



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58423

(13) C2

(51) МПК (2009)
H01B 9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) КАБЕЛЬ СИЛОВИЙ

1

2

(21) 2003043954

(22) 29.04.2003

(24) 10.09.2009

(46) 10.09.2009, Бюл. № 17, 2009 р.

(72) ЗОЛОТАРЬОВ ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ,
КАРПУШЕНКО ВАСИЛЬ ПЕТРОВИЧ, ЧУВУРІН
МИКОЛА ПЕТРОВИЧ, АНТОНЕЦЬ ЮРІЙ ПАНА-
СОВИЧ, НАУМЕНКО ОЛЕКСІЙ АНТОНОВИЧ(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЗА-
ВОД "ПІВДЕНКАБЕЛЬ"

(56) RU 20406 U1, 27.10.2001

SU 1377924 A, 29.02.1988

SU 1525749 A1, 30.11.1989

SU 1394240 A1, 07.05.1988

SU 1453450 A1, 23.01.1989

GB 1381045, 22.01.1975

Белоруссов Н.И. и др. Электрические кабели, про-
вода и шнуры. Справочник. - М.: Энергия, 1987. -
С. 56

(57) 1. Кабель силовий, який складається з бага-
тожильного осердя, у вигляді ізольованих папери-
вою ізоляцією і скручених струмопровідних жил та
поясної ізоляції, розміщеного в суцільній, заповне-
ній рідким діелектриком металевій оболонці, який
відрізняється тим, що поверх оболонки нанесені
подушка з шарів бітуму, паперу та полімерної плі-
вки або негорючих речовин, броня з двох послідо-
вно накладених по спіралі шарів металевої стрічки
нанесена так, що металева стрічка першого шару
накладена з зазором 33...50 %, а середня лінія
стрічки другого шару співпадає з центром зазору в
першому шарі броні, причому рідкий діелектрик
всередині металевої оболонки має густину, доста-
тню для прокладання кабелю в умовах довільної
різниці висот між обома його краями.

2. Кабель силовий за п. 1, який **відрізняється** тим,
що додатково має зовнішню оболонку, нанесену
поверх броні.

Винахід відноситься до електричних силових
кабелів, які використовуються для передачі і роз-
поділу електроенергії.

Відомий кабель, який складається з одно- або
багатожильного осердя, поверх якого методом
обмотки нанесені шари паперу та полімерної плів-
ки [1]. Його недоліком є невисока стійкість до дії
зовнішнього середовища.

Найбільш близьким до запропонованого вина-
ходу є кабель силовий, який складається з бага-
тожильного осердя, виготовленого у вигляді ізо-
льованих паперовою ізоляцією і скручених
струмопровідних жил та нанесеної поверх них по-
ясної ізоляції [2]. Осердя розміщене в суцільній
металевій оболонці, виготовленій з свинцю та за-
повненій рідкою сумішшю мінерального масла і
каніфолі. Оболонка захищає ізоляцію від проник-
нення вологи із зовнішнього середовища і втрати
електричної міцності ізоляції з плином часу.

Недоліком згаданого вище кабелю силового є
невисока стійкість оболонки до дії зовнішнього
агресивного середовища та неможливість його
прокладання на трасах, де різниця висот переви-
щує 25м.

Задачею запропонованого винаходу є підви-
щення стійкості кабелю силового до дії зовнішньо-
го агресивного середовища, забезпечення можли-
вості прокладання на трасах з великою кількістю
поворотів під кутом 90° і більше без обмеження
різниці висот між обома його краями та в умовах
можливого механічного пошкодження.

Поставлена задача вирішується тим, що за-
пропонований кабель містить нанесену поверх
оболонки подушку, броню у вигляді двох шарів
металевої стрічки, які накладені певним чином, та
забезпечення в умовах експлуатації належної гус-
тини рідкого діелектрика всередині металевої
оболонки. Окрім того кабель може мати зовнішній
покров, нанесений поверх броні.

Відповідність критерію "новизна" запропоно-
ваному кабелю силовому забезпечує те, що по-
верх оболонки нанесена подушка з шарів бітуму,
паперу та полімерної плівки або негорючих речо-
вин, яка захищає оболонку зовні, а броню зсере-
дини від дії агресивного зовнішнього середовища.
Броня з двох послідовно накладених по спіралі
шарів металевої стрічки розміщена так, що мета-
лева стрічка першого шару накладена з зазором

(13) C2

(11) 58423

(19) UA

33...50%, а середня лінія стрічки другого шару співпадає з центром зазору в першому шарі. Таке розміщення стрічок броні разом з подушкою забезпечує можливість перегинання кабелю силового під кутом 90° і більше без ушкодження металеві оболонки та появи зазорів між стрічками першого та другого шарів, чим забезпечується захист подушки та металеві оболонки від можливих зовнішніх механічних ушкоджень. Для забезпечення можливості одночасного прокладання кабелю на трасах з необмеженою різницею висот між обома його краями, рідкий діелектрик має високу густину, яка запобігає його стіканню вниз і попереджує тим самим можливий пробій кабелю. Для забезпечення стійкості броні від дії агресивного середовища, поверх неї може бути накладений зовнішній покрив, який запобігає корозії.

Відповідність критерію "суттєві відзнаки" забезпечується тим, що ознаки, властиві запропонованому кабелю, не містяться в прототипі та інших технічних рішеннях в цій галузі техніки.

На Фіг. наведено схематичне зображення кабелю силового.

Кабель силовий складається з багатожилого осердя (1) у вигляді ізольованих паперовою ізоляцією і скручених струмопровідних жил та нанесеної поверх них поясної ізоляції з паперу (2). Осердя розміщене в заповненій рідким діелектриком суцільній металевій оболонці з алюмінію, яка захищає осердя від проникнення вологи зовнішнього середовища. Поверх оболонки (3) розміщена подушка, яка складається з послідовно нанесених шарів бітуму, паперу, який оброблений нафтенатом міді, полімерної плівки (лавсан чи ін.) або негорючих речовин (наприклад, скло пряжі) (4). Поверх подушки накладені по спіралі два шари металеві (сталеві) стрічки, які утворюють броню (5). Стрічка першого (тобто ближчого до подушки) ряду накладена з зазором 33...50%. Зазор між стрічками першого ряду повністю закритий стрічкою другого ряду. Обидва шари стрічки нанесені методом обмотування так, що середина зазору між стрічками першого ряду співпадає з серединою стрічки другого ряду (пряма аб на Фіг.). Рідкий діелектрик може мати густину, достатню для того, щоб він не зтікав вниз при довільній різниці висот між обома краями кабелю, а поверх броні може бути нанесений зовнішній покрив, наприклад, у вигляді шарів бітуму склопряжі, паперу або суцільного полімерного шлангу (6).

Кабель виготовляють так.

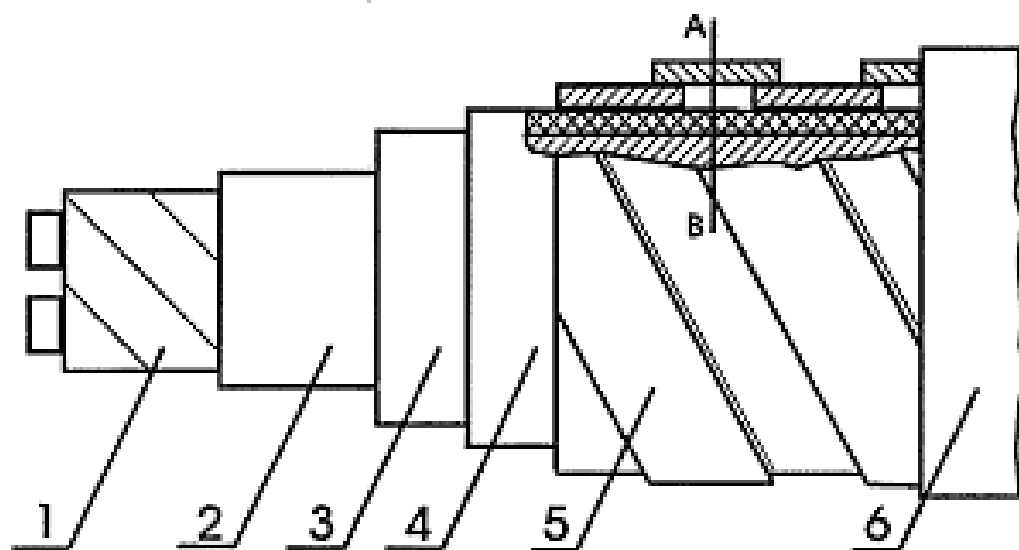
В умовах експлуатації, температура, до якої нагрівається осердя кабелю, може досягати $70...80^\circ\text{C}$. Це значно зменшує густину рідкого діелектрика і він може стікати в найнижчі точки (всередині оболонки) на трасі прокладання. Для усунення цього, рідкий діелектрик готують з суміші мінерального масла, каніфолі та поліетиленового воску і заповнюють нею вільні повітряні пустоти в паперовій ізоляції в гарячому стані перед накладанням оболонки. Оболонка випресована на осердя методом гарячого пресування з свинцю або алюмінію

завдяки чому, після застигання, внаслідок усадки, під оболонкою не утворюються пустоти і цим забезпечується висока електрична міцність ізоляції при подальшій експлуатації кабелю силового. Подушка захищає оболонку від дії зовнішнього агресивного середовища та служить демпфером, який запобігає ушкодженню оболонки гострими краями стрічок броні при вигинанні кабелю на кут 90° і більше в довільному напрямку. Одночасно, запропоноване взаємне розміщення двох шарів стрічок броні запобігає сповзанню краю стрічки верхнього шару та її западанню в проміжок стрічки першого ряду, при вигинах кабелю на кут більший 90° та утворенню щілин (вздовж лінії аб на Фіг.). Внаслідок появи таких щілин, з'являється потенціальна можливість механічного ушкодження кабелю зовні. Якщо кабель має бути прокладений в пожежонебезпечних умовах, то його конструкція закінчується бронею, а подушка виготовляється з негорючих матеріалів. Цим забезпечується пожежна безпека кабелю силового в умовах його експлуатації. Однак, якщо одночасно з умовами пожежонебезпеки діють ще й агресивні компоненти зовнішнього середовища, то поверх броні може бути накладений зовнішній покрив з шарів бітуму, негорючої пряжі чи суцільного шлангу, виготовленого методом екструзії з негорючого полівінілхлоридного пластику. Разом з подушкою шланг захищає броню та оболонку від корозії і забезпечує термін експлуатації кабелю понад 25 років.

Приклад конструкції кабелю силового.

Жили виготовлені з алюмінію або міді та ізольовані паперовими стрічками, які нанесені методом обмотки. Поясна ізоляція теж виготовлена з паперових стрічок, нанесених методом обмотки. Осердя висушувалось та імпрегнувалось незтікаючою сумішшю, після чого на гідравлічному пресі накладалась суцільна свинцева або алюмінієва оболонка. Подушка виготовлялась з послідовно накладених шарів: бітум - поліетилентерефталатна плівка - крепований папір - бітум - імпрегнована (в тому числі й негорючими речовинами) пряжа (або склопряжа) - бітум. Можливі й інші виконання подушки в залежності від умов прокладання кабелю. Броня наносилась методом обмотки. Поверх броні нанесено зовнішній покрив у вигляді: бітум - склопряжа - бітум - крейда, або у вигляді суцільного полімерного шлангу з полівінілхлоридного пластику НГП.

Електричні та механічні випробування виготовлених зразків, згідно вимог МЭК 60055-1 та VDE 0255, довели, що запропонований кабель силовий придатний для прокладання в ґрунтах з низькою, середньою та високою корозійною активністю, в пожежонебезпечних приміщеннях та тунелях за наявності блукаючих струмів та можливого механічного ушкодження на трасах з поворотами на кут більше 90° і без обмеження різниці висот. Кабелі можуть тривало працювати при напрузі $1...10\text{kV}$ та температурі $70...80^\circ\text{C}$. Термін експлуатації запропонованого кабелю силового перевищує 25 років.



Фіг.