РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **192 506**(13) **U1**

(51) МПК
H01B 9/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01B 9/02 (2019.05)

(21)(22) Заявка: **2019112336, 23.04.2019**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.04.2019

Дата регистрации:
18.09.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **23.04.2019**

(45) Опубликовано: **18.09.2019** Бюл. № **26**

Адрес для переписки:
111024, Москва, ш. Энтузиастов, 5, ОАО ВНИИКП, патентный отдел

(72) Автор(ы):
Мещанов Виталий Геннадиевич (RU),
Шувалов Михаил Юрьевич (RU),
Каменский Михаил Кузьмич (RU),
Фрик Андрей Александрович (RU),
Сливов Алексей Анатольевич (RU),
Комник Владимир Альфредович (RU),
Баринов Анатолий Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Открытое акционерное общество Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности (RU),
Акционерное общество "Электрокабель" Кольчугинский завод" (АО "ЭКЗ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 128773 U1, 27.05.2013. RU 50338 U1, 27.12.2005. RU 2535603 C2, 20.12.2014. US 6205276 B1, 20.03.2001.**

(54) Кабель силовой на напряжение 6-20 кВ

(57) Реферат:

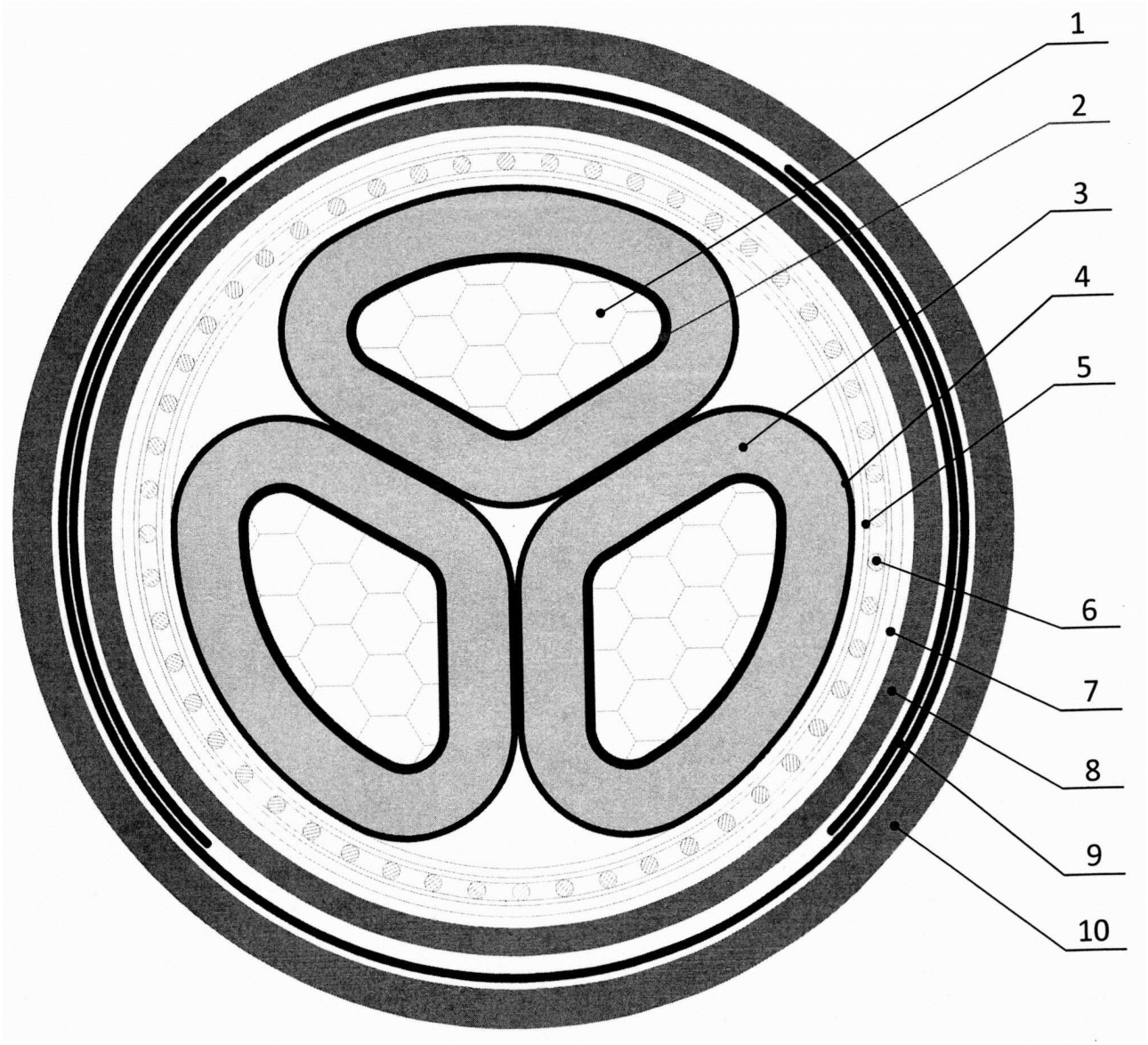
Полезная модель относится к кабельной технике, а именно к силовым кабелям на напряжение 6-20 кВ. Кабель содержит скрученные в сердечник три токопроводящие алюминиевые или медные жилы секторной формы. Поверх каждой из токопроводящих жил последовательно методом экструзии наложены первый экран из полимерной электропроводящей сшитой композиции, изоляция из сшитой полиэтиленовой композиции и второй экран из полимерной электропроводящей сшитой композиции. Второй экран может иметь адгезию к изоляции, характеризующейся величиной усилия отрыва 0,35-20 Н, приходящегося на 10 мм ширины экрана. Изолированные жилы скручены в сердечник, поверх которого последовательно расположены скрепляющий слой, металлический экран в виде проволок из алюминиевого сплава, стойких к не менее чем 10 перегибам на угол 90° от исходного положения в обе стороны, с временным сопротивлением при максимальной нагрузке 75-170 МПа и относительным удлинением при разрыве 2% - 20%, соединенных алюминиевой лентой или лентой из сплава алюминия, разделительный слой и экструдированная наружная оболочка. Скрепляющий слой может быть выполнен обмоткой из, по меньшей мере, одной электропроводящей водоблокирующей ленты. Разделительный слой может быть выполнен обмоткой из, по меньшей мере, одной электропроводящей бумаги или электропроводящей полимерной ленты или водоблокирующей ленты или электропроводящей

RU 192506 U1

RU 192506 U1

водоблокирующей ленты. Поверх разделительного слоя кабель может дополнительно содержать металлополимерную ленту, наложенную обмоткой с перекрытием или продольно с перекрытием. Поверх разделительного слоя кабель может также иметь внутреннюю оболочку, выполненную экструзией из термопластичного материала, поверх которой может быть наложена броня в виде обмотки из металлических лент, наложенных с перекрытием, или в виде спирально наложенных металлических проволок. Внутренняя и наружная оболочки могут быть выполнены из полимерных композиций, не содержащих галогенов, или из поливинилхлоридных пластикатов пониженной пожарной опасности.

Технический результат - снижение себестоимости.



RU 192506 U1

RU 192506 U1

Полезная модель относится к области электротехники, а именно к конструкциям кабелей силовых с пластмассовой изоляцией и оболочкой, предназначенных для передачи и распределения электрической энергии в стационарных электротехнических установках при переменном напряжении 6-20 кВ частотой 50 Гц при температуре окружающей среды от минус 60°С до плюс 50°С и относительной влажности воздуха до 98% при температуре плюс 35°С.

Известен кабель силовой, содержащий три токопроводящие алюминиевые или медные жилы секторной формы, поверх каждой из которых последовательно наложены методом экструзии первый экран из электропроводящей полимерной композиции, изоляция из сшитой композиции полиэтилена (СПЭ) или из этиленпропиленовой резины, второй экран из электропроводящей полимерной композиции, жилы скручены в сердечник, поверх которого последовательно расположены: обмотка лентой из электропроводящего материала, общий экран из металлических проволок, разделительный слой и экструдированная наружная оболочка (Патент РФ на полезную модель №128773, 2012; патент РФ на полезную модель №149965, 2015). Кабели предназначены для передачи и распределения электрической энергии в сетях на номинальное напряжение 6-20 кВ и, в первую очередь, планировались к применению взамен морально(технически) устаревших кабелей с пропитанной бумажной изоляцией (БПИ). Однако, несмотря на высокие эксплуатационные характеристики кабелей с изоляций из СПЭ с токопроводящими жилами секторной формы одним из основных сдерживающих факторов их применения остается их более высокая стоимость по сравнению с кабелями с БПИ.

Поставленная (технико-экономическая) задача состояла в разработке силового кабеля на напряжение 6-20 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена, имеющего технические характеристики, соответствующие требованиям ГОСТ Р 55025-2012, и обладающего меньшей себестоимостью по сравнению с аналогом (патент №128773).

Технический результат достигается тем, что в кабеле силовом, содержащем три медные или алюминиевые токопроводящие жилы секторной формы, поверх каждой из которых последовательно наложены методом экструзии первый экран из электропроводящей полимерной композиции, изоляция из сшитой полиэтиленовой композиции или из этиленпропиленовой резины, второй экран из электропроводящей полимерной композиции, при этом изолированные жилы скручены в сердечник, поверх которого последовательно расположены скрепляющий слой, экран из металлических проволок, соединенных спирально наложенной металлической лентой, разделительный слой и экструдированная наружная оболочка, металлический экран выполнен в виде проволок из алюминиевого сплава, стойких к не менее чем 10 перегибам на угол 90° от исходного положения в обе стороны, с временным сопротивлением при максимальной нагрузке 75-170 МПа и относительным удлинением при разрыве 2% - 20%.

Для достижения технического результата проволоки металлического экрана могут быть выполнены из сплава алюминия марки 8176 или сплавов на его основе. Применение сплавов алюминия позволяет уменьшить себестоимость при сохранении монтажных характеристик и устойчивости экрана к воздействию факторов окружающей среды в процессе эксплуатации.

Для удобства разделки при монтаже или ремонте второй электропроводящий экран может иметь адгезию к изоляции, характеризующуюся величиной усилия отрыва в диапазоне от 0,35 до 20 Н, приходящегося на 10 мм ширины электропроводящего экрана.

Для защиты от проникновения, в случае нарушения герметичности наружной

оболочки, и продольного распространения воды скрепляющий слой может быть выполнен обмоткой из электропроводящей влагонабухающей ленты. В этом случае разделительный слой выполняется обмоткой из влагонабухающей или электропроводящей влагонабухающей ленты. Дополнительно для защиты от проникновения поверх разделительного слоя может быть наложена обмоткой с перекрытием или продольно с перекрытием металлополимерная лента, например алюмополимерная. В этом случае, разделительный слой может быть выполнен обмоткой из электропроводящей бумаги или электропроводящей полимерной ленты.

Для защиты от механических повреждений в процессе прокладки или эксплуатации кабель дополнительно может содержать броню в виде обмотки из металлических лент или в виде спирально наложенных металлических проволок, наложенных поверх внутренней оболочки, которая выполняется экструзией из термопластичного материала.

В целях обеспечения требований пожарной безопасности при прокладке кабеля в местах с массовым пребыванием людей внутренняя оболочка выполняется из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с кислородным индексом не менее 35, или, из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением, с кислородным индексом не менее 40, с максимальной удельной оптической плотностью дыма при горении и тлении (Д макс.) не более 120 и с массовой долей хлористого водорода, выделяющегося при горении, не более 50 мг/г.

Наружная оболочка кабеля, в этом случае, соответственно, может быть выполнена из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с кислородным индексом не менее 35, или из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением, с кислородным индексом не менее 35 с максимальной удельной оптической плотностью дыма при горении и тлении (Дмакс.) не более 150 и с массовой долей хлористого водорода, выделяющегося при горении, не более 100 мг/г.

Полезная модель иллюстрируется чертежом, на котором силовой кабель показан в разрезе.

Кабель содержит три токопроводящие жилы 1, первый полимерный электропроводящий экран 2, изоляцию 3, второй полимерный электропроводящий экран 4, скрепляющий слой 5, металлический экран 6, разделительный слой 7, внутреннюю оболочку 8, броню 9, наружную оболочку 10.

Далее приводятся сведения, подтверждающие возможность осуществления полезной модели.

Токопроводящие жилы 1, которые могут быть как однопроволочными, так и многопроволочными, изготавливают из медной или алюминиевой катанки или проволоки, традиционной для электрических кабелей.

Проволока для металлического экрана 6 из сплава алюминия в процессе традиционных технологических операций волочения катанки и последующего отжига при температурах 240-400°С (в случае выдержки не более 1 ч) получает необходимые свойства для достижения указанного технического результата. Указанные технологические операции могут осуществляться как при раздельных процессах, так и отжига во время волочения в случае применения соответствующего оборудования, широко используемого в кабельной промышленности.

Наложение лент скрепляющего 5 и разделительного 7 слоев, проволок экрана 6, а также скрутку элементов кабеля производят на стандартном крутильном оборудовании.

Наложение брони 9 производится на бронировочных машинах, традиционно применяемых в кабельной промышленности.

Примененные для изготовления кабеля полимерные материалы для электропроводящих экранов 2, 4, изоляции 3, внутренней оболочки 8 и наружной оболочки 10 выпускаются промышленно.

При изготовлении кабеля используют традиционное экструзионное оборудование, применяемое в кабельной промышленности.

Сшивку полимерных материалов осуществляют на наклонных линиях газовой вулканизации.

Расчетная себестоимость предлагаемого кабеля и кабеля-аналога приведены в таблице.

Наименование характеристики	Известный кабель	Предлагаемый кабель
Себестоимость, %	100	75

(57) Формула полезной модели

1. Кабель силовой, содержащий три медные или алюминиевые токопроводящие жилы секторной формы, поверх каждой из которых последовательно наложены методом экструзии первый экран из электропроводящей полимерной композиции, изоляция из сшитой полиэтиленовой композиции или из этиленпропиленовой резины, второй экран из электропроводящей полимерной композиции, при этом изолированные жилы скручены в сердечник, поверх которого последовательно расположены скрепляющий слой, экран из металлических проволок, соединенных спирально наложенной металлической лентой, разделительный слой и экструдированная наружная оболочка, отличающийся тем, что металлический экран выполнен из проволок из алюминиевого сплава, стойких к не менее чем 10 перегибам на угол 90° от исходного положения в обе стороны, с временным сопротивлением при максимальной нагрузке 75-170 МПа и относительным удлинением при разрыве 2% - 20%.

2. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что проволоки экрана выполнены из сплава алюминия марки 8176 или сплавов на его основе.

3. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что второй электропроводящий экран имеет адгезию к изоляции, характеризующуюся величиной усилия отрыва в диапазоне от 0,35Н до 20Н, приходящегося на 10 мм ширины электропроводящего экрана.

4. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что наложенный поверх сердечника скрепляющий слой выполнен обмоткой из, по меньшей мере, одной электропроводящей водоблокирующей ленты.

5. Кабель по п. 4, отличающийся тем, что разделительный слой выполнен обмоткой из, по меньшей мере, одной электропроводящей бумаги или электропроводящей полимерной ленты или водоблокирующей ленты или электропроводящей водоблокирующей ленты.

6. Кабель по п. 5, отличающийся тем, что поверх разделительного слоя дополнительно наложена обмоткой с перекрытием или продольно с перекрытием металлополимерная лента.

7. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что поверх разделительного слоя наложена экструзией внутренняя оболочка из термопластичного материала.

8. Кабель по п. 7, отличающийся тем, что он дополнительно содержит поверх внутренней оболочки броню в виде обмотки из металлических лент, наложенных с перекрытием, или в виде спирально наложенных металлических проволок.

9. Кабель по п. 7, отличающийся тем, что внутренняя оболочка выполнена из

полимерной композиции, не содержащей галогенов, с кислородным индексом не менее 35.

10. Кабель по п. 7, отличающийся тем, что внутренняя оболочка выполнена из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением, с кислородным индексом не менее 40, с максимальной удельной оптической плотностью дыма при горении и тлении (Д макс.) не более 120 и с массовой долей хлористого водорода, выделяющегося при горении, не более 50 мг/г.

11. Кабель по пп. 1 или 9, отличающийся тем, что наружная оболочка выполнена из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с кислородным индексом не менее 35.

12. Кабель по п. 1 или 10, отличающийся тем, что наружная оболочка выполнена из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением, с кислородным индексом не менее 35 с максимальной удельной оптической плотностью дыма при горении и тлении (Дмакс.) не более 150 и с массовой долей хлористого водорода, выделяющегося при горении, не более 100 мг/г.

1

