



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01B 7/00 (2024.01); H01B 7/295 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2024100987, 16.01.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.01.2024

Дата регистрации:
18.04.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.01.2024

(45) Опубликовано: 18.04.2024 Бюл. № 11

Адрес для переписки:

111024, Москва, ул. 2-ая Кабельная, 2,
Акционерное общество "Москабельмет"

(72) Автор(ы):

Портнов Михаил Константинович (RU),
Моряков Павел Валерьевич (RU),
Анисов Ян Иванович (RU),
Жуков Андрей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Москабельмет" (АО
"МКМ") (RU),
Общество с ограниченной ответственностью
"Завод Москабель" (ООО "Завод Москабель")
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 204376 U1, 21.05.2021. RU 204458
U1, 25.05.2021. RU 49348 U1, 10.11.2005. RU
103662 U1, 20.04.2011. WO 2008058572 A1,
22.05.2008.

(54) ОГНЕСТОЙКИЙ СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ

(57) Реферат:

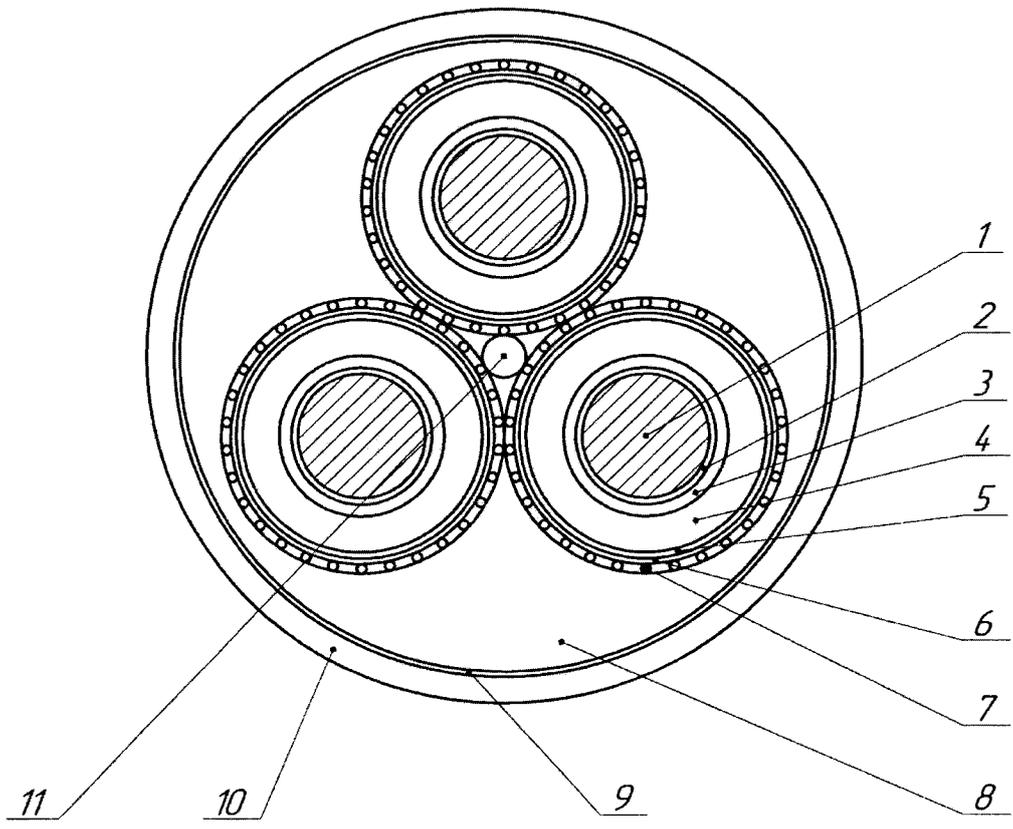
Полезная модель относится к кабельной технике. Технический результат заключается в повышении надежности и безопасности эксплуатации кабеля силового, обеспечивая высокую стойкость к воздействию огня. Кабель силовой содержит три токопроводящих жилы. Поверх каждой жилы последовательно наложены первый электропроводящий слой, огнестойкий барьер, изоляция, второй электропроводящий слой, разделительный слой, металлический экран. Поверх внутренней оболочки наложен слой из огнезащитной терморасширяющейся эластичной

ленты толщиной не менее 0,3 мм. Экранированные жилы скручены в сердечник. Поверх сердечника последовательно наложены внутренняя оболочка и наружная оболочка. Огнестойкий барьер выполнен из, по меньшей мере, двух стеклослюдосодержащих лент, которые наложены обмоткой с перекрытием не менее 40% каждая. Толщина стеклослюдосодержащих лент огнестойкого барьера не менее 0,14 мм, а поверхностная плотность слюдяной бумаги не менее 135 г/м² для каждой ленты. 16 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 225401 U1

RU 225401 U1

RU 225401 U1



RU 225401 U1

Полезная модель относится к кабельной технике, а именно к силовым кабелям, которые не распространяют горение и являются пожаробезопасными. Кабели предназначены для прокладки в кабельных сооружениях, в том числе в пожароопасных и взрывоопасных зонах, и передачи электрической энергии в стационарных установках в электрических сетях.

Из уровня техники известен кабель силовой, содержащий три токопроводящих жилы, поверх каждой из которых последовательно наложены первый электропроводящий слой, изоляция, второй электропроводящий слой, разделительный слой, металлический экран, экранированные жилы скручены в сердечник, поверх которого последовательно наложены внутренняя оболочка и наружная оболочка, при этом упомянутая изоляция каждой жилы содержит, по меньшей мере, два слоя, один из которых выполнен из, по меньшей мере, двух стеклослюдосодержащих лент с поверхностной плотностью слюдяной бумаги не менее 120 г/м^2 для каждой ленты, при этом ленты наложены обмоткой с перекрытием каждая, а другой слой представляет собой сшитую композицию полиэтилена толщиной не менее 2,15 мм (патент RU №201420, H01B 9/02, опубл. 15.12.2020).

Известен кабель силовой, содержащий три токопроводящих жилы и последовательно расположенные на каждой из них первый электропроводящий слой, изоляцию из сшитой композиции полиэтилена, второй электропроводящий слой, обмотку лентой из электропроводящего материала, металлический экран из медных проволок, скрепленных спирально наложенной медной лентой или пасмой из медных проволок, причем экранированные жилы скручены в общий сердечник вокруг центрального заполнения, межфазное заполнение и экструдированную наружную оболочку, при этом первый электропроводящий слой выполнен обмоткой из, по меньшей мере, одной электропроводящей ленты, поверх которого наложена обмотка из, по меньшей мере, четырех стеклослюдосодержащих лент с перекрытием (патент RU №102424, H01B 9/00, опубл. 27.02.2011).

Наиболее близким аналогом предложенного технического решения является кабель силовой, содержащий три токопроводящих жилы, поверх каждой из которых последовательно наложены первый электропроводящий слой, изоляция, второй электропроводящий слой, разделительный слой, металлический экран, экранированные жилы скручены в сердечник, поверх которого последовательно наложены внутренняя оболочка и наружная оболочка, при этом упомянутая изоляция каждой жилы содержит, по меньшей мере, два слоя, один из которых выполнен из, по меньшей мере, двух стеклослюдосодержащих лент с поверхностной плотностью слюдяной бумаги не менее 120 г/м^2 для каждой ленты, при этом ленты наложены обмоткой с перекрытием каждая, а другой слой представляет собой сшитую этиленпропиленовую резину толщиной не менее 2,15 мм (патент RU №204376, H01B 7/295, опубл. 21.05.2021).

Все вышеуказанные известные технические решения обладают недостатком, заключающимся в отсутствии огнестойкого барьера, обеспечивающего достаточный уровень надежности и безопасности эксплуатации кабеля силового за счет высокой стойкости к воздействию огня.

Технической проблемой, на решение которой направлена предложенная полезная модель, является разработка конструкции кабеля, обладающего повышенными эксплуатационными характеристиками в экстремальных условиях, характеризующихся воздействием высоких температур, загазованности, механических повреждений, а именно электрической прочностью, негорючестью, огнестойкостью, механической прочностью, а также стойкостью к воздействию химических соединений.

Технический результат, достигаемый при реализации предложенной полезной модели, заключается в повышении надежности и безопасности эксплуатации кабеля силового за счет высокой стойкости к воздействию огня.

5 Указанный технический результат обеспечивается тем, что в кабеле силовом, содержащем три токопроводящих жилы, поверх каждой из которых последовательно наложены первый электропроводящий слой, изоляция, второй электропроводящий слой, разделительный слой, металлический экран, при этом экранированные жилы скручены в сердечник, поверх которого последовательно наложены внутренняя оболочка и наружная оболочка, при этом поверх первого электропроводящего слоя
10 наложен огнестойкий барьер, выполненный из, по меньшей мере, двух стеклослюдосодержащих лент толщиной не менее 0,14 мм с поверхностной плотностью слюдяной бумаги не менее 135 г/м² для каждой ленты, которые наложены обмоткой с перекрытием не менее 40% каждая, а поверх металлического экрана наложен слой из огнезащитной терморасширяющейся эластичной ленты толщиной не менее 0,3 мм.

15 Кроме того, электрическая прочность каждой стеклослюдосодержащей ленты составляет не менее 1,6 кВ.

Кроме того, первый электропроводящий слой выполнен из, по меньшей мере, одной ленты из электропроводящей бумаги, или электропроводящей стеклоленты, или электропроводящей полимерной, синтетической или полиэфирной ленты.

20 Кроме того, изоляция выполнена из сшитого полиэтилена, или этиленпропиленовой резины, или блоксополимера.

Кроме того, второй электропроводящий слой выполнен из сшитой полимерной композиции.

25 Кроме того, второй электропроводящий слой имеет адгезию к изоляции, которая характеризуется величиной усилия отрыва в диапазоне от 0,35 Н до 20 Н, приходящегося на 10 мм ширины электропроводящего слоя.

Кроме того, разделительный слой выполнен из, по меньшей мере, одной электропроводящей ленты или электропроводящей стеклоленты.

30 Кроме того, металлический экран выполнен из медных проволок, скрепленных медной лентой, или пасмой из медных проволок, или скрепляющей полимерной лентой, или выполнен из медных лент.

Кроме того, экранированные жилы скручены вокруг центрального заполнения, выполненного из полимерного или волокнистого материала.

35 Кроме того, поверх скрученных в сердечник экранированных жил наложена экструзией с заполнением внутренняя оболочка из огнестойкой термопластичной полимерной композиции с кислородным индексом не менее 38%.

40 Кроме того, поверх внутренней оболочки наложен обмоткой дополнительный огнестойкий барьер из медной или алюминиевой ленты, или стеклоленты, или стеклослюдосо-держатель, или огнезащитной терморасширяющейся эластичной ленты с перекрытием не менее 30%.

Кроме того, поверх внутренней оболочки дополнительно наложена подушка под броню из полимерного материала с кислородным индексом не менее 35%.

45 Кроме того, поверх внутренней оболочки расположена броня в виде обмотки из металлических лент или в виде спирально наложенных металлических проволок.

Кроме того, поверх подушки под броню расположена броня в виде обмотки из металлических лент или в виде спирально наложенных металлических проволок.

Кроме того, наружная оболочка выполнена из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением с кислородным

индексом не менее 35% или из полимерной композиции, не содержащей галогенов с кислородным индексом не менее 38%.

Предложенная полезная модель поясняется чертежом, где показано поперечное сечение кабеля силового.

- 5 Позициями на чертеже обозначены:
- 1 - токопроводящие жилы;
 - 2 - первый электропроводящий слой;
 - 3 - огнестойкий барьер;
 - 4 - изоляция;
 - 10 5 - второй электропроводящий слой;
 - 6 - разделительный слой;
 - 7 - металлический экран;
 - 8 - внутренняя оболочка;
 - 9 - дополнительный огнестойкий барьер;
 - 15 10 - наружная оболочка;
 - 11 - центральное заполнение.

В ходе испытаний установлено, что совокупность всех конструктивных элементов предложенного кабеля силового, а также наложение поверх металлического экрана слоя из огнезащитной терморасширяющейся эластичной ленты толщиной не менее 0,3
20 мм, которая при попадании пламени спекается и образует огнезащитный слой, и наличие огнестойкого барьера из стеклослюдосодержащих лент с толщиной не менее 0,14 мм и поверхностной плотностью слюдяной бумаги не менее 135 г/м² для каждой ленты, которые наложены обмоткой с перекрытием не менее 40%, позволяющее избежать преждевременного повреждения электропроводящего слоя в результате термической
25 деструкции в течение всего срока эксплуатации, обеспечивает в совокупности высокую по сравнению с аналогами огнестойкость и, как следствие, повышение надежности и безопасности эксплуатации кабеля силового. Такие показатели обеспечивают кабель силовой огнестойкий повышенными эксплуатационными характеристиками при
30 эксплуатации кабеля в экстремальных условиях, характеризующихся воздействием высоких температур, загазованности, воздействием воды, сырости, механических повреждений, что обеспечит возможность использования таких кабелей в условиях жестких требований к высокомоощным электроприборам для предотвращения возникновения пожара. Кроме того, исключается самораспространение огня и снижается риск вторичного вреда.

35 Таким образом, сочетание всех указанных характеристик предложенной конструкции кабеля обеспечивает решение поставленной технической задачи и достижение заявленного технического результата.

Кабель силовой содержит три токопроводящих жилы 1. Жилы 1 имеют равное сечение. Для изготовления токопроводящей жилы 1 кабеля используют медную или
40 алюминиевую катанку. Поверх каждой токопроводящей жилы 1 наложен первый электропроводящий слой 2, выполненный в виде экструдированного полупроводящего экрана из ленты электропроводящей бумаги, или электропроводящей стеклоленты, или электропроводящей полимерной, синтетической или полиэфирной ленты, и огнестойкий барьер 3 из стеклослюдосодержащих лент. Далее накладывают изоляцию
45 4 методом экструзии из сшитого полиэтилена, этиленпропиленовой резины или композиции блоксополимера. Далее на изоляцию наложен второй электропроводящий слой 5, выполненный в виде экструдированного полупроводящего экрана из сшитой полимерной композиции, который имеет адгезию к изоляции, характеризующейся

величиной усилия отрыва в диапазоне от 0,35 Н до 20 Н, приходящегося на 10 мм ширины электропроводящего экрана. Разделительный слой 6, наложенный на второй электропроводящий слой 5, выполнен из электропроводящей ленты или электропроводящей стеклоленты. Затем наложен металлический экран 7, который
5 выполнен из медных лент или из медных проволок, скрепленных медной лентой, или пасмой из медных проволок, или скрепляющей полимерной лентой. Далее осуществлена скрутка изолированных токопроводящих жил 1 в сердечник, поверх которого последовательно наложены внутренняя оболочка 8 экструзией с заполнением, которая выполнена из огнестойкой термопластичной полимерной композиции с кислородным
10 индексом не менее 38%, и наружная оболочка 10, выполненная из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением с кислородным индексом не менее 35% или из полимерной композиции, не содержащей галогенов с кислородным индексом не менее 38%. Токопроводящие жилы 1 скручены вокруг центрального заполнения 11, выполненного из полимерного или волокнистого
15 материала. Поверх скрученных в сердечник экранированных жил дополнительно может быть наложена скрепляющая лента с зазором.

Поверх внутренней оболочки 8 может быть наложен обмоткой дополнительный огнестойкий барьер 9 из медной или алюминиевой ленты, или стеклоленты, или стеклослюдосодержащей или огнезащитной терморасширяющейся эластичной ленты
20 с перекрытием не менее 30%.

Поверх внутренней оболочки 8 дополнительно может быть наложена подушка под броню из полимерного материала с кислородным индексом не менее 35%.

Броня выполняется в виде обмотки из металлических лент или в виде спирально наложенных металлических проволок.

Поверх подушки под броню может быть расположена броня в виде обмотки из
25 металлических лент или в виде спирально наложенных металлических проволок.

В предложенном кабеле силовом используется стеклослюдосодержащая лента, имеющая электрическую прочность не менее 1,6 кВ.

Кабель изготавливают путем осуществления соответствующих технологических
30 операций, последовательность которых определяется наличием и порядком расположения слоев используемых материалов.

Предложенная конструкция кабеля силового обладает всеми необходимыми физико-механическими свойствами для обеспечения высокой надежности его эксплуатации и безопасности.

35

(57) Формула полезной модели

1. Кабель силовой, содержащий три токопроводящих жилы, поверх каждой из которых последовательно наложены первый электропроводящий слой, изоляция, второй электропроводящий слой, разделительный слой, металлический экран, при этом экранированные жилы скручены в сердечник, поверх которого последовательно
40 наложены внутренняя оболочка и наружная оболочка, отличающийся тем, что поверх первого электропроводящего слоя наложен огнестойкий барьер, выполненный из, по меньшей мере, двух стеклослюдосодержащих лент толщиной не менее 0,14 мм с поверхностной плотностью слюдяной бумаги не менее 135 г/м^2 для каждой ленты, которые наложены обмоткой с перекрытием не менее 40% каждая, а поверх
45 металлического экрана наложен слой из огнезащитной терморасширяющейся эластичной ленты толщиной не менее 0,3 мм.

2. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что электрическая прочность каждой

стеклослюдосодержащей ленты составляет не менее 1,6 кВ.

3. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что первый электропроводящий слой выполнен из, по меньшей мере, одной ленты из электропроводящей бумаги, или электропроводящей стеклоленты, или электропроводящей полимерной, синтетической или полиэфирной ленты.

4. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что изоляция выполнена из сшитого полиэтилена, или этиленпропиленовой резины, или блоксополимера.

5. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что второй электропроводящий слой выполнен из сшитой полимерной композиции.

6. Кабель по п. 5, отличающийся тем, что второй электропроводящий слой имеет адгезию к изоляции, которая характеризуется величиной усилия отрыва в диапазоне от 0,35 Н до 20 Н, приходящегося на 10 мм ширины электропроводящего слоя.

7. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что разделительный слой выполнен из, по меньшей мере, одной электропроводящей ленты или электропроводящей стеклоленты.

8. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что металлический экран выполнен из медных проволок, скрепленных медной лентой, или пасмой из медных проволок, или скрепляющей полимерной лентой, или выполнен из медных лент.

9. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что экранированные жилы скручены вокруг центрального заполнения, выполненного из полимерного или волокнистого материала.

10. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что поверх скрученных в сердечник экранированных жил дополнительно наложена скрепляющая лента с зазором.

11. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что внутренняя оболочка наложена экструзией с заполнением из огнестойкой термопластичной полимерной композиции с кислородным индексом не менее 38%.

12. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что поверх внутренней оболочки наложен обмоткой дополнительный огнестойкий барьер из медной или алюминиевой ленты, или стеклоленты, или стеклослюдосодержащей ленты, или огнезащитной терморасширяющейся эластичной ленты с перекрытием не менее 30%.

13. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что поверх внутренней оболочки дополнительно наложена подушка под броню из полимерного материала с кислородным индексом не менее 35%.

14. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что поверх внутренней оболочки расположена броня в виде обмотки из металлических лент или в виде спирально наложенных металлических проволок.

15. Кабель по п. 13, отличающийся тем, что поверх подушки под броню расположена броня в виде обмотки из металлических лент или в виде спирально наложенных металлических проволок.

16. Кабель по любому из пп. 1-15, отличающийся тем, что наружная оболочка выполнена из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности с низким дымо-и газовойделением с кислородным индексом не менее 35%.

17. Кабель по любому из пп. 1-15, отличающийся тем, что наружная оболочка выполнена из полимерной композиции, не содержащей галогенов с кислородным индексом не менее 38%.

