РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **188 206**(13) **U1**

(51) МПК
H01B 7/295 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01B 7/295 (2019.02)

(21)(22) Заявка: **2018135994, 11.10.2018**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.10.2018

Дата регистрации:
03.04.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **11.10.2018**

(45) Опубликовано: **03.04.2019** Бюл. № **10**

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),
Николаева Мария Алексеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Открытое акционерное общество Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности (RU),
Акционерное общество "Кирскабель" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 89754 U1, 10.12.2009. RU 90254 U1, 27.12.2009. RU 172185 U1, 30.06.2017. UA 8465 U, 15.08.2005.**

(54) КАБЕЛЬ КОНТРОЛЬНЫЙ ОГНЕСТОЙКИЙ

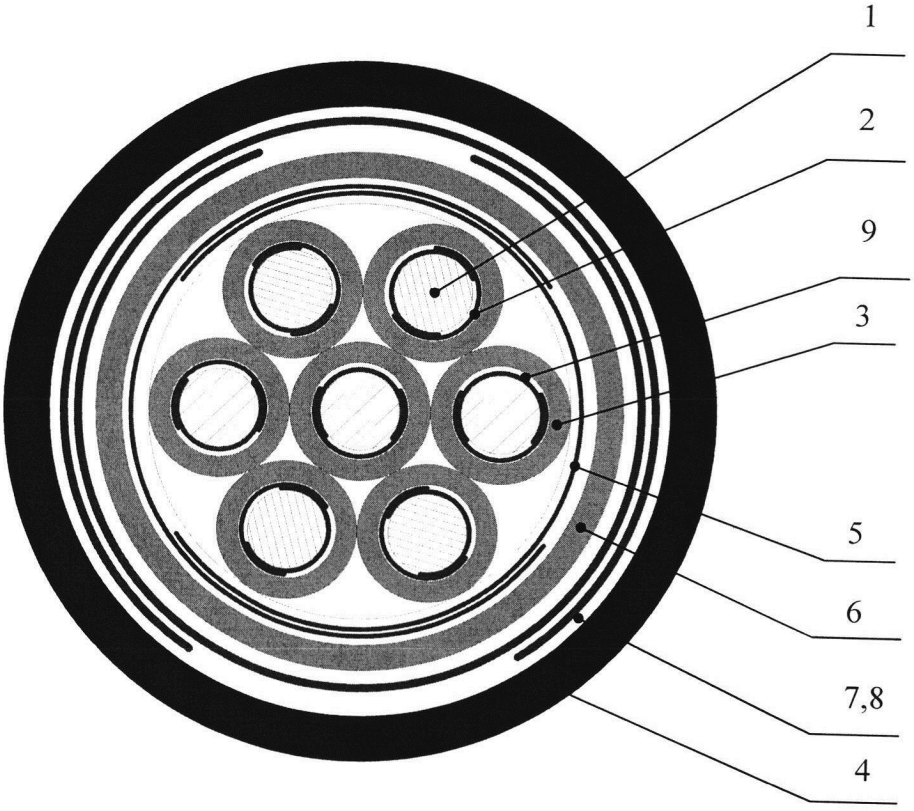
(57) Реферат:

Полезная модель относится к кабельной технике, а именно к конструкциям кабелей контрольных с пластмассовой изоляцией и оболочкой, предназначенных для передачи и распределения электрической энергии в стационарных электротехнических установках при переменном напряжении до 1000 В частотой до 100 Гц. Кабель силовой содержит токопроводящие жилы 1, термический барьер 2, изоляцию 3 из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, имеющей энергию активации не менее 100 кДж/моль, с ТИ не менее 100 для времени 20000 часов, с КИ не менее 28 и удельной теплотой сгорания не более 19 МДж/кг, изолированные жилы скручены в сердечник, наружную оболочку 4 из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, имеющую энергию активации не менее 100 кДж/моль, с ТИ не менее 110 для времени 20000 часов, с КИ не менее 32 и удельной теплотой сгорания не более 18 МДж/кг. Кабель может дополнительно содержать скрепляющую обмотку 5 из полиамидной или полиэтилентерефталатной ленты, внутреннюю экструдированную оболочку 6 из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с КИ не менее 40 и удельной теплотой сгорания не более 15 МДж/кг, экран 7 из медных лент или медных проволок, или броню 8 из двух стальных оцинкованных лент, наложенных с перекрытием, или из стальных проволок или проволок из алюминия или алюминиевого сплава. Кабель также может дополнительно содержать обмотку 9 из, по крайней мере, одной полиэтилентерефталатной ленты. Технический результат заключается в разработке контрольных кабелей пожаробезопасного исполнения с

RU 188206 U1

RU 188206 U1

назначенным сроком службы 60 лет при температуре окружающей среды до плюс 60°C.



RU 188206 U1

Полезная модель относится к кабельной технике, а именно к конструкциям кабелей контрольных с пластмассовой изоляцией и оболочкой, предназначенных для передачи и распределения электрической энергии в стационарных электротехнических установках при переменном напряжении 660 В частотой до 100 Гц и постоянном напряжении до 1000 В.

Известны контрольные огнестойкие кабели, не распространяющие горение, марки КППГнг(А)-FRHF, имеющие токопроводящие жилы, обмотку из слюдосодержащей ленты, изоляцию и оболочку из полимерных композиций, не содержащих галогенов (Полезная модель №174771).

Такие кабели соответствуют требованиям по нераспространению горения при групповой прокладке при испытаниях по ГОСТ IEC 60332-3-22-2011, требованиям по оптической плотности дыма при испытаниях по ГОСТ IEC 61034-2-2011, требованиям по огнестойкости при испытаниях по ГОСТ IEC 60331-21-2011, требованиям по коррозионной активности продуктов горения при испытания по ГОСТ IEC 60754-2-2015 и имеют подтвержденный срок службы 40 лет при температуре окружающей среды до плюс 50°С при испытаниях по IEC 60216-1(2013) "Материалы электроизоляционные. Характеристики теплостойкости. Часть 1. Процедуры испытаний на старение и оценка результатов".

Однако, в соответствии с требованиями ПНСТ 167-2016 "Изделия кабельные для атомных станций. Общие технические требования", для кабелей, предназначенных для применения на атомных станциях, назначенный срок службы кабелей должен быть не менее 60 лет. Поставленная задача заключалась в выборе конструкции и определении полимерных материалов, обеспечивающих срок службы кабельного изделия не менее 60 лет при температуре окружающей среды до плюс 60°С при одновременном подтверждении требований по нераспространению горения кабелей при групповой прокладке с объемом горючей массы 7 л/м, огнестойкости, снижению светопроницаемости при горении и тлении не более 40%, проводимостью водного раствора абсорбированных продуктов дымо- и газовыделения не более 10 мкСм/мм с кислотным числом (pH) не более 4,3.

Технический результат заключается в разработке контрольных кабелей пожаробезопасного исполнения с назначенным сроком службы 60 лет при температуре окружающей среды до плюс 60°С.

Технический результат достигается тем, что в кабеле контрольном, содержащем скрученные медные токопроводящие жилы с наложенными поверх каждой термическим барьером, выполненным, по меньшей мере, из одной спирально наложенной с перекрытием слюдосодержащей лены, и изоляцией из полимерной композиции, и наложенную поверх скрученных изолированных жил наружную оболочку из полимерной композиции, наружная оболочка выполнена из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, с температурным индексом (ТИ), определенным по IEC 60216-1, не менее 110 для времени 20000 часов, с кислородным индексом (КИ) не менее 32, и определенной по ISO 5660-1 удельной теплотой сгорания не более 18 МДж/кг.

Изоляция и оболочка могут быть выполнены из полимерных композиций, не содержащих галогенов, сшитых с помощью радиационного или химического метода сшивки, имеющих определенную по ГОСТ Р 56722-2015 энергию активации не менее 100 кДж/моль.

Изоляция кабеля может быть выполнена из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, с ТИ не менее 100 для времени 20000 часов, с КИ не менее 28 и удельной теплотой сгорания не более 19 МДж/кг.

Кабель может дополнительно содержать поверх скрученных в сердечник изолированных жил скрепляющую обмотку в виде спирально наложенной полиамидной или полиэтилентере-фталатной ленты и/или внутреннюю экструдированную оболочку из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с КИ не менее 40 и определенной по ISO 5660-1 удельной теплотой сгорания не более 15 МДж/кг.

Кабель может дополнительно содержать поверх внутренней оболочки экран из медных лент или медных проволок, которые могут быть соединены медной лентой или пасмой, или броню из двух стальных оцинкованных лент, наложенных с перекрытием, или из стальных проволок или проволок из алюминия или алюминиевого сплава.

Для предотвращения осыпания слюды кабель может дополнительно содержать поверх термического барьера обмотку из, по крайней мере, одной полиэтилентерефталатной ленты.

Полезная модель поясняется чертежом, на котором показан кабель контрольный в разрезе.

Кабель контрольный содержит токопроводящие жилы 1, термический барьер 2, изоляцию 3 из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, имеющей энергию активации не менее 100 кДж/моль, с ТИ не менее 100 для времени 20000 часов, с КИ не менее 28 и удельной теплотой сгорания не более 19 МДж/кг, изолированные жилы скручены в сердечник и наружную оболочку 4 из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, имеющую энергию активации не менее 100 кДж/моль, с ТИ не менее 110 для времени 20000 часов, с КИ не менее 32 и удельной теплотой сгорания не более 18 МДж/кг. Кабель может дополнительно содержать скрепляющую обмотку 5 из полиамидной или полиэтилентерефталатной ленты, внутреннюю экструдированную оболочку 6 из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с КИ не менее 40 и удельной теплотой сгорания не более 15 МДж/кг, экран 7 из медных лент или медных проволок, или броню 8 из двух стальных оцинкованных лент, наложенных с перекрытием, или из стальных проволок или проволок из алюминия или алюминиевого сплава. Кабель также может дополнительно содержать обмотку 9 из, по крайней мере, одной полиэтилентерефталатной ленты.

Примененные для изготовления предлагаемого кабеля полимерные композиции, не содержащие галогенов, выпускаются промышленно.

Токопроводящие жилы 1 изготавливают из медной проволоки, традиционной для электрических кабелей, скрутку элементов кабеля производят на обычном крутильном оборудовании.

Термический барьер 2, скрепляющую обмотку 5 и полиэтилентерефталатную ленту 9 накладывают на обмоточном оборудовании, традиционно применяемом в кабельной промышленности.

Изоляцию 3, внутреннюю 6 и наружную оболочки 4 накладывают на экструзионном оборудовании.

Наложение экрана 7 из медных лент или медных проволок осуществляют на известном оборудовании, традиционно применяемом в кабельной промышленности.

Наложение брони 8 производится на бронировочных машинах, традиционно применяемых в кабельной промышленности.

Все образцы предлагаемых кабелей были испытаны на соответствие следующим требованиям пожарной безопасности: на нераспространение горения при групповой прокладке по ГОСТ IEC 60332-3-22-2011, на огнестойкость по ГОСТ IEC 60331-21-2011, на дымообразование при горении и тлении по ГОСТ IEC 61034-2-2005, на количество выделяемых газов галогеновых кислот при горении материалов конструкции кабелей

по ГОСТ IEC 60754-2-2011. Результаты испытаний положительные. Расчетный срок службы был определен в соответствии с требованиями IEC 60216-1 и составил более 60 лет для температуры эксплуатации 60°С.

Результаты испытаний, проведенных в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60332-3-22-2011, по сроку службы, а также сравнительные данные по удельной теплоте сгорания кабелей (за 100% приняты значения теплоты сгорания кабеля-прототипа) приведены в таблице.

Наименование характеристики	Технические требования	Кабельное изделие	
		Известный кабель	Предлагаемый кабель
- нераспространение горения по ГОСТ IEC 60332-3-22-2011, категория А	Длина обугленной части не более 2,5 м	1,1 м Соотв.	1,0 м Соотв.
- удельная теплота сгорания кабеля марки КППГнг(А)-FRHF (МДж/м)	–	100 %	95 %
- срок службы при температуре эксплуатации 60 °С	Не менее 60 лет	40 лет Не соотв.	Более 60 Соотв.

(57) Формула полезной модели

1. Кабель контрольный огнестойкий, содержащий скрученные медные токопроводящие жилы с наложенными поверх каждой термическим барьером, выполненным, по меньшей мере, из одной спирально наложенной с перекрытием слюдосодержащей ленты и изоляцией из полимерной композиции, и наложенную поверх скрученных изолированных жил наружную оболочку из полимерной композиции, отличающийся тем, что наружная оболочка выполнена из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с температурным индексом (ТИ) не менее 110 для времени 20000 часов, с кислородным индексом не менее 32 и удельной теплотой сгорания не более 18 МДж/кг.

2. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что изоляция и наружная оболочка выполнены из полимерных композиций, не содержащих галогенов, сшитых с помощью радиационного или химического метода сшивки, имеющих энергию активации не менее 100 кДж/моль.

3. Кабель по п. 2, отличающийся тем, что изоляция выполнена из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, с температурным индексом (ТИ) не менее 100 для времени 20000 часов, с кислородным индексом не менее 28 и удельной теплотой сгорания не более 19 МДж/кг.

4. Кабель по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что дополнительно содержит поверх скрученных в сердечник изолированных жил скрепляющую обмотку в виде спирально наложенной полиамидной или полиэтилентерефталатной ленты.

5. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно содержит поверх скрученных в сердечник изолированных жил внутреннюю оболочку из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с кислородным индексом не менее 40 и удельной теплотой сгорания не более 15 МДж/кг.

6. Кабель по п. 4, отличающийся тем, что дополнительно содержит поверх скрученных в сердечник изолированных жил внутреннюю оболочку из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с кислородным индексом не менее 40 и удельной теплотой

сгорания не более 15 МДж/кг.

7. Кабель по п. 5 или 6, отличающийся тем, что дополнительно содержит поверх внутренней оболочки экран, выполненный из медных лент или медных проволок.

8. Кабель по п. 7, отличающийся тем, что медные ленты или медные проволоки соединены медной лентой или пасмой.

9. Кабель по п. 5 или 6, отличающийся тем, что дополнительно содержит поверх внутренней оболочки броню из двух стальных оцинкованных лент, наложенных с перекрытием, или из стальных проволок, или проволок из алюминия, или проволок из алюминиевого сплава.

10. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно содержит поверх термического барьера обмотку из, по крайней мере, одной полиэтилентерефталатной ленты.

1

