



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 760196

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 27.03.79 (21) 2736524/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.08.80. Бюллетень № 32

Дата опубликования описания 31.08.80

(51) М. Кл.³

H 01 B 3/02

(53) УДК 621.315
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. Г. Мирзоев, А. В. Ромашкин и П. В. Фурсов

(71) Заявитель

(54) ИЗОЛЯЦИОННАЯ КОМПОЗИЦИЯ

1

Изобретение относится к композициям для выравнивания распределения напряжения по длине электротехнических изделий и преимущественно к композициям для концевых муфт высоковольтных кабелей.

Распределение напряжения по длине концевой муфты кабеля крайне неравномерно. На участок концевой муфты, непосредственно прилегающий к концу экрана по изоляции, приходится 80% напряжения, прикладываемого к кабелю, в результате чего на этом участке возникают поверхностные разряды, которые вызывают пробой кабеля в концевой муфте.

Существует несколько способов понижения напряженности электрического поля у конца экрана по изоляции: применение выравнивающего конуса; помещение концевой разделки кабеля в жидкость с высокой диэлектрической проницаемостью и удельным объемным электрическим сопротивлением (10^7 – 10^{10} Ом·см); покрытие концевой разделки нелинейным диэлектриком с высокой диэлектрической проницаемостью.

2

Для рабочих концевых муфт в основном применяется первый способ, который для кабелей с пластмассовой изоляцией заключается в том, что выравнивающий конус или выматывается изоляционными лентами, или выполняется из монолитного материала, отпрессованного заранее и насаженного на изоляцию или напрессованного на изоляцию. В этих случаях не достигается достаточное выравнивание электрического поля и концевые разделки приходится или помещать в среду масла, или увеличивать длину разделки за конусом для исключения разрядов по поверхности концевой муфты кабеля.

Второй способ применим только в условиях испытательной лаборатории и требует сложного оборудования для деионизации, циркуляции и охлаждения воды.

При использовании третьего способа применяют различные композиции, содержащие карбид кремния. Вольтамперная характеристика (ВАХ) карбида кремния может быть описана уравнением $I=ku^n$ где n — показатель нелинейности ВАХ. Обычно для указанных компо-

зиций используют карбид кремния с показателем нелинейности от 2 до 7. В качестве связующего в этих композициях используется раствор полимера.

Для выравнивания распределения напряжения по длине концевой разделки применяют смесь на основе растворенной резины, карбида кремния и сшивающего агента, наносимую на концевую разделку кабеля слоем толщиной 0,5 мм [1].

Испытания указанной композиции не дают удовлетворительных результатов по величине напряжения начала разрядов на концевой муфте. Кроме того, наложение слоя толщиной 0,5 мм на концевую разделку из раствора весьма трудоемко.

Наиболее близкой к предложенной композиции является композиция, содержащая полимерное связующее, карбид кремния и растворитель [2].

Композицию наносят на концевую разделку кабеля слоем толщиной 0,25 мм и покрывают дополнительным слоем изоляционного материала, что значительно усложняет технологию изготовления муфты. Кроме того, для приготовления композиции используют специальные дефицитные и дорогостоящие сорта карбида кремния, выпускаемые для радиотехнической промышленности.

Как показали испытания, напряжение начала разрядов для концевых муфт с покрытием на основе описанной композиции составляет всего 20 кВ, что не обеспечивает надежную работу кабелей на напряжение 35 кВ и выше.

Цель изобретения — повышение напряжения начала разрядов и уменьшение габаритов концевой муфты.

Для достижения этой цели предложенная композиция дополнительно содержит ацетиленовую сажу, а в качестве карбида кремния смесь карбидов кремния с дисперсностью 12–17 мкм и 0,7–1,5 мкм при следующем соотношении компонентов, вес.%:

Полимерное связующее	10–20
Карбид кремния с дисперсностью частиц 0,7–1,5 мкм	10–25
Карбид кремния с дисперсностью частиц 12–17 мкм	10–25
Ацетиленовая сажа	0,3–1,0
Растворитель	Остальное.

Рецептуры композиции готовят следующим образом.

Полимерное связующее (бутилкаучук и полиизобутилен в соотношении 3:1) растворяют в растворителе (смесь толуола и трихлорэтилена в соотношении 9:1) при комнатной температуре.

Применение в качестве растворителя смеси

толуола и трихлорэтилена вызвано тем, что добавка трихлорэтилена повышает адгезию покрытия к изоляции. После полного растворения полимерного связующего в раствор при постоянном перемешивании вводят остальные компоненты. В качестве карбида кремния используют смесь карбидов кремния с размерами частиц 1 и 15 мкм. Содержание компонентов в рецептурах композиции изменяют в следующих пределах, вес.%:

Полимерное связующее	9–21
Карбид кремния с размером частиц 1 мкм	8–27
Карбид кремния с размером частиц 15 мкм	8–27
Ацетиленовая сажа	0,1–1,2
Растворитель	Остальное.

Композицию наносят кистью на концевые разделки кабеля на напряжение 35 кВ с изоляцией из полиэтилена высокого давления толщиной 9 мм. Концевые разделки представляют собой участки изоляции длиной 30 см, покрытые композицией на длине 20 см.

Соотношение толуола и трихлорэтилена для предложенной композиции не является критичным. Нанесенное покрытие сушат на воздухе при комнатной температуре, а затем измеряют напряжение начала частичных разрядов при постепенном подъеме напряжения, приложенного к кабелю.

Рецептуры композиций и результаты их испытаний представлены в таблице.

Как следует из таблицы, наиболее высокое напряжение начала разрядов имеют образцы концевых муфт с покрытиями на основе рецептур № 2–7.

Предложенная композиция может применяться при изготовлении испытательных и рабочих концевых муфт для высоковольтных кабелей с монолитной полимерной изоляцией.

Композиция применяется при изготовлении концевых муфт для испытания образцов кабеля на напряжение 35 кВ на частичные разряды. Уровень разрядов самой концевой муфты до 35 кВ ниже чувствительности измерительной аппаратуры (10^{-14} К). Испытания подтверждают стабильность полученных результатов. Процесс изготовления концевых муфт с применением предложенной композиции прост, малотрудоемок и не требует высокой квалификации исполнителя.

Предлагаемая композиция может использоваться при изготовлении концевых муфт силовых кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение 6–220 кВ.

Рецептура композиции, №	Содержание компонентов, вес. %					
	Ацетиленовая сажа	Карбид крем- ния с разме- ром частиц 1 мкм	Карбид кремния с размером частиц 15 мкм	Полимерное связующее	Раство- ритель	Напряжение начала раз- рядов, кВ
1	0,1	17	17	15	50,9	18
2	0,3	10	10	10	69,7	31
3	0,3	10	10	20	59,7	25
4	0,4	14	14	11	60,6	40
5	0,6	17	17	15	50,4	35
6	1,0	25	25	10	39,0	38
7	1,0	25	25	20	29,0	28
8	1,2	17	17	15	49,8	21
9	0,6	8	8	15	68,4	17
10	0,6	27	27	15	30,4	18
11	0,6	8	25	15	51,2	18
12	0,6	25	8	15	51,2	17
13	0,4	14	14	9	62,6	16
14	0,4	14	14	21	50,6	21

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Изоляционная композиция для электротех-
нических изделий, преимущественно для кон-
цевых муфт высоковольтных кабелей, содер-
жащая полимерное связующее, карбид кремния
и растворитель, о т л и ч а ю щ а я с я тем,
что, с целью повышения напряжения начала
разрядов и уменьшения габаритов концевой
муфты, она дополнительно содержит ацетиле-
новую сажу, а в качестве карбида кремния
содержит смесь карбидов кремния с дисперс-
ностью 12-17 мкм и 0,7-1,5 мкм при следую-
щем соотношении компонентов, вес. %:

Полимерное связующее	10-20
Карбид кремния с дисперс- ностью частиц 0,7-1,5 мкм	10-25
Карбид кремния с дисперс- ностью частиц 12-17 мкм	10-25
Ацетиленовая сажа	0,3-1,0
Растворитель	Остальное.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе
1. Патент США № 3066180, кл. 174-127,
опублик. 1962.
2. Патент США № 3210460, кл. 174-73,
опублик. 1963.

ЦНИИПИ Заказ 6027/18 Тираж 844 Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4