



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62592

(13) A

(51) 7 H01B7/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОЖЕЖОСТІЙКИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ КАБЕЛЬ (ВАРІАНТИ)

1

2

(21) 2003043314

(22) 14 04 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Філоненко Іван Ігнатович, Коровін Микола Гаврилович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ КАБЕЛЬ-
НОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ"

(57) 1 Пожежостійкий електричний кабель, що включає одну чи кілька струмопровідних жил з ізоляцією з кремнійорганічної гуми, без екрана чи з екраном, і оболонку, який відрізняється тим, що має скріпний елемент, виконаний у вигляді обмотки склострічкою, скріпленою непальним чи нерозповсюджуючим горіння матеріалом з перекриттям по ізоляції кожної жили і сердечнику зі скручених жил, а оболонка виконана зі зшитого безгалогенної полімерної композиції зниженої горючості

2 Пожежостійкий електричний кабель, що включає одну чи кілька струмопровідних жил з ізоляцією з кремнійорганічної гуми, заповнювач у багатожильних кабелях, без екрана чи з екраном, і оболонку, який відрізняється тим, що має скріпний елемент, виконаний у вигляді обмотки зі склострічки із перекриттям по ізоляції кожної жили і по заповнювачу, останній виконаний з непального чи нерозповсюджуючого горіння безгалогенного матеріалу, а оболонка виконана зі зшитого безгалогенної полімерної композиції зниженої горючості

3 Пожежостійкий електричний кабель, що включає одну чи кілька струмопровідних жил з ізоляцією з кремнійорганічної гуми, заповнювач, без екрана чи з екраном, і оболонку, який відрізняється тим, що заповнювач виконаний у вигляді шара непального чи нерозповсюджуючого горіння коксівного матеріалу, що складається з кремнійорганічної основи (до 100 масових частин), коксівних добавок (до 50 масових частин), антипіренів (до 50 масових час-

тин) і наповнювачів (до 50 масових частин), а оболонка виконана зі зшитого безгалогенної полімерної композиції зниженої горючості

4 Пожежостійкий електричний кабель по п. 3, який відрізняється тим, що коксівні добавки виконані у вигляді боровмісних матеріалів

5 Пожежостійкий електричний кабель по п. 3, який відрізняється тим, що наповнювачі виконані у вигляді дрібнодисперсної слюди і/чи каоліну

6 Пожежостійкий електричний кабель, що включає одну чи кілька струмопровідних жил з ізоляцією з кремнійорганічної гуми, заповнювач у багатожильних кабелях, без екрана чи з екраном, і оболонку, який відрізняється тим, що має скріпний елемент, виконаний у вигляді обмотки склострічкою з перекриттям і обмотки чи обплетених з мідних чи сталевих дрітів чи стрічок по заповнювачу, останній виконаний у вигляді шару невулканізованої кремнійорганічної гумової суміші, яка складається з кремнійорганічної основи (до 100 масових частин), антипіренів (до 50 масових частин) і наповнювачів (до 50 масових частин), а оболонка виконана зі зшитого безгалогенної полімерної композиції зниженої горючості

7 Пожежостійкий електричний кабель за пп. 3, 4, 5, 6, який відрізняється тим, що кремнійорганічна основа виконана у вигляді кремнійорганічного каучуку

8 Пожежостійкий електричний кабель за пп. 3, 4, 5, 6, який відрізняється тим, що кремнійорганічна основа виконана у вигляді олігомерного компаунду

9 Пожежостійкий електричний кабель за пп. 3, 4, 5, 6, 7, 8, який відрізняється тим, що антипірени виконані у вигляді тригідрату оксиду алюмінію

10 Пожежостійкий електричний кабель за пп. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, який відрізняється тим, що наповнювач виконано у вигляді каоліну

Винахід відноситься до області електротехніки, а саме до конструкції електричних кабелів пожежостійких, призначених для експлуатації в силових ланцюгах, а також у ланцюгах керування, контролю, сигналізації, міжприладних з'єднань

Основними показниками пожежостійкості, що

характеризують поведінку кабелю при впливі вогню, є а) вогнестійкість - здатність кабелю передавати електричну енергію під час пожежі, б) нерозповсюдження горіння, в) знижене димовиділення, г) відсутність галогенів у диму, який виділяється при горінні чи тлінні кабелю

(13) A

(11) 62592

(19) UA

Відомі технічні рішення по забезпеченню вогнестійкості за рахунок застосування ізоляції з кремнійорганічної гуми. Кремнійорганічна гума при впливі температури 600-900°C згорає, але шар, що утворився при цьому, діоксиду кремнію (Кремнійорганічна зола) є діелектриком і перешкоджає негайному електричному пробію ізоляції. Електрична міцність кремнійорганічної золи залежить від товщини шара золи і вологості повітря і, при товщині ізоляції не менш 1,0мм, достатня для забезпечення вогнестійкості кабелів напругою 0,6/1,0кВ (Л 1)

Основним недоліком даного рішення є низька механічна міцність кремнійорганічної золи, що обсыпается при незначній вібрації, або продавлюється під дією механічного навантаження.

Відомі технічні рішення по забезпеченню нерозповсюдження горіння, зниженого димовиділення і відсутності галогенів за рахунок застосування для ізоляції, заповнювача та оболонки матеріалів на основі поліолефінов, наповнених спеціальними добавками (антипіренами), знижуючими горючість і димовиділення, наприклад пдратированим сульфатом алюмінію (Л 2)

Основним недоліком даного рішення є низька стійкість оболонки до промінів при температурі більше 100°C та низька стійкість до мастил при температурі більше 50°C

Прототипом є кабель марки КРКВЭ, що включає струмопровідні жили, ізоляцію з кремнійорганічної гуми, заповнювач з поліетиленового чи гумового шнура, екран у вигляді обмотки з мідної стрічки, розташований між двома оболонками з полівинилхлоридного пластику. Кабель призначений для передачі електричної енергії напругою 0,6/1кВ (Л 3)

До основних недоліків зазначеного кабелю відноситься те, що він не відповідає вимогам пожежостійкості, а саме - не забезпечується вимога вогнестійкості, а оболонка з полівинилхлоридного пластику при горінні виділяє багато диму, який включає токсичні компоненти і галогени.

Задачами винаходу є створення такої конструкції пожежостійкого кабелю, у якій за рахунок введення нових елементів і застосування нових матеріалів була б усунута залежність вогнестійкості від механічних впливів (вібрація, удар, механічне навантаження) і забезпечена вимога по нерозповсюдженню горіння при пучковій прокладці, а за рахунок просторового зшивання макромолекулярних ланцюгів поліолефінової основи безгалогенної полімерної композиції, була б підвищена стійкість оболонки до промінів і до впливу мастил.

Зазначена задача досягається тим, що пожежостійкий електричний кабель по варіанту 1, що включає одну чи кілька струмопровідних жил з ізоляцією з кремнійорганічної гуми, без екрана чи з екраном і оболонку, відповідно до дійсної корисної моделі він має скріпний елемент виконаний у вигляді обмотки склострічкою, скріпленою непальним чи нерозповсюджуючим горіння матеріалом, з перекриттям по ізоляції кожної жили і сердечнику зі скручених жил, а оболонка виконана зі шитої безгалогенної полімерної композиції зніженою горючістю.

Зазначена задача досягається тим, що поже-

жостійкий електричний кабель по варіанту 2, що включає одну чи кілька струмопровідних жил з ізоляцією з кремнійорганічної гуми, заповнювач у багатожилевих кабелів, без екрана чи з екраном і оболонку, відповідно до дійсної корисної моделі він має скріпний елемент виконаний у вигляді обмотки склострічкою з перекриттям по ізоляції кожної жили і заповнювачу, останній виконаний з непального чи нерозповсюджуючого горіння безгалогенного матеріалу, а оболонка виконана зі шитої безгалогенної полімерної композиції зніженою горючістю.

Зазначена задача досягається тим, що пожежостійкий електричний кабель по варіанту 3, що включає одну чи кілька струмопровідних жил з ізоляцією з кремнійорганічної гуми, заповнювач у багатожилевих кабелів, без екрана чи з екраном і оболонку, відповідно до дійсної корисної моделі заповнювач виконаний у вигляді шару непального чи нерозповсюджуючого горіння коксівного матеріалу, що складає з кремнійорганічної основи (до 100 масових частин), коксівних добавок (до 50 масових частин), антипіренів (до 50 масових частин), і наповнювачів (до 50 масових частин), а оболонка виконана зі шитої безгалогенної полімерної композиції зніженою горючістю. Кремнійорганічна основа може бути виконана у вигляді олигомерного компаунду. Коксівні добавки можуть бути виконані у вигляді борошністоючих матеріалів. Антипірени можуть бути виконані у вигляді тригідрату оксиду алюмінію. Наповнювачі можуть бути виконані у вигляді дрібнодисперсної слюди і/чи каоліну.

Зазначена задача досягається тим, що пожежостійкий електричний кабель по варіанту 4, що включає одну чи кілька струмопровідних жил з ізоляцією з кремнійорганічної гуми, заповнювач у багатожилевих кабелів, без екрана чи з екраном і оболонку, відповідно до дійсної корисної моделі він має скріпний елемент виконаний у вигляді обмотки склострічкою з перекриттям й оплетки чи обмотки з мідних чи сталевих дрітків чи стрічок по заповнювачу, останній виконаний у вигляді шару невулканізованої кремнійорганічної гумової суміші, яка складає з кремнійорганічної основи (до 100 масових частин), антипіренів (до 50 масових частин) і наповнювачів (до 50 масових частин), а оболонка виконана зі шитої безгалогенної полімерної композиції зніженою горючістю.

Кремнійорганічна основа може бути виконана у вигляді кремнійорганічного каучуку.

Кремнійорганічна основа може бути виконана у вигляді олигомерного компаунду.

Антипірени можуть бути виконані у вигляді тригідрата оксиду алюмінію.

Наповнювач може бути виконаний у вигляді каоліну.

Перевагою зазначених варіантів пожежостійких кабелів є те, що застосування обмотки зі склострічки з перекриттям по ізоляції кожної жили в кабелях по варіантах 1 та 2, обмотки зі склострічки по сердечнику зі скручених жил та оплетки чи обмотки дрітками чи стрічками в кабелях по варіанту 4 забезпечують механічну міцність кремнійорганічної золи. Обмотка склострічкою менш трудомістка і

більш продуктивна в порівнянні з оплеткой склони-тками. Коксівний міжжильний заповнювач у кабелі по варіанті 3 при температурі близько 750°C розкладається з утворенням діелектричної золи, при цьому коксові добавки забезпечують механічну міцність як заповнювача, так і ізоляції. Використання в кабелях по варіантах 3 та 4 заповнювачів в міжжильних порожнечах на основі кремнійорганічних матеріалів додатково підвищує вогнестійкість.

Застосування склострічки, скріпленої непальним чи нерозповсюджуючим горіння матеріалом, у кабелях по варіанті 1, і антипіренів у складі заповнювача в кабелях по варіантах 2-4 забезпечується необхідне нерозповсюдження горіння при пучковій прокладці.

Зшивка поліолефінової основи безгалогенної полімерної композиції підвищує теплостійкість оболонки, тим самим підвищується стійкість оболонки до промінів при механічних навантаженнях, а також стійкість кабелю до мастил при підвищених температурах і може бути виконана методом радіаційного модифікування (під дією опромінення прискореними електронами), чи хімічним методом (за допомогою органічних перекисних сполук, що вводяться в композицію безпосередньо перед накладенням оболонки).

Варіанти винаходів схематично проілюстровані на фіг 1-4, де 1 - струмопровідна жила, 2 - ізоляція з кремнійорганічної гуми, 3 - обмотка склострічкою, 4 - заповнювач, 5 - екран у виді оплетки чи обмотки дротами чи стрічками з провідникового матеріалу, 6 - оболонка.

Пожежостійкий електричний кабель по варіанті 1 приведений на фіг 1 і містить струмопровідні жили 1, вогнестійку ізоляцію 2 з кремнійорганічної гуми скріпленою обмоткою склострічкою 3, обмотку зі склострічки 3 по скручених жилах, зовнішню оболонку 6 зі шитої безгалогенної полімерної композиції зниженої горючості.

Пожежостійкий електричний кабель по варіанті 2 приведений на фіг 2 і містить струмопровідні жили 1, вогнестійку ізоляцію 2 з кремнійорганічної гуми скріпленою обмоткою склострічкою 3, заповнювач 4 з безгалогенного непального матеріалу, обмотку зі склострічки 3 по заповнювачу, зовнішню оболонку 6 аналогічно варіанту 1.

Пожежостійкий електричний кабель по варіанті 3 приведений на фіг 3 і містить струмопровідні

жили 1, вогнестійку ізоляцію 2 з кремнійорганічної гуми, заповнювач 4 з кремнійорганічного непального коксівного матеріалу, зовнішню оболонку 6 аналогічно варіанту 1, при цьому коксівний міжжильний заповнювач 4 виконаний у виді шару екструдированого непального коксівного матеріалу, що складає з кремнійорганічної основи (до 100 масових частин), коксівних добавок (до 50 масових частин), антипіренів (до 50 масових частин) і наповнювачів (до 50 масових частин).

Пожежостійкий електричний кабель по варіанті 4 приведений на фіг 4 і містить струмопровідні жили 1, вогнестійку ізоляцію 2 з кремнійорганічної гуми, заповнювач 4 міжжильних порожнеч з невулканізованої непальної кремнійорганічної гумової суміші, обмотку зі склострічки 3 по заповнювачу, оплетку чи обмотку дротами чи стрічками з провідникового матеріалу 5, зовнішню оболонку 6 аналогічно варіанту 1, при цьому заповнювач 4 виконаний у виді шара невулканізованої кремнійорганічної гумової суміші, яка складає з кремнійорганічної основи (до 100 масових частин), антипіренів (до 50 масових частин), і наповнювачів (до 50 масових частин).

У варіанті конструкції 1 склострічка 3 скріплена непальним чи нерозповсюджуючим горіння матеріалом і у всіх варіантах виконана з перекриттям.

Кремнійорганічна основа по варіантах конструкції 3 і 4 може бути виконана у виді кремнійорганічного каучуку.

Кремнійорганічна основа по варіантах конструкції 3 і 4 може бути виконана у виді олігомерного компаунду.

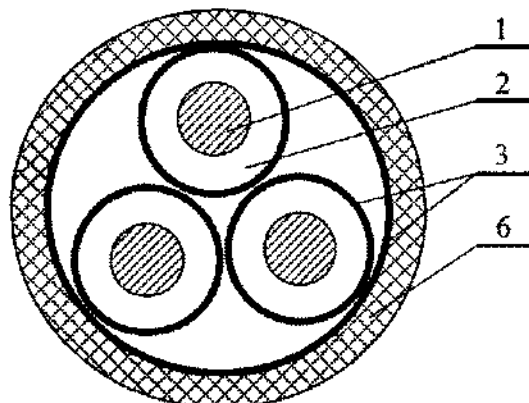
Коксові добавки по варіанті конструкції 3 можуть бути виконані у виді борошністоючих матеріалів.

Антипірени по варіантах конструкції 3 і 4 можуть бути виконані у виді тригидрату оксиду алюмінію.

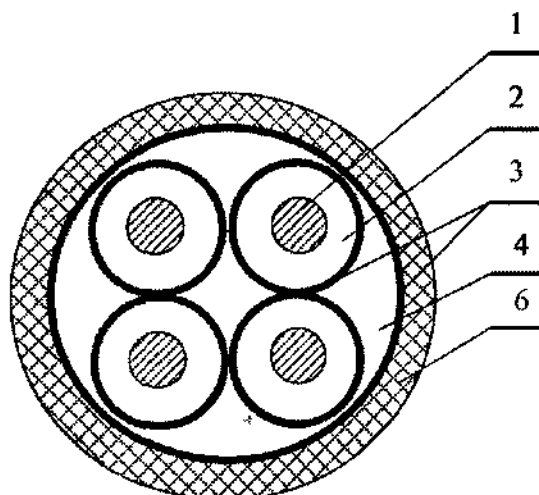
Наповнювач по варіанту конструкції 3 може бути виконаний у виді дрібнодисперсної слюди і/чи каоліну. Наповнювач по варіанту конструкції 4 може бути виконаний у виді каоліну.

Література

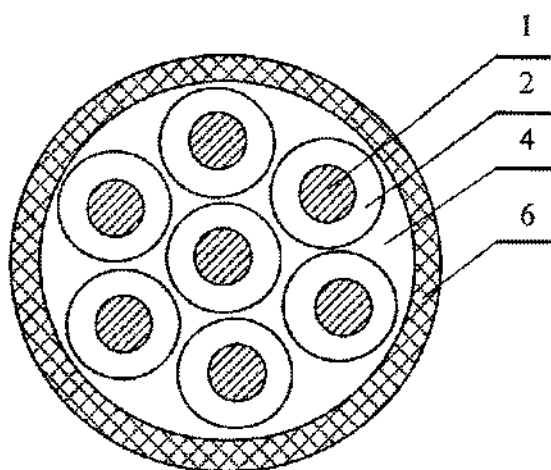
- 1 Стандарт США MIL-3 2194
- 2 Заявка Франції №2563367 від 03.04.1985 р
- 3 ГОСТ 7866 3-76



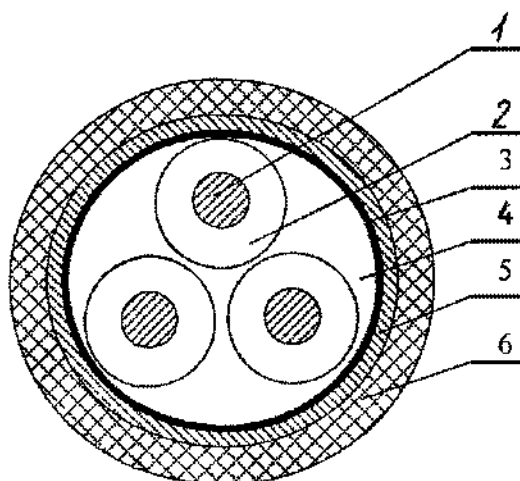
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4