 31.

1. Разорвите пакет компаунда, как показано на рис. 31.1.
2. Плотно схватив пленку с двух сторон вблизи среднего припаянного барьера, потянуть каждую сторону пакета. Припаянный барьер начинает расходиться, позволяя компаунду и отвердителю смешиваться.
3. Массируя герметичный пакет, необходимо смешивать содержимое пакета в течение 2 минут. Смешивание производить до появления однородного цвета массы.
4. Достаньте из комплекта компаунда насадку типа P5-B и снимите защитную бумагу с липкого слоя, как показано на рис. 31.4.
5. Установите насадку на пакет в центре и на расстоянии 5 см от запаянного края пакета.  
**ВНИМАНИЕ:** Перед установкой насадки не кладите пакет на твердую поверхность во избежание преждевременного повреждения пакета зубцами насадки.
6. Достаньте шприц типа E4 и открутите крышку с отверстием, как показано на рис. 31.6.
7. Возьмите пакет с приготовленной массой в обе руки. Сформировав цилиндрическую форму, установите пакет во внутреннюю полость шприца Scotchcast™ E-4. При необходимости сложите пакет в форме цилиндра для удобной установки в шприц.
8. Проверните наконечник насадки в крышке шприца по часовой стрелке до его полной фиксации в пазах. Вытяните полностью наконечник насадки.
9. После полной сборки шприца с компаундом плотно установите его в горловине кабеля и произведите наполнение муфты компаундом, как показано на рис. 31.9.

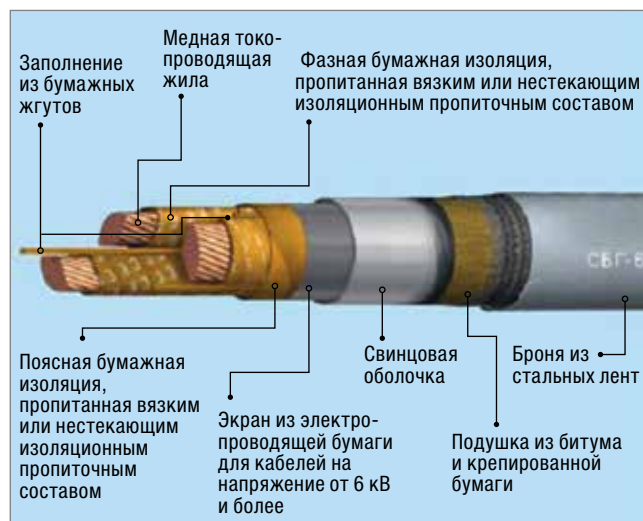


Рис. 29. Элементы конструкции кабеля типа СБГ-6 производства завода Камкабель

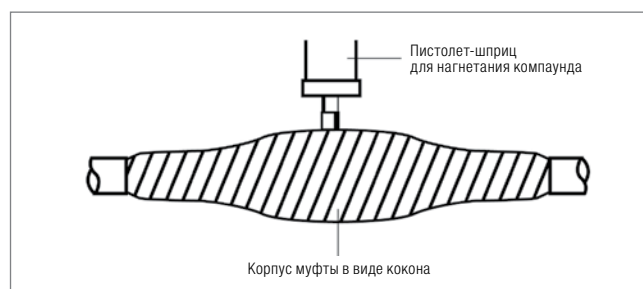


Рис. 30

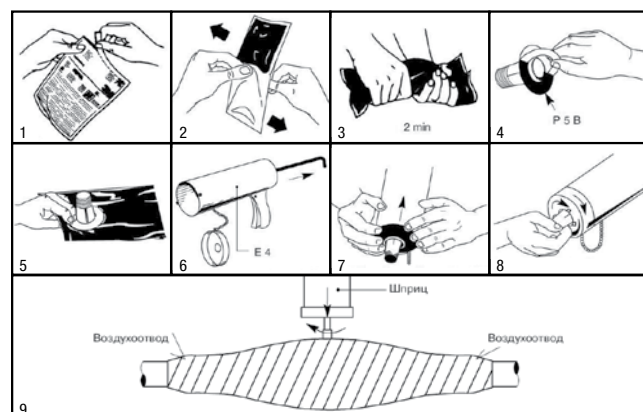


Рис. 31

## Заливная соединительная муфта 3М™ с принудительным нагнетанием компаунда для кабеля типа СБГ и его аналогов Серия 92-ОТ 4х1-3

Эта заливная муфта применяется для сращивания трехжильных кабелей с бумажной изоляцией, работающих под напряжением до 10 кВ. Муфта разработана специально для применения на предприятиях угледобывающей промышленности, как в подземных горных выработках, так и в наземных сооружениях, в нефтехимической промышленности и везде, где применение огня при производстве кабельных работ ограничено либо категорически запрещено, а также там, где сами кабели и места их сращивания подвержены высоким химическим, механическим и термическим нагрузкам.



Рис. 32

### Преимущества

- Метод идеально подходит для вертикального монтажа
- Применяется для кабеля любого сечения
- Отсутствует ограничение по длине муфты
- Универсальность применения
- Не требуется применение огня/нагрева
- Использование системы SMP (закрытое смешивание и заливка компаунда) обеспечивает отсутствие прямого контакта с компаундом при работе
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности

### Дополнительные рекомендации

При монтаже данной муфты требуется специальный инструмент — пистолет-шприц для нагнетания компаунда E-4 D. Для уменьшения физических размеров муфты и упрощения монтажа рекомендуется использовать соединители под опрессовку.

NEW

Наименование комплекта	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Марки кабелей с бумажно-масляной изоляцией
92- ОТ 411-3	16-95	СБ, ЦСБ, СБГ, ЦСБГ и их аналоги
92 - ОТ 421-3	120-240	СБ, ЦСБ, СБГ, ЦСБГ и их аналоги

## Заливная концевая муфта 3М™ для кабеля типа СБГ и его аналогов Серия 92-ОТ ЕТ

Эта заливная муфта применяется для оконцевания трехжильных кабелей с бумажной изоляцией, работающих под напряжением до 10 кВ. Муфта разработана специально для применения на предприятиях угледобывающей промышленности, как в подземных горных выработках, так и в наземных сооружениях, в нефтехимической промышленности и везде, где применение огня при производстве кабельных работ ограничено либо категорически запрещено. Метод нагнетания компаунда позволяет эффективно противодействовать появлению течей масла из-под концевой заделки.



Рис. 33

Данный метод имеет разрешение Ростехнадзора на использование в горнодобывающей промышленности.

### Преимущества

- Применяется для кабеля любого сечения
- Использование системы SMP (закрытое смешивание и заливка компаунда) обеспечивает отсутствие прямого контакта с компаундом при работе
- Универсальность применения
- Отсутствует ограничение по длине разделки концевой муфты
- Не требуется применение огня/нагрева
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности

### Дополнительные рекомендации

При монтаже данной муфты требуется специальный инструмент — пистолет-шприц для нагнетания компаунда E-4 D. Для уменьшения физических размеров муфты и упрощения монтажа рекомендуется использовать наконечники под опрессовку.

Наименование комплекта	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Марки кабелей с бумажно-масляной изоляцией
92-ОТ ЕТ	до 240	СБ, ЦСБ, СБГ, ЦСБГ и их аналоги

## Ремонт поврежденной свинцовой оболочки кабеля, текущих концевых муфт, текущих соединительных муфт типа СЭФ, СС или термоусаживаемых муфт на кабелях с бумажно-пропитанной изоляцией типов АСБ, СБ, СБГ, ЦСБ и их аналогов

### Ремонтные комплекты 92-0Т-РК1, РК2, РК3

Ремонтные комплекты типа 92-0Т РК применяется для ремонта поврежденной свинцовой оболочки трехжильных кабелей с бумажной изоляцией, работающих под напряжением до 10 кВ, а также для ремонта текущих концевых и соединительных муфт на этих кабелях. Комплект разработан специально для применения на предприятиях горнодобывающей и металлургической промышленности, в том числе в подземных горных выработках. Метод нагнетания компаунда позволяет эффективно противодействовать появлению течей масла из-под восстановленной оболочки. Главным преимуществом применения комплектов типа 92-0Т РК является возможность производить ремонт кабеля в местах течей масла без вырезания поврежденного элемента – муфты или участка кабеля. Существенно сокращается время ремонта.

Комплекты типа 92-0Т РК имеют разрешение Ростехнадзора на использование в горнодобывающей промышленности

### Преимущества

- Метод идеально подходит для вертикального монтажа
- Применяется для кабеля любого сечения
- Универсальность применения
- Использование системы СМР (закрытое смешивание и заливка компаунда) обеспечивает отсутствие прямого контакта с компаундом при работе
- Не требуется применение огня/нагрева
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности



Рис. 34. Ремонтный комплект 92-0Т РК1



Рис. 35 а. Применение ремонтного комплекта 92-0Т РК1 для ремонта текущей оболочки кабеля или текущего кожуха соединительной муфты типа СЭФ, СС либо термоусаживаемой муфты



Рис. 35 б. Применение ремонтного комплекта 92-0Т РК1 для ремонта текущей концевой заделки

Наименование комплекта	Виды ремонтов	Марки кабелей с бумажно-масляной изоляцией
92 – 0Т РК 1	Ремонт оболочек кабелей и текущих концевых муфт	СБ, ЦСБ, СБГ, АСБ и их аналоги
92 – 0Т РК 2	Ремонт оболочек кабелей и текущих соединительных муфт типа СЭФ-1, СЭФ-2, СС, термоусаживаемых муфт	
92 – 0Т РК 3	Ремонт оболочек кабелей и текущих соединительных муфт типа СЭФ-3щ, СС, термоусаживаемых муфт	

### Дополнительные рекомендации

При монтаже данной муфты требуется специальный инструмент – пистолет-шприц для нагнетания компаунда Е-4 D.

## Заливная соединительная муфта 3М™ с принудительным нагнетанием компаунда для кабеля типа КШВЭБбШв и его аналогов

### Серия 92-А 615

#### Без применения специального инструмента (GTS-технология)

Эта заливная муфта применяется для сращивания трехжильного бронированного кабеля с ПВХ- изоляцией напряжением 6 кВ. Муфта разработана специально для применения на предприятиях горнодобывающей промышленности как на подземных выработках, так и в наземных сетях и сооружениях, везде, где применение огня при производстве кабельных работ осложнено, не рекомендовано или категорически запрещено. Муфта может длительно применяться в обводненных выработках.

#### Преимущества

- Технология монтажа без применения огня/нагрева
- Полное восстановление структуры кабеля
- Подача напряжения сразу после монтажа
- Высокая механическая прочность
- Устойчивость к старению и химическим веществам;
- Простой монтаж, не требующий дополнительных инструментов (GTS-технология)
- Возможность осуществлять монтаж в вертикальном положении, а также в стесненных условиях (благодаря небольшим габаритным размерам)
- Муфта применяется на кабеле с широким диапазоном сечения жил
- Компаунд нерастворим в воде, что позволяет длительно применять изделие в обводненных выработках
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности



Рис. 36

Наименование комплекта	Сечение, мм <sup>2</sup>	Марки кабеля с ПВХ-изоляцией
92-А 615	3 x 16 – 3 x 120	КШВЭБбШв и его аналоги



## Заливная соединительная муфта 3М™ на кабель типа КГЭШ NEW

Заливные муфты 92-AV 160 и 92-AV 170 разработаны специально для сращивания гибких экранированных кабелей типа КГЭШ и их аналогов с изоляцией напряжением 1,14 или 3,3 кВ. Муфты этой серии - идеальное решение для сращивания кабеля, питающего выемочное оборудование в угольных шахтах, равно как и в других случаях, когда эксплуатируемый кабель испытывает сильное механическое воздействие.

Подробное описание муфты смотрите в разделе «Решения для кабеля типа КГЭ» (стр. 8).



Рис. 37

### Преимущества

- Возможность выполнять ремонт непосредственно на месте эксплуатации кабеля
- Простой и быстрый монтаж муфты, не требуется дополнительных инструментов
- Технология монтажа без применения огня/нагрева
- Полное восстановление структуры кабеля
- Отличная механическая прочность, высокая износостойкость отремонтированного соединения
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов, водостойкость
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности

### Дополнительные рекомендации

Наименование комплекта	Сечение*, мм <sup>2</sup>	Диаметр оболочки кабеля, мм	Марки гибких кабелей
92-AV 160	3x16 – 3x35	40 – 61	КГЭШ, КГЭТШ, КГЭЖШ, КГЭЖТШ (ТУ16.К73.012-95), КГЭШм, КГЭШТм (ТУ16.К73.063-2002), КГЭПШ, КГЭПШТ (ТУ16.К73.050-98), КОГРЭШ, КОГРВЭШ (ТУ16.К56.017-92), КГЭС (ТУ16.К09.043-90), КГЭУ, КПЭУ (ТУ16.К73.046-96), КГН (ТУ16.К73.05-93)
92-AV 170	3x50 – 3x95	47 – 102	

\* При любом количестве вспомогательных жил.

## Восстановление поврежденной оболочки кабеля типа КГЭШ

Методы восстановления поврежденных оболочек кабеля, предлагаемые для кабелей типа КГЭ на напряжение 6 кВ, успешно применяются и для ремонта кабелей типа КГЭШ.

### Основные методы

- Ленточный метод ремонта поврежденной оболочки (см. стр. 11).
- Метод ремонта с применением трубок холодной усадки (см. стр. 11).
- Ремонт поврежденной оболочки кабеля с применением ремонтных комплектов серий М-20, М-30 многоразового использования и гибкого заливного компаунда (см. стр. 13)

## Кабель для питания проходческих комбайнов и самоходных вагонов на подземных выработках с резиновой изоляцией типа КГЭШ и аналогичные ему типы кабелей

### Наиболее характерные виды повреждений кабеля типа КГЭ

- Высокое влагопоглощение кабеля вследствие негерметичности концевой заделки
- Задир, порез, вырыв резиновой оболочки, требующий ее восстановления
- Глубокий порез с разрушением одной или нескольких токоведущих жил, требующий капитального ремонта кабеля

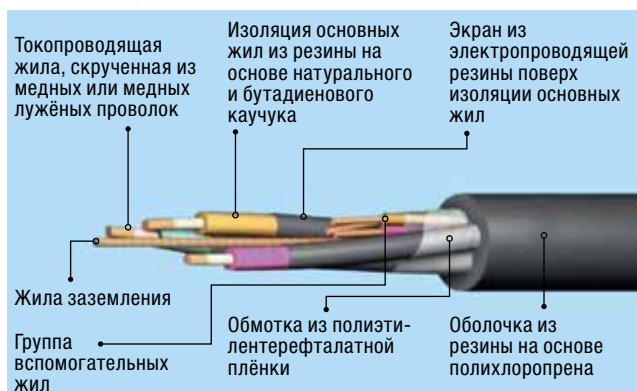


Рис. 38

## Соединительная муфта 3М™ на кабель типа КГЭШ Серия 312х

Гибкая соединительная муфта серии 3121, выполненная по технологии холодной усадки, разработана специально для соединения гибких силовых кабелей типа КГЭШ и их аналогов.

### Преимущества

- Муфта рекомендуется для капитального ремонта кабеля
- Исключительная долговечность отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа муфты
- Место соединения муфтой может наматываться на барабан
- Постоянство радиального прижимного давления
- Не требуется применение огня/нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)
- Идеальное решение для гибких кабелей
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов
- Разрешение Ростехнадзора на использование муфты в горнодобывающей промышленности



Рис. 39

Наименование комплекта	Сечение, мм <sup>2</sup>	Марки гибких кабелей
3121	16–35	КГЭШ, КГЭТШ, КГЭЖШ, КГЭЖТШ (ТУ16.К73.012-95), КГЭШм, КГЭШТм (ТУ16.К73.063-2002), КГЭПШ, КГЭПШТ (ТУ16.К73.050-98), КОГРЭШ, КОГРВЭШ (ТУ16.К56.017-92), КГЭС (ТУ16.К09.043-90), КГЭУ, КГПЭУ (ТУ16.К73.046-96), КГН (ТУ16.К73.05-93)
3123	50–150	

## Восстановление основной изоляции в муфте серии 312х

Для восстановления основной изоляции используются самослипающиеся изолирующие и проводящие ленты Scotch® 23 и Scotch® 13. Сам метод восстановления изоляции полностью аналогичен методу, описанному для муфты серии 92-AV.

## Восстановление оболочки в муфте серии 312х

Восстановление оболочки осуществляется следующим образом: вначале поверх места соединения накладывается лента Scotch® 2228. Благодаря этому восстанавливается диаметр сращиваемого кабеля. Затем с заходом на оболочку усаживается внешняя трубка кожух холодной усадки. Таким образом осуществляется восстановление вторичной изоляции кабеля и герметизация места сращивания. После усадки трубку выматывают по всей поверхности в несколько проходов стойкой к истиранию лентой Scotch® 22, придавая тем самым месту ремонта большую долговечность и износостойкость.

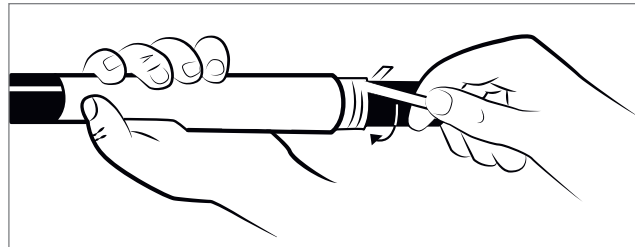


Рис. 40

## Восстановление поврежденной оболочки кабеля типа КГЭШ

Методы восстановления поврежденных оболочек кабеля, предлагаемые для кабелей типа КГЭ на напряжение 6 кВ, успешно применяются и для ремонта кабелей типа КГЭШ.

### Основные методы

- Ленточный метод ремонта поврежденной оболочки (см. стр. 13)
- Метод ремонта с применением трубок холодной усадки (см. стр. 15)
- Ремонт поврежденной оболочки кабеля с применением ремонтных комплектов серий М-20, М-30, М-40 многоразового использования и гибкого заливного (см. стр. 15)

# Решения для стационарных электрических сетей горно-обогатительных комбинатов и фабрик

## Холодноусаживаемая соединительная муфта 3M™ Cold Shrink™ QS2000E Серия 92-AS 6x0-1

Эти соединительные муфты предназначены для одножильных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины (EPDM-резины), с экранированными жилами с медным проволочным экраном, работающих под напряжением 6/10(12) кВ. Предназначены для любых типов соединителей.

### Описание

Изделие QS2000E представляет собой муфту холодной усадки в виде одноэлементного многослойного цилиндрического корпуса, выполненного из кремнийорганической резины, с встроенными в него элементом выравнивания напряженности электрического поля, изоляционным слоем материала и полупроводящим слоем материала. Корпус муфты из кремнийорганической резины QS2000E поставляется в растянутом в радиальном направлении виде на удаляемом полимерном опорном корде. В процессе монтажа

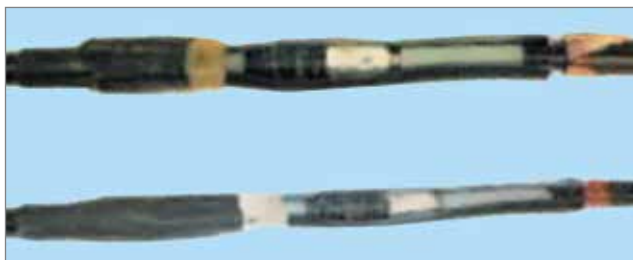


Рис. 41

опорный корд разматывают в направлении против движения часовой стрелки, в результате чего корпус муфты усаживается на сrostок монтируемого кабеля. Развиваемое при этом кремнийорганической трубкой постоянное значение радиального давления гарантирует надежность работы изделия в течение всего его срока службы.

### Преимущества

- Простота монтажа путем извлечения спиралевидного корда
- Широкий диапазон применения
- Отличная усадка при температурах до -20 °С
- Снижен риск ошибки монтажника, толщина стенки не зависит от квалификации монтажника
- Не требуется применение огня/нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)

### Параметры изделий:

Тип кабеля	Размеры кабеля			Размеры соединителя		Модель муфты
	Максимальный диаметр оболочки, мм	Диаметр по изоляции, мм	Диапазон сечений жил, мм <sup>2</sup>	Диаметр, мм	Максимальная длина, мм	
(А)ПвВ	36	14,6–25,2	50–150	28	150	92-AS 610-1
(А)ПвП	46	19,1–36,8	120–400	42	230	92-AS 620-1
(А)ПвПг	74	33,4–67,6	500–1000	60	300	92-AS 630-1

- В комплект поставки входят все необходимые для монтажа одной соединительной муфты детали за исключением соединителей.

## Холодноусаживаемая концевая муфта 3M™ Cold Shrink™ QTII Серия 92-EB 6x-1 (RUS) и 93-EB 6x-1 (RUS)

### Назначение

Эти концевые муфты предназначены для одножильных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины (EPDM-резины), с экранированными жилами с медным проволочным экраном напряжением 6/10(12) кВ. Муфты предназначены для любых типов наконечников. Муфты серии 92-EB 6x-1 (RUS) предназначены для внутренней установки, муфты серии 93-EB 6x-1 (RUS) предназначены для наружной установки.

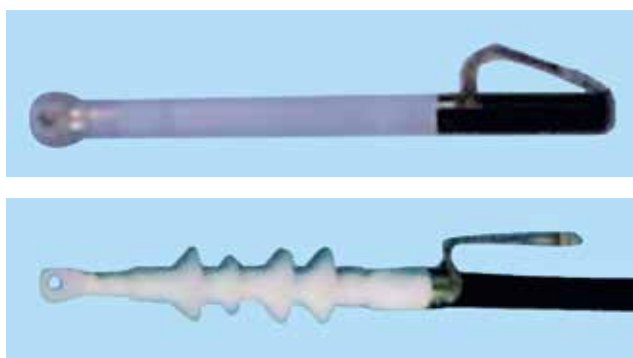


Рис. 42

## Преимущества

- Цельнолитой холодноусаживаемый изолятор с интегрированным рефракционным элементом регулирования электромагнитного поля и встроенными юбками (для 93-EB 6х-1)
- Изолятор из силиконового каучука НТВ, стойкий к токам утечки и воздействию погодных факторов
- Компактная конструкция
- Равномерное радиальное прижимное давление
- Простота монтажа путем извлечения спиралевидного корда
- Широкий диапазон применения
- Не требуется применение огня/нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)

## Параметры изделий:

Тип кабеля	Размеры кабеля			Модель муфты
	Максимальный диаметр оболочки, мм	Диаметр по изоляции, мм	Диапазон сечений жил, мм <sup>2</sup>	
(А)ПвВ (А)ПвП (А)ПвПг	23	11,2–16,5	16–25	92-EB 60-1
	28	14,2–22,1	35	92-EB 61-1
	18–37	15,9–30,0	50–150	92-EB 62-1RUS
	25–50	22,6–41,4	185–500	92-EB 63-1RUS
	29–60,5	27,3–49,3	300–630	92-EB 64-1RUS
	34–74.0	31,5–61,5	500–1000	92-EB 65-1
	23–35	16,0–28,5	50–150	93-EB 62-1RUS
	30–44	21,3–35,0	150–300	93-EB 63-1RUS
	35–52	27,0–45,7	300–630	93-EB 64-1RUS
	41–65	33,0–53,3	500–1000	93-EB 65-1

- В комплект поставки входят все необходимые для монтажа трех концевых муфт детали за исключением наконечников.

## Холодноусаживаемая соединительная муфта 3M™ Cold Shrink™ QS2000E Серия 92-AS 6х0-3

Эти соединительные муфты предназначены для одножильных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины (EPDM-резины), с экранированными жилами с медным проволочным экраном, работающих под напряжением 6/10(12) кВ. Предназначена для любых типов соединителей.



### Описание

Изделие QS2000E представляет собой муфту холодной усадки в виде одноэлементного многослойного цилиндрического корпуса, выполненного из кремнийорганической резины, с встроенными в него элементом выравнивания напряженности электрического поля, изоляционным слоем материала и полупроводящим слоем материала. Корпус муфты из кремнийорганической резины QS2000E поставляется в растянутом в радиальном направлении виде, размещенным на удаляемом полимерном опорном корде. В процессе монтажа опорный корд разматывают в направлении



Рис. 43

против движения часовой стрелки, в результате чего корпус муфты усаживается на срезок монтируемого кабеля. Развиваемое при этом кремнийорганической трубкой постоянное значение радиального давления гарантирует надежность работы изделия в течение всего его срока службы.

## Преимущества

- Простота монтажа путем извлечения спиралевидного корда
- Широкий диапазон применения
- Снижен риск ошибки монтажника, толщина стенки не зависит от квалификации монтажника
- Не требуется применение огня/нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)
- Отличная усадка при температурах до -20 °С

Тип кабеля	Размеры кабеля		Размеры соединителя		Модель муфты
	Диаметр по изоляции, мм	Диапазон сечений жил, мм <sup>2</sup>	Диаметр, мм	Максимальная длина, мм	
(А)ПвВ (А)ПвП (А)ПвПг	12,5–25,2	50–150	28	150	92-AS 610-3
	19,1–36,8	95–300	42	230	92-AS 620-3

- В комплект поставки входят все необходимые для монтажа одной соединительной муфты детали за исключением соединителей.

## Холодноусаживаемая концевая муфта 3M™ Cold Shrink™ QTII Серия 92-EB 6x-3 и 93-EB 6x-3

Эти концевые муфты предназначены для всех трехжильных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины (EPDM-резины), с экранированными жилами с медным проволочным экраном напряжением 6/10(12) кВ. Муфты серии 92-EB 6X-3 предназначены для внутренней установки, муфты серии 93-EB 6X-3 предназначены для наружной установки.

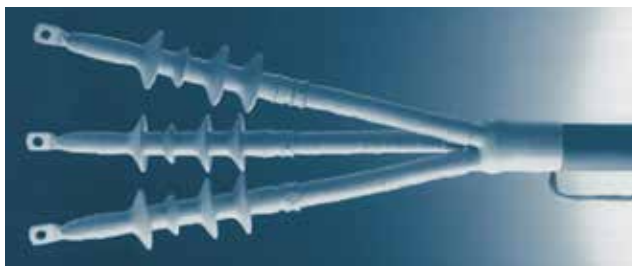


Рис. 44

### Преимущества

- Цельнолитой холодноусаживаемый изолятор с интегрированным рефракционным элементом регулирования электромагнитного поля, и встроенными юбками (для 93-EB 6x-3)
- Изолятор из силиконового каучука HTV, стойкий к токам утечки и воздействию погодных факторов
- Компактная конструкция
- Равномерное радиальное прижимное давление
- Широкий диапазон применения
- Простота монтажа путем извлечения спиралевидного корда
- Не требуется применение огня/нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)

### Параметры изделий:

Тип кабеля	Размеры кабеля			Модель муфты
	Максимальный диаметр оболочки, мм	Диаметр по изоляции, мм	Диапазон сечений жил, мм <sup>2</sup>	
(A)ПвВ	60	14,2–22,1	35–70	92-EB 61-3
	78	16,5–22,1	70–95	92-EB 62-3
	78	19,8–33,0	120–150	92-EB 63-3
(A)ПвП	107	22,0–33,0	185–300	92-EB 64-3
(A)ПвПг	60	16,0–28,4	50–70	93-EB 61-3
	78	16,0–28,4	95–150	93-EB 62-3
	107	21,3–35,0	185–300	93-EB 63-3

- В комплект поставки входят все необходимые для монтажа одной концевой муфты детали за исключением наконечников.

## Холодноусаживаемая соединительная муфта 3M™ Cold Shrink™ QSIII Серия 546xA

Соединительная муфта QSIII серии 546xA применяется для сращивания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины (EPDM-резины) напряжением 20/35(42) кВ, с отдельно экранированными жилами, с медным проволочным экраном.

### Описание

Муфта представляет собой цельнолитую многослойную трубку, экструдированную из силиконовой резины. Специальная форма внутреннего электрода значительно снижает напряженность электрического поля в районе соединителя и позволяет не заполнять промежуток между срезом первичной изоляции и соединителем и не сглаживать поверхность соединителя какими-либо лентами или мастиками. Наружный полупроводящий экран, выполненный в районе его соприкосновения со срезами полупроводящих экранов кабелей в виде конуса особой экспоненциальной формы, служит для восстановления полупроводящего экрана и ре-



Рис. 45

гулирования напряженности на срезах экранов кабелей. Таким образом, процесс восстановления конструкции кабеля выполняется за одну операцию. Соединение медного проволочного экрана выполняется напрямую. Наружный кожух представляет собой трубку холодной усадки из этиленпропиленовой резины специальной конструкции. Половина длины трубки загнута назад на себя и посажена на отдельный корд большего размера. Таким образом, трубка длиной около метра требует всего полметра длины кабеля для парковки, что значительно снижает требования к размерам ямы при ремонте кабелей подземной выработки.

### Преимущества

- Однокомпонентный холодноусаживаемый изолирующий элемент с интегрированным сглаживающим электродом и внешним экранированием
- Отличная усадка при температурах до  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Равномерность радиального прижимного давления
- Простота монтажа путем извлечения спиралевидного корда
- Не требуется применение огня/нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)
- Кожух в виде трубки холодной усадки, требующий очень мало места для парковки на кабеле
- Широкий диапазон применения
- Возможность установки при значительном перепаде сечений

### Параметры изделий:

Тип кабеля	Размеры кабеля		Размеры соединителя		Модель муфты
	Диаметр по изоляции, мм	Диапазон сечений жил, мм <sup>2</sup>	Диаметр, мм	Максимальная длина, мм	
(А)ПвВ (А)ПвП	27,2–43,2	50–185	13,0–43,2	165	5467А
(А)ПвПг	31,5–52,6	185–500	22,1–52,6	210	5468А

- В комплект поставки входят все необходимые для монтажа одной соединительной муфты детали за исключением соединителей.

## Холодноусаживаемая концевая муфта 3М™ Cold Shrink™ QTIII Серия 94-EP 6x8-2

Эти концевые муфты предназначены для одножильных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины (EPDM-резины) напряжением 20/35(42) кВ с отдельно экранированными жилами с медным проводочным экраном. Муфты рассчитаны на монтаж с наконечниками любого типа.

### Описание

Муфты серии QTIII являются результатом продолжительных исследований и обобщения опыта эксплуатации муфт серии QTII. Значительно улучшен состав силиконовой резины для наружного применения в части его электрических и механических характеристик, особенно в части противостояния импульсному напряжению и трекингу. Это позволяет уменьшить длину муфты и количество юбок. Новая формула состава трубки регулятора электрического поля позволяет расширить диапазон ее применения до напряжения в 69 кВ включительно. Для столь же высоких напряжений были разработаны новые составы мастики регулятора электри-



Рис. 46

ческого поля и специальной герметизирующей мастики для герметизации наконечника. Монтаж муфты осуществляется в одно действие: достаточно лишь надвинуть тело муфты поверх оконцовываемого участка кабеля и вытянуть спиралевидный удаляемый корд.

### Преимущества

- Цельнолитой «4 в 1» холодноусаживаемый изолятор с интегрированным рефракционным элементом регулирования электрического поля, мастикой регулятором поля и мастикой, герметизирующей в области наконечника
- Изолятор из силиконового каучука НТВ, стойкий к токам утечки и воздействию погодных факторов
- Компактная конструкция
- Равномерное радиальное прижимное давление
- Простота монтажа путем извлечения спиралевидного корда
- Широкий диапазон применения
- Не требуется применение огня/нагрева и специального инструмента (горелки для усадки)

### Параметры изделий:

Тип кабеля	Размеры кабеля			Модель муфты
	Максимальный диаметр оболочки, мм	Диаметр по изоляции, мм	Диапазон сечений жил, мм <sup>2</sup>	
(А)ПвВ	28,4–47,5	21,1– 38,9	50–185	94-EP 628-2
(А)ПвП	35,3–61,0	26,7–45,7	70–500	94-EP 638-2
(А)ПвПг	46,8–71,1	38,9–58,9	400–800	94-EP 648-2

- В комплект поставки входят все необходимые для монтажа трех концевых муфт детали за исключением наконечников.



## Комплект заливной соединительной муфты 3M™ Scotchcast™ на гибкий кабель Серия 82-F

Заливная гибкая соединительная муфта разработана специально для соединения и ремонта гибких силовых кабелей на напряжения до 1 кВ

### Преимущества:

- Муфта рекомендуется для капитального ремонта кабеля
- Исключительная долговечность отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа муфты
- Место соединения муфтой может наматываться на барабан
- Корпус муфты может использоваться многократно
- Разрешение Ростехнадзора на использование муфты в горнодобывающей промышленности
- Затвердевший компаунд сохраняет эластичность и гибкость в течение срока эксплуатации
- Высокая адгезия к изоляции жил и оболочке кабеля, в том числе при длительной и переменной изгибающей нагрузке



Рис. 47

### Параметры изделий

№ комплекта	Внешний диаметр кабеля, мм	Число жил	Максимальный внешний диаметр соединителя (мм)	Напряжение (Максимальная величина, В)	Размер жил, мм <sup>2</sup>
82-F1	6,3 – 20,3	Одна	15,7 (соединитель)	5000	16-50
		Несколько	22,8 (внешний диаметр соединителей в пучке)	1000 (600/2000)*	**
82-F2	20,3 – 30,4	Одна	20,8 (соединитель)	5000	63 – 100
		Несколько	33,0 (внешний диаметр соединителей в пучке)	1000 (600/2000)*	**

\* Параметры гибких кабелей для использования в шахтах

\*\* Суммарный размер не должен превосходить внешний диаметр соединителей в пучке.

## Заливная соединительная муфта 3M™ Scotchcast™ на кабель с пластмассовой изоляцией Серия 91-NBA

Заливная соединительная муфта Scotchcast™ серии 91-NBA используется в низковольтных электрических системах электросетевых и промышленных предприятий, а также может быть установлена на кабелях с пропитанной бумажной изоляцией и контрольных кабелях.

### Преимущества

- Отсутствие выделения вредных веществ
- Использование системы SMP (закрытое смешивание и заливка компаунда) обеспечивает отсутствие прямого контакта с компаундом при работе
- Низкая растворимость заливного компаунда в воде (может использоваться для питания оборудования погружных насосов)
- Остатки компаунда в пакете для смешивания после использования можно утилизировать как бытовые отходы
- Высокая допустимая нагрузка на растяжение на готовое соединение
- Прозрачный корпус муфты, позволяющий контролировать заливку компаунда
- Прозрачный пакет для смешивания, облегчающий визуальный контроль за процессом смешивания
- Разрешение Ростехнадзора на использование муфты в горнодобывающей промышленности

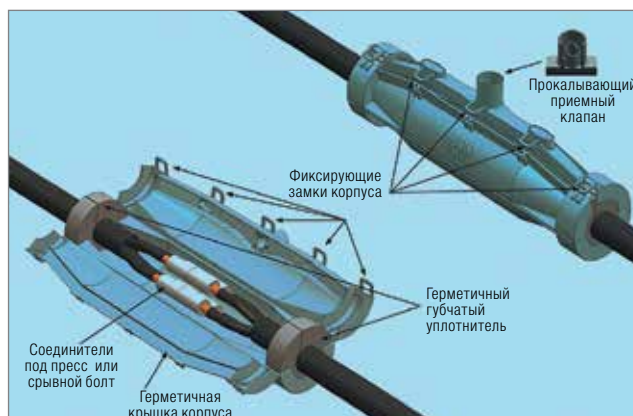


Рис. 48



Рис. 49

### Параметры изделий

Наименование изделия	Диаметр оболочки кабеля, мм		Сечение жил, мм <sup>2</sup>	Длина муфты, мм
	минимум	максимум		
91-NBA 0	10	16	4x1,5–4x4 5x1,5–5x2,5	148
91-NBA 1	10	22	4x1,5–4x10 5x1,5–5x6	178
91-NBA 2	12	25	4x6–4x16 5x2,5–5x10	230
91-NBA 3	13	32	4x16–4x25 5x6–5x16	270
91-NBA 4	18	36	4x25–4x50 5x16–5x35	319
91-NBA 5	19	45	4x50–4x95 5x25–5x50	369
91-NBA 6	27	54	4x70–4x120	479
91-NBA 7	29	64	4x120–4x240	643

- В состав комплекта муфты входит двухкомпонентный полиуретановый компаунд Scotchcast™ 470 с прокалывающимся заливным клапаном. Данный компаунд может поставляться отдельно в упаковках 230 граммов (200 мл, модель Scotchcast™ 470B) и 426 граммов (370 мл, модель Scotchcast™ 470C).

## Заливная ответвительная муфта 3M Scotchcast™ на кабель с пластмассовой изоляцией Серия 91-AB

Заливные универсальные (соединительные и ответвительные) муфты серии 3M Scotchcast™ 91-AB используются в низковольтных электрических сетях на кабелях со сплошной изоляцией, экранированных и неэкранированных, бронированных и небронированных. Муфты серии 3M Scotchcast™ 91-AB являются продолжением муфт предыдущей линейки 3M Scotchcast™ 91-AB, обладая при этом рядом новых преимуществ.



Рис. 50

### Преимущества

- Применяемый с муфтой электротехнический полиуретановый компаунд 3M Scotchcast™ 470 является гидрофобным и не растворяется в воде, что позволяет длительно эксплуатировать муфту в погруженном состоянии
- Отсутствие выделения вредных веществ при смешивании двухкомпонентного компаунда
- Прозрачный корпус муфты, позволяющий контролировать заливку компаунда
- Остатки компаунда в пакете для смешивания после использования можно утилизировать, как бытовые отходы
- Отсутствие контакта с компаундом во время смешивания и заливки благодаря системе SMP (закрытая система смешивания и заливки)
- Интегрированный в корпус прокалывающий приемный клапан и интегрированный в пакет прокалываемый заливной клапан облегчают процесс заливки компаунда
- Прозрачный пакет для смешивания, облегчающий визуальный контроль за процессом смешивания
- Высокая допустимая нагрузка на растяжение и высокая стойкость к динамическим и ударным нагрузкам готового соединения

### Комплекты муфт для соединения кабелей. Параметры изделий

Наименование изделия новой серии	Диаметр оболочки кабеля, мм		Максимальное сечение жил магистрального кабеля, мм <sup>2</sup>	Максимальное сечение жил ответвительного кабеля, мм <sup>2</sup>
	Магистральный	Ответвительный		
91-AB 111	15	15	4 x 6 5 x 4	4 x 4 5 x 2,5
91-AB 112	22	21	4 x 10 5 x 6	4 x 10 5 x 6
91-AB 113	29	22	4 x 25 5 x 16	4 x 16 5 x 10
91-AB 114	35	25	4 x 70 5 x 25	4 x 25 5 x 16
91-AB 115	50	30	4 x 150 5 x 35	4 x 50 5 x 25
91-AB 116	58	35	4 x 185	4 x 70
91-AB 117	65	45	4 x 240	4 x 150

- В состав комплекта муфты входит двухкомпонентный полиуретановый компаунд Scotchcast™ 470 с прокалывающимся заливным клапаном.

## Изоляционные ленты и мастики

Эластичные, высокопрочные, механически и химически стойкие ленты и мастики торговой марки Scotch® компании 3M позволяют провести в аварийной ситуации восстановление оболочек и изоляции кабелей. Многие из них входят в составы специальных комплектов для проведения ремонтных работ на силовом кабеле.

### Самовулканизирующиеся ленты

**Scotch® 23** — самовулканизирующаяся изоляционная лента на основе этиленпропиленовой резины (ЭПР) толщиной 0,76 мм. При намотке слои ленты самовулканизируются, образуя сплошной слой резины, не содержащий пузырьков воздуха и обладающий исключительными диэлектрическими свойствами. Лента характеризуется высокой эластичностью, комформностью (способностью облегать неровные поверхности и заполнять пустоты) и устойчивостью к атмосферным воздействиям. Scotch® 23 содержит разделительный лайнер, который отделяется при монтаже и предотвращает загрязнение поверхности ленты. Имеет высокую электрическую прочность и может использоваться как изоляция при напряжениях до 69 кВ. Совместима со всеми твердыми диэлектриками, применяемыми для изоляции кабелей. Выдерживает кратковременный нагрев кабеля до 130 °С. Намотка ленты осуществляется с половинным нахлестом, равномерными слоями до получения необходимой толщины изоляции.

В процессе эксплуатации резиновая изоляция кабеля подвергается длительному воздействию неравномерного электрического поля и перенапряжений, которые вызывают ионизацию воздушных включений и связанное с ней образование озона из кислорода воздуха. В результате электрическая прочность изоляции понижается. Напряжение начала ионизации в кабеле с воздушными включениями может быть в два раза ниже, чем в кабеле без них. Поэтому для устранения пустот особенно важно производить намотку ленты Scotch® 23 с сильным натяжением (до 100 % и более). Предельное растяжение ленты при испытаниях достигает 1000 %. Кроме того, сильное натяжение при намотке способствует лучшей самовулканизации и получению однородного слоя изоляции.



Рис. 51

**Scotch® 130C** — самовулканизирующаяся изоляционная лента на основе этиленпропиленовой резины (ЭПР) толщиной 0,76 мм, обладающая повышенной теплопроводностью и обладающая работоспособностью при температуре до 130 °С. Важной особенностью этой ленты является способность не распространять горение, что позволяет использовать ее для восстановления наружной оболочки при оперативном ремонте шахтных кабелей. Лента устойчива к растворителям и атмосферным воздействиям, совместима со всеми типами оболочки кабелей. Также как Scotch® 23, эту ленту необходимо наматывать с предельным натяжением.



Рис. 52

**Scotch® 13** — самовулканизирующаяся полупроводящая лента на основе этиленпропиленовой резины (ЭПР). Основное предназначения — восстановление экранов, снятие поверхностного напряжения и регулирование электрического поля. Лента обладает высокой эластичностью, хорошо облегает неровные поверхности. Лента Scotch® 13 обычно наматывается слоями с половинным перекрытием. Следует максимально растягивать ленту при восстановлении полупроводящих экранов. Натяжение ленты Scotch® 13 приводит только к повышению ее проводимости.



Рис. 53

**Scotch® 70** — самовулканизирующаяся температуроустойчивая силиконовая лента для изоляции кабельных наконечников. Диапазон рабочих температур от - 60 до + 180 °С. Лента устойчива к трекингу и электрической дуге. Сохраняет эластичность в течение длительного времени. Обладает высокой электрической прочностью.



Рис. 54

## Изоляционные ленты

**Scotch® Super 33+** — поливинилхлоридная изоляционная лента толщиной 0,18мм. Работоспособна в широком диапазоне температур от -40 до +105 °С. Благодаря свойству самозатухания и нераспространения горения лента может применяться при восстановлении оболочек шахтных кабелей. Устойчива к влажности, погодным воздействиям, ультрафиолетовому излучению и химикатам. Очень эластична и обладает высокой адгезией. Scotch® Super 33+ обладает высокой устойчивостью к истиранию, воздействию влаги, щелочей, кислот, изменяющимся условиям среды (включая ультрафиолетовое излучение). Комбинация эластичной подложки и эффективного адгезивного слоя обеспечивает влагонепроницаемую электрическую и механическую защиту при минимальном объеме намотки. Ленту следует наматывать с перекрытием на половину ширины ленты при достаточном натяжении для получения равномерной намотки. Рекомендуется наматывать ленту начиная от участка меньшего диаметра к участку большего диаметра. Последний виток ленты следует наматывать без натяжения для исключения отклеивания концов ленты.



Рис. 55

**Scotch® 35** — Цветной аналог ленты Scotch® Super 33+. Цветная изоляционная лента для профессионального применения. Стойкая к обесцвечиванию, истиранию, химикатам и атмосферным воздействиям. Самозатухающая, не поддерживает горения. Цвета: красный, оранжевый, желтый, зеленый, коричневый, серый, голубой, фиолетовый, белый.



Рис. 56

**Scotch® 22** — поливинилхлоридная изоляционная лента толщиной 0,25 мм. Обладает повышенной износостойкостью и механической прочностью. Самозатухающая лента, не поддерживает процесс горения. Обладает высокой устойчивостью к воздействию абразивных материалов, влаги, щелочей, кислот, коррозии. Эта лента без потери своих физических свойств может применяться при температуре от - 10 до + 105 °С. Сочетание эластичной подложки и эффективного клеевого слоя обеспечивает механическую и электрическую защиту при минимальной толщине намотки. Намотка ленты осуществляется «снизу вверх», от поверхности меньшего диаметра к поверхности большего диаметра. Перед намоткой, на поверхности неправильной формы следует накладывать мастику Scotchfil™. Во избежание отклеивания обмотки последний виток ленты делается без натяга.



Рис. 57

## Герметизирующие ленты и мастики

**Scotchfil™** — электроизоляционная мастика толщиной 3,18 мм для изоляции и защиты от влаги, выравнивания поверхностей в местах соединений кабелей, заполнения неровностей и пустот с целью получения ровной основы для последующей намотки изоляционной ленты. Легко поддается формовке даже при низких температурах. Сохраняет эластичность и устойчивость к атмосферным воздействиям в течение длительного времени.



Рис. 58

**Scotch® 2228** — резиново-мастичная лента толщиной 1,65 мм для изоляции и защиты от влаги и коррозии электрических соединений. Самозатухающая лента, не поддерживает процесс горения. Обладает высокими адгезионными и изоляционными свойствами. Большая толщина позволяет быстро нарастить диаметр и выровнять поверхность. Лента наносится на место соединения в растянутом состоянии (примерно на 30%). В результате слои ленты в течение минуты слипаются между собой, образуя однородную массу (технология холодной вулканизации).



Рис. 59

**Scotch® 31** — универсальная резиново-мастичная самослипающаяся лента, специально разработанная для ремонта поврежденных оболочек резиновых кабелей, используемых в горнодобывающей отрасли. Самозатухающая лента, не поддерживает процесс горения. Обладает высокими адгезионными и изоляционными свойствами. Эффективно противостоит воздействию воды, влаги, нефтепродуктов. На внешней стороне ленты нанесена специальная маркировка, подтверждающая, что данный продукт одобрен для применения Администрацией по Безопасности и Охране Труда в Горнодобывающей Отрасли США (MSHA).



Рис. 60

## Специальные ленты

**Scotch® 77** — самозатухающая лента для защиты оболочки кабеля от огня и дугового разряда. Под воздействием высокой температуры лента утолщается, образуя непроводящий защитный слой. Не содержит клеевого слоя. Пластичность ленты Scotch® 77 позволяет производить обмотку кабелей и арматуры неправильной формы.



Рис. 61

**Scotch® 45 (bk)** — лента из полиэфира, армированного стекловолокном, для связки кабелей среднего напряжения на открытых электроустановках. Устойчива к короткому замыканию. Обладает очень высокой адгезией и прочностью на разрыв. Модификация черного цвета (bk), устойчива к ультрафиолетовому излучению.



Рис. 62



## Универсальный ленточный комплект 3М™ 3101 для ремонта, соединения и оконцевания силового кабеля с ПВХ, СПЭ и резиновой изоляцией напряжением до 1 кВ

Комплект рекомендуется применять при наличии на кабеле небольших порезов, вырывов, задигов оболочки, а также при более серьезных повреждениях кабеля напряжением до 1 кВ, таких как разрушение оболочки на большом участке, повреждение основной изоляции жил и разрушение самих жил. При помощи комплекта можно осуществлять сращивание двух кабелей с полимерной изоляцией напряжением до 1 кВ.

Одного комплекта хватает на несколько (5-10) ремонтов.

### Состав комплекта:

- Электроизоляционная мастика 3М™ Scotchfil™
- Самовулканизирующаяся электроизоляционная лента Scotch® 23 - 2 шт.
- Резиново-мастичная электроизоляционная лента Scotch® 2228
- Лента ПВХ Scotch® Super 33+™
- Комплект для очистки кабеля (абразивная лента, обезжиривающие салфетки)

### Технология применения (один из вариантов):

1. Осматриваем место повреждения кабеля.
2. Участок шланговой оболочки полностью удаляем.  
Зачищаем место повреждения с помощью абразивной ленты и салфеток из комплекта СС-2.
3. Восстанавливаем изоляцию по жилам с помощью самовулканизирующейся Ленты Scotch® 23.  
При необходимости используем соединители.
4. Наносим на все жилы кабеля ленту Scotch® 23 в 2 прохода.  
По краям разделки в области конусов заполняем пустоты при помощи мастики Scotchfil™. Далее лентой Scotch® 2228 обматываем полностью место соединения, выравнивая диаметр места ремонта с диаметром кабеля.
5. В завершении используем поверх ленты Scotch® 2228 ленту Scotch® Super 33+™ в 2-3 прохода.

### Преимущества решения:

- Возможность выполнять ремонт непосредственно на месте эксплуатации кабеля
- Высокая износостойкость отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа
- Технология монтажа без применения огня/нагрева;
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов
- Место ремонта имеет незначительный перепад диаметра относительно оболочки кабеля
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности



Рис. 63

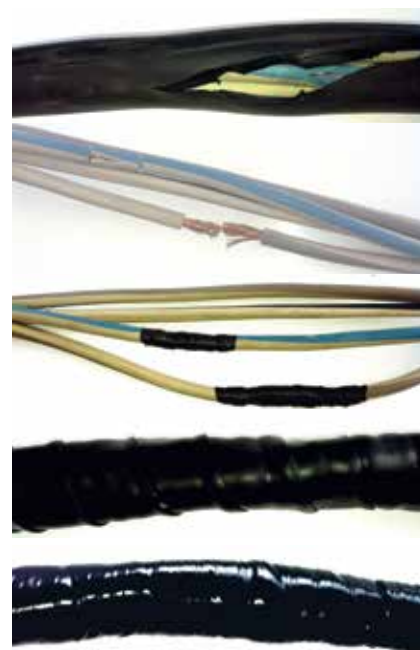


Рис. 64

## Универсальный ленточный комплект 3М™ 3102 для ремонта оболочек силового кабеля с ПВХ, СПЭ и резиновой изоляцией напряжением до 35кВ

Комплект рекомендуется применять при наличии на кабеле небольших порезов, вырывов и задиrow оболочки.

### Состав комплекта:

- Электроизоляционная мастика 3М™ Scotchfil™
- Самослипающаяся электроизоляционная лента Scotch® 23
- Устойчивая к механическому воздействию электроизоляционная лента Scotch® 22
- Комплект салфеток для обезжиривания и очистки кабеля
- Защитные перчатки с полиуретановым покрытием

Одного комплекта хватает на несколько (5-10) ремонтов.

### Технология применения:

1. Осматриваем повреждение кабеля.
2. Удаляем повреждённый участок оболочки. Зачищаем место ремонта с помощью салфеток из комплекта СС-3.
3. Выравниваем место задира или вырыва с помощью мастики Scotchfil™.
4. Наносим поверх места ремонта в 2 прохода самовулканизирующуюся ленту Scotch® 23, затем сверху наматываем в 2 прохода стойкую к истиранию ПВХ-ленту Scotch® 22.

### Преимущества решения:

- Возможность выполнять ремонт непосредственно на месте эксплуатации кабеля
- Высокая износостойкость отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа
- Технология монтажа без применения огня/нагрева
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов
- Место ремонта имеет незначительный перепад диаметра относительно оболочки кабеля
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности



Рис. 65



Рис. 66



**NEW**

## Универсальный ленточный комплект 3М™ 3105 для ремонта и соединения силового гибкого кабеля с экранированными жилами и резиновой или пластиковой изоляцией напряжением 1,14/3,3/6 кВ

Комплект рекомендуется к применению для ремонта силового гибкого кабеля с экранированными жилами и резиновой или пластиковой изоляцией напряжением 1,14/3,3/6 кВ, применяющегося для питания оборудования на участках открытой или подземной добычи полезных ископаемых. Комплект можно использовать для осуществления любого типа ремонта на поврежденном кабеле, начиная от устранения небольшого задира и заканчивая сращиванием кабеля. Одного комплекта хватает для проведения нескольких ремонтов.

### Состав комплекта:

- Электроизоляционная мастика 3М™ Scotchfil™ – 1 шт.
- Самовулканизирующаяся проводящая лента Scotch® 13 – 2 шт.
- Устойчивая к механическому воздействию электроизоляционная лента Scotch® 22 – 1 шт.
- Самовулканизирующаяся электроизоляционная лента Scotch® 23 – 2 шт.
- Резиново-мастичная электроизоляционная лента Scotch® 2228 – 1 шт.
- Комплект для очистки кабеля (абразивная лента, обезжиривающие салфетки)

### Технология применения:

Технология применения аналогична технологии применения комплекта 3М™ 3101, за тем исключением, что здесь дополнительно применяется проводящая лента Scotch® 13 для восстановления графитового проводящего экрана по жилам. Для защиты от истирания в комплекте 3М™ 3105 используется ПВХ лента Scotch® 22, обладающая более высокой механической стойкостью по сравнению с лентой Scotch® Super 33+, применяющейся в комплекте 3М™ 3101.

### Преимущества решения:

- Возможность выполнять ремонт непосредственно на месте эксплуатации кабеля
- Высокая износостойкость отремонтированного соединения
- Экономичность и быстрота монтажа
- Технология монтажа без применения огня/нагрева;
- Высокая устойчивость к старению и воздействию химикатов
- Место ремонта имеет незначительный перепад диаметра относительно оболочки кабеля
- Разрешение Ростехнадзора на использование метода в горнодобывающей промышленности



Рис. 67



Рис. 68



Рис. 69



Рис. 70



Рис. 71

## Кабельные хомуты 3M™ Scotchflex™

Кабельные хомуты Scotchflex™ предназначены для фиксации и крепления пучков кабелей и проводов. Хомуты выпускают-

ся различных размеров для использования внутри и вне помещений.

### Преимущества

- Высокая прочность и надежность фиксации
- Долговечность и устойчивость к внешним факторам
- Не требуют специальных условий хранения

### Сертификация и контроль качества

- Производственные мощности компании 3M соответствуют стандарту ISO 9002
- Широкий температурный диапазон и пожароустойчивость
- Температура монтажа хомутов: от -10 °С до +60 °С
- Температура эксплуатации: от -40 до +85 °С

## Кабельные хомуты для использования внутри помещений

### Серия Scotchflex™ FS

Серия	Длина x ширина, мм	Макс. диаметр, мм	Усилие на разрыв, Н/кг
FS 100 A-C	100 x 2,5	24	110/11
FS 135 A-C	135 x 2,5	35	110/11
FS 160 A-C	160 x 2,5	40	110/11
FS 200 A-C	200 x 2,5	55	110/11
FS 140 B-C	140 x 3,5	36	220/22
FS 200 B-C	200 x 3,5	55	220/22
FS 280 B-C	280 x 3,5	80	220/22
FS 160 C-C	160 x 4,5	38	280/28
FS 200 C-C	200 x 4,5	51	280/28
FS 280 C-C	280 x 4,5	76	280/28
FS 360 C-C	360 x 4,5	101	280/28
FS 380 C-C	380 x 4,5	110	280/28
FS 200 D-C	200 x 7,5	48	650/65
FS 280 D-C	280 x 7,5	76	650/65
FS 360 D-C	360 x 7,5	101	650/65
FS 500 D-C	500 x 7,5	145	650/65



Рис. 72

## Кабельные хомуты для использования вне помещений

### Серия Scotchflex™ FS

Серия	Длина x ширина, мм	Макс. диаметр, мм	Усилие на разрыв, Н/кг
FS 100 AW-C	100 x 2,5	24	110/11
FS 135 AW-C	135 x 2,5	35	110/11
FS 160 AW-C	160 x 2,5	40	110/11
FS 200 AW-C	200 x 2,5	55	110/11
FS 140 BW-C	140 x 3,5	36	220/22
FS 200 BW-C	200 x 3,5	55	220/22
FS 280 BW-C	280 x 3,5	80	220/22
FS 160 CW-C	160 x 4,5	38	280/28
FS 200 CW-C	200 x 4,5	51	280/28
FS 280 CW-C	280 x 4,5	76	280/28
FS 360 CW-C	360 x 4,5	101	280/28
FS 380 CW-C	380 x 4,5	110	280/28
FS 200 DW-C	200 x 7,5	48	650/65
FS 280 DW-C	280 x 7,5	76	650/65
FS 360 DW-C	360 x 7,5	101	650/65
FS 500 DW-C	500 x 7,5	145	650/65
FS 550 DW-C	550 x 9	160	800/80
FS 780 DW-C	780 x 9	235	800/80



Рис. 73

## Колпачковые электрические соединители 3M™ Scotchlok™

### Performance Plus O/B+, R/Y+, B/G+

Колпачковые электрические соединители 3M™ предназначены для соединения скруткой двух или более кабелей/проводов и изоляции соединения. Соединители рассчитаны для использования с медными силовыми кабелями, однопроволочными или многопроволочными, гибкими или жесткими, сечением от 0,5 мм<sup>2</sup> до 10,0 мм<sup>2</sup>, на напряжение до 600 В для электропроводки в зданиях и до 1000 В – для знаков и осветительных приборов. Рабочая температура 105 °С. Соединители соответствуют стандартам UL, CE и CSA.



Рис. 74

### Области применения:

- Электропроводка зданий
- Системы безопасности и пожарной сигнализации
- Системы кондиционирования
- Системы орошения
- Осветительные приборы
- Электрика автомобилей
- Подключение электродвигателей к сети
- Соединения в клеммных коробках


### Параметры изделий

	O/B+	R/Y+	B/G+
			
Цвет	оранжево-синий	красно-желтый	сине-серый
Емкость соединителя, мм <sup>2</sup>	1,0-5,0	2,0-16,0	10,0-31,6
Размер, мм	12,4 26,16	19,3 36,3	28,4 45,5

## Электрические соединители с врезным контактом 3M™ Scotchlok™

Электрические соединители Scotchlok™ с врезным контактом предназначены для соединения или присоединения силового провода (отвода) к магистральному проводу и изоляции соединения.

Соединители рассчитаны на использование с медными силовыми кабелями/проводами, однопроволочными или многопроволочными, гибкими или жесткими.

Тип	Применение	Максимальное сечение, мм <sup>2</sup>	Максимальное напряжение, V	Дополнительный ток, A	Предельная температура, °C	Цвет	Испытания
 314	гелезаполненный соединитель*	0,5-1,5	600	3-15	105	Синий-белый	UL/CSA
 316 IR	гелезаполненный соединитель*	0,5-1,5	30	3-15	105	Черный-белый	-
 534	соединитель+ответвитель	1,5-2,5	600	15-20	105	Серый	
 558	соединитель+ответвитель	0,5-1,5	600	3-10	105	Красный	UL/CSA/CE
 560B	соединитель	0,75-1,5	600	7-15	90	Темно-синий	UL
 562	соединитель+ответвитель	2,5-4,0	600	20-25	90	Желтый	UL/CE
 MGC	защищенное от влаги соединение/ответвление медных проводов с усиленной изоляцией	2,5	1000	16	105	Черный	UL 486D UL 94 V2

\* Для наружной установки и применений, при которых требуется защита от влаги

# Электротехнические аэрозоли

## Scotch® 1601 — бесцветное изолирующее покрытие

Прозрачный изолирующий аэрозоль на основе алкидного полимера наносится как защитное покрытие на электрические контакты коммутационных и распределительных устройств, переключателей и другие электротехнические детали. Он «твердеет», образуя гибкую и прочную пленку, которая обладает прекрасным сцеплением с большинством часто встречающихся поверхностей, таких как металл, стекло, пластик, дерево и др.

### Преимущества

- Высокая диэлектрическая прочность
- Устойчивость к атмосферным воздействиям, ультрафиолетовому излучению и химикатам
- Высокая адгезия ко всем распространенным типам материалов
- Температурная стойкость до 120 °С



Рис. 75

## Scotch® 1605 — универсальный аэрозоль для удаления влаги

Обладает хорошей проникающей способностью, вытесняет влагу и размораживает замерзшие участки. После распыления Scotch® 1605 образует тонкую защитную пленку и тем самым препятствует повторному проникновению влаги. Области применения являются электрические и электронные приборы и детали, системы зажигания двигателей. Может применяться в качестве эффективного растворителя для очистки поверхности силового кабеля от загрязнений.

### Преимущества

- Абсолютно нейтрален к краскам, пластикам, резине и тканям.
- Температурная стойкость от -74 до + 175 °С.

## Scotch® 1617 — цинковый аэрозоль

Обеспечивает долговременную защиту металлических конструкций от ржавчины и коррозии за счет электрохимического соединения с металлами. Обладает прекрасным сцеплением с черными металлами, устойчив к воздействию погодных условий, ультрафиолетовому излучению, влаге, нагреву до 500 °С, к воздействию щелочных растворов и минерального масла.

### Преимущества

- Пригоден для точечной сварки, покрытие может возобновляться
- Устойчивость к атмосферным воздействиям, ультрафиолетовому излучению и химикатам
- Температурная стойкость до 500 °С

## Scotch® 1625 — специальный очиститель контактов

Растворяет грязь, эффективно и мягко снимает слои окислов и загрязнений любого рода на выключателях, реле и контактах. Электрически нейтрален и совершенно не оставляет осадка, что делает его идеальным для применения в качестве аэрозольного очистителя практически в любых условиях. Может применяться в качестве эффективного растворителя для очистки поверхности силового кабеля от загрязнений.

### Преимущества

- Особенно щадящее действие
- Высыхает, не оставляя остатков, может использоваться для промывки

## Scotch® 1633 — растворитель ржавчины

Аэрозоль с широким спектром применения. Удаляет ржавчину, защищает от влаги и повторного окисления, может использоваться как смазка, легко освобождает «закисшие» резьбовые соединения благодаря высокой проникающей способности. Идеальный смазочный материал с высокой степенью растекаемости.

# Восстановление экрана и соединение брони

## Медный сетчатый чулок SS

Медный сетчатый чулок SS изготовлен из гибкой медной луженой проволоки.

### Назначение

Восстановление концентрического экрана кабеля и электрического соединения брони.

### Преимущества

Обеспечивает широкий диапазон применимости по диаметру. Присоединяется посредством контактных пружинных колец к медной, алюминиевой, свинцовой или стальной поверхности.



Рис. 76

## Контактные пружинные кольца 3M™

### Назначение

Контактные пружинные кольца используются для всех кабелей с пластмассовой, свинцовой и алюминиевой оболочкой.

### Преимущества

Экранированное соединение без пайки при помощи сетчатого медного чулка, а также соединение заземляющих проводов с металлической оболочкой кабеля.



Рис. 77

Обозначение	Применяется для кабелей диаметром, мм
P 59	4,0 - 10,0
P 60	9,0 - 15,0
P 61	14,0 - 22,0
P 62	18,5 - 29,0
P 63	23,5 - 37,0
P 64	31,0 - 50,0
P 65	44,0 - 70,0
P 66	58,0 - 94,0

**Scotch® 24** — гибкая токопроводящая лента из покрытой оловом медной проволоки. При намотке с натяжением лента уплотняется, благодаря чему обеспечивается прилегание ко всем профилям без образования складок. Устойчива к влаге, коррозии, ультрафиолетовому излучению. Применяется для экранирования кабельных соединений, восстановления экрана силовых кабелей, выравнивания электрического потенциала, а также для выравнивания области соединений в маслонаполненных кабелях.



Рис. 78

**Scotch® 25** — гибкая токопроводящая лента из покрытой оловом медной проволоки. Благодаря плетеной структуре лента обладает высокой эластичностью и хорошо облегает неровности соединений. Устойчива к влаге, коррозии, ультрафиолетовому излучению, растворителям и маслам. Огнестойкая. Обладает высокой допустимой нагрузкой по току. Легко паяется. Применяется для отвода тока короткого замыкания через экранированные соединения, а также для заземления.



Рис. 79

# Средства индивидуальной защиты и личной безопасности

Компания 3М разработала целый ряд решений в области обеспечения защиты персонала от вредных производственных воздействий и рисков — повышенной запыленности и загазованности, шума, риска механического повреждения глаз, лица и головы.

Средства индивидуальной защиты 3М характеризуют не только высокие технические показатели качества и надежности защиты от вредных факторов производственной среды, но и комфортность изделий.

Большинство предприятий горнодобывающей промышленности расположены в условиях экстремально холодного климата. Для таких условий труда компания 3М разработала микроволоконный утеплитель 3М™ Тинсулейт® для профессиональной одежды, один из самых эффективных по показателям теплозащита/вес и теплозащита/толщина.



Рис. 80

За счет высоких теплозащитных свойств, легкости и компактности утеплителя Тинсулейт® спецодежда (костюмы, перчатки, обувь) одновременно теплая и легкая, а также быстро сохнет.

## Фильтрующие полумаски/респираторы противоаэрозольные и противоголоаэрозольные

Запатентованный компанией 3М фильтр Медиа обеспечивает легкость дыхания при высокой степени защиты от тонкодисперсного аэрозоля/пыли.

Специальный параболический клапан выдоха повышает комфортность изделия для персонала — предотвращает скапливание влаги и облегчает общение.



Рис. 81

## Маски и полумаски с изолирующей лицевой частью и сменными фильтрами

Надежная защита, широкое поле обзора, комфорт. Сменные запасные части увеличивают срок службы изделий.



Рис. 82

## Средства защиты слуха

Одноразовые и многоразовые противозумные вкладыши выполнены из элатомеров, с заранее заданной формой, чтобы наилучшим образом принимать форму слухового канала. Особенно актуальны в загрязненной производственной среде. Эффективные наушники с узким профилем серии Optiote обеспечивают плотное прилегание к голове при любых колебаниях температуры без избыточного давления.



Рис. 83

## Комплексные средства защиты сварщиков

Наилучшим образом защищают глаза сварщика и способствуют повышению производительности труда и качества выполненных работ.



Рис. 84

# Технологии световозвращения для обеспечения безопасности

Технология производства световозвращающих материалов впервые была разработана компанией ЗМ. Разнообразие продуктов для разных сфер применения и сейчас обеспечивает ЗМ лидирующие позиции в мире. Основная задача — обеспечение безопасности в условиях ограниченной видимости.



Рис. 85. Часто единственной возможностью обозначить присутствие человека является использование специальной сигнальной одежды повышенной видимости со световозвращающими элементами.



Рис. 86. Для маркировки транспорта применяется пленка алмазного класса с улучшенными световозвращающими характеристиками (серия 983).



Рис. 87. Для обеспечения безопасности при изготовлении информационных указателей применяются световозвращающие пленки повышенной видимости (серия 4090).

## Световозвращающие материалы ЗМ™ Скотчлайт®

Для того, чтобы сигнальная профессиональная одежда реально обеспечивала видимость человека, световозвращающий материал должен быть высокого качества.

Световозвращающие материалы Скотчлайт® полностью соответствуют требованиям ГОСТ 12.4.219-99 к специальной профессиональной одежде повышенной видимости, а по некоторым показателям — даже превосходят их.

Эти материалы уже получили широкое распространение на ведущих российских промышленных предприятиях.



Рис. 88

## Световозвращающие пленки для знаков безопасности

Для производства информационных указателей, табличек, аншлагов, маркировки подземных коммуникаций, а также подземного и наземного транспорта применяются пленки с повышенными световозвращающими характеристиками. Они обеспечивают видимость как на близких, так и на дальних расстояниях, кроме того, под острыми углами освещения, что особенно важно при возникновении аварийных ситуаций.



Рис. 89

Для знаков пассивной безопасности рекомендуется применять микропризматические световозвращающие пленки алмазного класса (серия 4090).



Рис. 90

# Абразивные материалы

Компания 3М является одним из крупнейших производителей абразивных материалов в мире.

Основной ассортимент включает отрезные круги, шлифовальные фибровые и лепестковые круги, круги Scotch-Brite™ различных модификаций; шлифовальные ленты 3М™ Trizact™ и 3М™ Cubitron™ и другие материалы для шлифовки и полировки.



Рис. 91. Отрезка уголка из нержавеющей стали



Рис. 92. Удаление ржавчины



Рис. 93. Зачистка сварного шва

# Противоскользящие ленты и покрытия

## Противоскользящие ленты 3М™ Safety Walk™

Противоскользящие ленты 3М применяются в горнодобывающей промышленности на скользких полах, лестницах, эстакадах, подножках крупногабаритного транспорта, на крышах подвижного состава и пр.

Противоскользящие ленты Safety Walk™ — это ленты на основе пластиковой пленки или алюминиевой фольги, на поверхность которых с одной стороны нанесены абразивные зерна, закрепленные с помощью прочного долговечного связующего полимера, а с другой — клеящий слой для скрепления с поверхностью.

## Противоскользящие покрытия 3М™ Safety Walk™

Противоскользящие покрытия Safety Walk™ применяются во влажных помещениях. Они идеально подходят для раздевалок, душевых и др.

Противоскользящие материалы 3М сохраняют долговечность под воздействием сложных климатических условий. Они легко и быстро наклеиваются, требуют минимального ухода для сохранения эксплуатационных качеств.

Оклейка опасных зон противоскользящими материалами помогает существенно снизить уровень производственного травматизма.



Рис. 94



Рис. 95



Рис. 96







#### **Электротехническое оборудование**

##### **3M Россия**

121614 Москва, ул. Крылатская, 17, стр. 3  
Бизнес-парк «Крылатские Холмы»  
Тел.: +7 (495) 784 7474 (многоканальный)  
Тел.: +7 (495) 784 7479 (call-центр)  
Факс: +7 (495) 784 7475  
[www.3MRussia.ru](http://www.3MRussia.ru)  
[www.3MElectro.ru](http://www.3MElectro.ru)  
[www.3MACCR.ru](http://www.3MACCR.ru)

##### **Клиентский центр**

192029 Санкт-Петербург  
пр. Обуховской обороны, 70  
корп. 3/А, 5-й этаж  
БЦ «Фидель»  
Тел.: +7 (812) 33 66 222  
Факс: +7 (812) 33 66 444

##### **Клиентский центр**

620142 Екатеринбург  
ул. Большакова, 70  
БЦ «Корин-центр», 6 этаж  
Тел.: +7 (343) 310 14 30  
Факс: +7 (343) 310 14 29

3M, логотип 3M, являются зарегистрированными товарными знаками компании «3M Компани». Авторские права на фотографии, содержание и стиль любой печатной продукции принадлежат компании «3M Компани».  
© 3M 2013. Все права защищены.