



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13866 (13) A

(51) H 01 B 13/32

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДМОВСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДБез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23.XII 1993 р.Публікується  
в редакції заявника

## (54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КАБЕЛЮ

1

(21) 94042043  
(22) 05.04.94  
(24) 25.04.97  
(46) 25.04.97. Бюл. № 2  
(56) Заявка Японії № 62-47329, кл. H 01 B 13/22.  
(72) Кшановський Віктор Іосипович  
(73) Кшановський Віктор Іосипович (UA)  
(57) Способ изготовления кабеля путем нанесения герметика на проводник и обмотки

2

его изоляционной лентой, отличающийся тем, что в процессе обмотки проводника изоляционной лентой ее переднюю по ходу перемещения проводника кромку растягивают больше, чем заднюю, а затем пропускают проводник через прижим, вращающийся в направлении обмотки лентой со скоростью, не меньшей скорости обмотки.

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано при изготовлении проводов и кабелей с усиленной изоляцией.

Известен способ изготовления кабеля путем нанесения герметика на проводник и обмотки его изоляционной лентой.

По технической сущности и достигаемому результату данный способ принят в материалах данной заявки в качестве прототипа.

Согласно данному способу токопроводящие жилы скручивают в многожильный провод, затем заполняют промежутки между жилами провода нагретой размягченной гидрофобной смесью, получая при этом кабельный сердечник, после чего покрывают наружную поверхность сердечника изоляционной лентой путем ее поперечной обмотки.

Способ-прототип более технологичен ввиду отсутствия необходимости использо-

вания липкой ленты и обеспечивает более высокую производительность, чем ранее рассмотренные аналоги. Однако, производительность изготовления кабеля и качество полученной изоляции при использовании способа-прототипа все же недостаточно высоки. Это объясняется тем, что значительные скорости обмотки лентой размягченного сердечника невозможны из-за необходимости сильного натяжения ленты при высоких скоростях вращения обмотчика, а натяжение невозможно из-за продавливания размягченного сердечника в месте наложения на него ленты. Кроме того, зазоры между витками ленты снижают качество изоляции.

Таким образом, причины, препятствующие достижению в способе-прототипе технического результата, заключающегося в повышении производительности и качества изготовления кабеля, заключаются в деформации обматываемого сердечника на боль-

(19) UA (11) 13866 (13) A

ших скоростях и в наличии зазоров между витками намотанной ленты.

В основу изобретения положено задание разработать способ изготовления кабеля, в котором исключались бы деформированные участки, зазоры между лентами и обеспечивалось повышение производительности процесса.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе изготовления кабеля путем нанесения герметика на проводник и обмотки его изоляционной лентой, согласно изобретению, в процессе обмотки проводника изоляционной лентой ее переднюю по ходу перемещения проводника кромку растягивают больше, чем заднюю, а затем проводник с наложенной лентой пропускают через прижим, вращающийся в направлении обмотки ленты со скоростью, не меньшей скорости обмотки.

Причинно-следственная связь между признаками формулы изобретения и достигаемым техническим результатом заключается в следующем. При неравномерном натяжении ленты длины кромок становятся разными (передняя по ходу перемещения проводника больше, задняя - меньше) и лента ложится на проводник спиральной воронкой, у которой разность между наружным диаметром (по ленте) и внутренним (по проводнику) пропорциональна разности длин кромок на одном витке, выдавливая при этом часть герметика с поверхности проводника в зазор между витками. Если проводник с лентой, намотанной в виде спиральной воронки поверх герметика, нанесенного на поверхность проводника, пропустить через прижим, вращающийся в направлении обмотки лентой со скоростью, не меньшей скорости обмотки, то воронка прокрутится вокруг проводника, менее растянутый край ленты, лежащий на проводнике, проскользнет по винтовой линии по слою герметика, расположенному между ним и проводником, и при этом растянется, уменьшив разность длин кромок ленты. Шаг обмотки при этом возрастет, а воронка будет сужаться до тех пор, пока витки ленты не лягут друг на друга, уменьшив до минимума межвитковые зазоры, которые при этом заполнятся выдавленным ранее в них герметиком. Таким образом будет обеспечена качественная сплошная изоляция при большой скорости ее наложения.

На фиг. 1 приведена схема обмотки проводника лентой; на фиг. 2 - схема расположения витков ленты после обмотки до прохода через прижим; на фиг. 3 - то же, после прохода через прижим.

На проводник 1 с нанесенным на его поверхность герметиком 2, перемещающий-

ся в направлении стрелки П.П. (фиг. 1) наматывают ленту 3 вращением в направлении стрелки В.Л., после чего их пропускают через прижим 4, вращающийся в том же направлении (по стрелке В.П.) с той же или большей скоростью.

При наложении на проводник 1 ленту 3 натягивают, прикладывая усилие натяжения в основном к кромке, передней по ходу перемещения проводника (стрелка Н.Л.), например, неодинаково подтормаживая разные кромки ленты или пропуская их от катушки обмотчика до поверхности проводника по путям разной длины. При этом противоположные кромки спиральных витков ленты 3, намотанных на проводник 1 поверх герметика 2, имеют разную длину, и соответственно, разный диаметр по спирали. Это приводит к образованию спиральной воронки, в которую (фиг. 2) частично выдавливается герметик 2, заполняя часть зазора между витками ленты 3.

При прохождении через вращающийся прижим 4 витки ленты 3 прижимаются к его поверхности, проворачиваются вместе с ним по слою герметика 2 на поверхности проводника 1 и вытягиваются в направлении, противоположном перемещению проводника 1, увеличивая шаг намотки. При этом происходит растяжение той кромки ленты 3, которая лежит на проводнике, уменьшение разности длин кромок ленты в пределах одного витка, в результате чего спиральная воронка затягивается, уменьшая наружный диаметр и зазор между витками. Герметик 2, выдавленный ранее в межвитковое пространство, равномерно заполняет зазор между витками ленты 3 (фиг. 3), образуя вместе с ними монолитную изоляционную оболочку проводника 1.

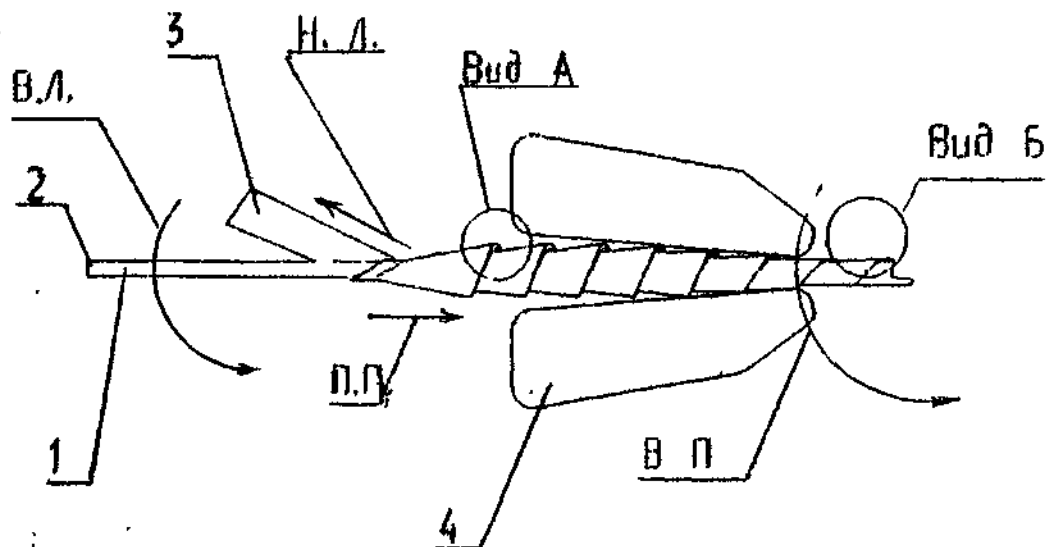
П р и м е р. Реализацию способа согласно изобретению осуществляли на опытной установке, представляющей собой лентообмоточную машину с датчиком провода, центральным лентообмотчиком и приемником, которая дополнительно снабжена расположенным на оси обматываемого проводника вращающимся прижимом, имеющим отдельный привод вращения и механизм перемещения вдоль этой оси для настройки процесса. Опытная установка содержит также и ванну с герметиком и калибр для дозирования герметика, выполненный с возможностью регулировки сечения калибрующего отверстия.

В качестве герметика использовали кремнийорганический лак КО-916. Ширина лавсановой ленты составляла 10 мм, толщина - 0,015 мм. Диаметр обматываемого провода - 1,0 мм. Расход герметика - 0,23 кг/км,

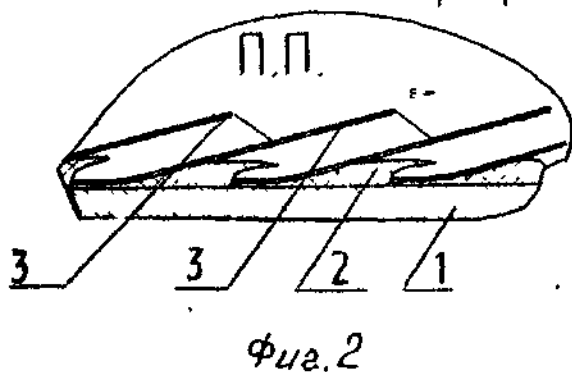
расход ленты - 0,48 кг/км. При включении привода опытной установки провод сматывался с отдатчика и проходя через ванну с герметиком и калибр, поступал в лентообмотчик, катушки с лентой в котором были установлены соосно с обматываемым проводом, а сматывание ленты на провод во время обмотки осуществлялось через систему направляющих штырей, при этом ось последнего штыря была установлена под углом 15 10 градусов к оси обматываемого проводника с целью неодинакового натяжения кромок ленты при обмотке. Скорость вращения обмотчика составляла 1500 об/мин, линейная скорость - 6 м/мин. После прохождения об-

мотчика проводник с намотанной лентой поступал в прижим, вращающийся со скоростью 1600 об/мин в направлении обмотки лентой. Затем готовый кабель сматывался на барабан приемника. В процессе изготовления проверяли качество изоляции сухими испытаниями на проход в аппарате ЗАСИ при напряжении 4000 вольт. Изоляция выдержала испытания.

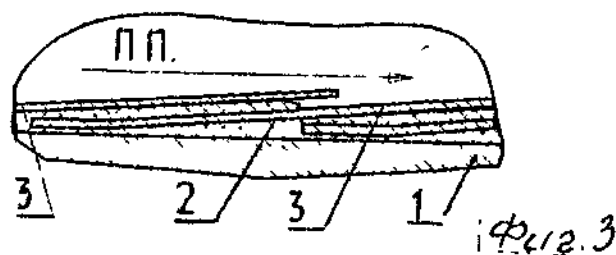
Таким образом, способ изготовления кабеля согласно настоящему изобретению позволяет значительно повысить качество изоляции при обеспечении высокой производительности обмотки.



Вид А  
в разрезе



Вид Б  
в разрезе



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор О. Кравцова

Замовлення 4127

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101





УКРАЇНА

(19) UA (11) 13866 (13) C1

(51)6 H 01 B 13/32, 13/22

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КАБЕЛЯ

1

2

(21) 94042043

(22) 05.04.94

(24) 19.07.99

(46) 19 07.99. Бюл. № 4

(56) Заявка Франції № 2294522,  
кл. H 01 B 13/22

(72) Кшановський Віктор Йосипович

(73) Кшановський Віктор Йосипович,  
Акціонерне товариство "Інформаційно-  
маркетингова служба"(57) Спосіб виготовлення кабеля шляхом об-  
мотування провідника стрічкою з утворенням  
спіральних витків з перекриванням та

розтягуванням переднього по ходу провідника краю, який відрізняється тим, що намотування здійснюють безпосередньо на герметик, нанесений на провідник, а у процесі намотування додатково розтягують задній по ходу провідника край стрічки, при цьому передній її край розтягують більше, ніж задній, утворюючи витки воронкоподібної форми, а потім провідник пропускають через притискач, що обертається в напрямі намотування стрічки зі швидкістю, не меншою за швидкість намотування.

Винахід стосується електротехніки і може бути застосований при виготовленні кабелів з підсиленою ізоляцією.

Відомим є спосіб виготовлення кабеля стискального навантаження у напрямі поздовжньої осі провідника шляхом обмотування поверхні провідників стрічками на основі кристалічного полімеру з прикладанням розтягального зусилля у межах еластичності матеріалу стрічок (Заявка Японії № 62-56608, кл. H 01 B 13/08).

Вадой даного способу є невисока якість ізоляції, оскільки застосування як ізолятора тільки стрічки на основі кристалічного полімеру не забезпечує надійного захисту провідника.

Відомим є спосіб виготовлення кабеля з наповнювачем, відповідно до якого масу наповнювача подають на центральний стержень, а навивання жил здійснюють усередині маси наповнювача, після цього зайву масу обчищують з одночасним авалуванням її у простір між жилами, потім

здійснюють бандаж кабеля та підготовку до чистової обробки, а на заключному етапі намотують стрічку, покриту шаром клеючої смоли (В.з. ФРН № 3822543, кл. H 01 B 13/22)

Даний спосіб забезпечує більш якісну ізоляцію, однак характеризується підвищеною складністю та низькою продуктивністю виготовлення кабеля.

Відомим є спосіб виготовлення кабеля шляхом нанесення герметика на провідник та обмотування його стрічкою з діелектричного матеріалу, відповідно до якого струмопровідні жили скручують до багатожильного дроту, потім заповнюють простори між жилами дроту нагрітою гідрофобною сумішшю, отримуючи при цьому кабельне осердя, а потім покривають зовнішню поверхню осердя стрічкою з діелектричного матеріалу шляхом її поперечного обмотування (Заявка Японії № 62-47329, кл. H 01 B 13/32)

(19) UA (11) 13866 (13) C1

Даний спосіб забезпечує більш високу продуктивність, ніж вище розглянуті аналоги, оскільки дріт пропускають через нагрітий герметик, формуючи кабельне осердя, та одразу ж здійснюють його обмотування стрічкою.

Однак обмотування осердя стрічкою по нагрітому герметику приводить до деформації останнього з утворенням дефектних зон, що при відсутності додаткових операцій по усуненню цих зон знижує якість виготовлення кабеля, особливо при підвищенні швидкості обмотування.

Найбільш близьким по технічній суті до способу, що заявляється, є спосіб виготовлення броньованого кабеля шляхом нанесення герметика на провідник та обмотування його стрічкою з утворенням спіральних витків з перекриванням переднього по ходу провідника краю (Заявка Франції № 2294522, кл. Н 01 В 13/22), прийнятий за прототип.

Згідно з даним способом, на провідник наносять герметик з натурального пластика, утворюючи кабельне осердя. Далі на охололе осердя наносять металеве обплетення та обмотують стрічкою, а саме металевою магнітною стрічкою, з утворенням спіральних витків з перекриванням переважно 25% та розтягуванням передньої по ходу крайки (що лежить зверху краю) таким чином, що діаметр витків залишається практично постійним. Потім стрічку покривають ще одним шаром металевого обплетення, утворюючи в цілому броньований кожух кабельного осердя. Поверх броньованого кожуха наносять оболонку з струменепровідного матеріалу.

Спосіб-прототип забезпечує виготовлення високоякісного броньованого кабеля. Однак, продуктивність виготовлення кабеля є недостатньо високою, що пояснюється невеликою швидкістю намотування стрічки, яка залежить від величини накладки.

Причини, що перешкоджають досягненню у способі-прототипі технічного результату, який полягає у підвищенні швидкості намотування стрічки, а отже, і продуктивності при забезпеченні необхідної якості виготовлення кабеля, полягають у наступному. При підвищенні швидкості намотування можливими є перенакладки стрічки від заданих 25% її ширини у обидва боки, що тягне за собою погіршення якості ізоляції, а саме, при накладці більш 25% стрічка розтягнутим переднім краєм набігає на розтягнутий передній край попереднього витка, а при накладці менше 25% стрічка зісковзує з попереднього витка. У обох випадках

підвищення швидкості приводить до деформації обмотки, а отже до виникнення дефектних зон у ізоляції, тобто до погіршення її якості.

У основі винаходу лежить завдання по розробці такого способу виготовлення кабеля, у якому за рахунок змінювання натягу стрічки при обмотуванні провідника безпосередньо по нагрітому герметику та подальшого додаткового формування збільшилася б швидкість обмотування, а отже підвищилася б продуктивність виготовлення кабеля при забезпеченні необхідної якості ізоляції.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі виготовлення кабеля шляхом обмотування провідника стрічкою з утворенням спіральних витків з перекриванням та розтягуванням переднього по ходу провідника краю, згідно з винаходом, намотування здійснюють безпосередньо на герметик, нанесений на провідник, а у процесі намотування додатково розтягують задній по ходу провідника край стрічки, при цьому передній її край розтягують більше, ніж задній, утворюючи витки воронкоподібної форми, а потім провідник пропускають через притискач, що обертається в напрямі намотування стрічки зі швидкістю, не меншою за швидкість намотування.

Причинно-наслідковий зв'язок між ознаками формули винаходу та технічним результатом, що досягається, полягає у наступному. При нерівномірному натягуванні стрічки довжини країв стають різними (передній по ходу руху провідника – більший, задній – менший), і стрічка лягає на нагрітий герметик, що оточує провідник, у вигляді спіральної воронки, у якій різниця між зовнішнім діаметром (по стрічці) та внутрішнім (по провіднику) визначається як різниця довжин країв на одному витку. Якщо спіральну воронку, накладену на герметик, пропустити через притискач, що обертається зі швидкістю, не меншою за швидкість обмотування, то воронка обернеться навколо провідника, менш розтягнутий край стрічки, яка лежить на провіднику, просковзне по гвинтовій лінії по шару герметика, розташованому між ним та провідником, збільшивши при цьому свою довжину та зменшивши різницю довжин країв стрічки. Воронка при цьому буде звужуватись, доки витки стрічки не розмістяться один на одному, наповнюючи міжвитковий простір герметиком, який заповнить усі порожнини, запобігаючи утворенню дефектних зон. Таким чином забезпечується необхідна якість ізоляції не-

залежно від швидкості обмотування, яка може значно перевищувати швидкість обмотування попередньо сформованого кабельного осердя.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг.1 наведена схема обмотування провідника стрічкою; на фіг.2 – схема розташування витків стрічки після намотування до пропускання через притискач; на фіг.3 – те ж саме після пропускання через притискач.

На провідник 1 з нанесеним на його поверхню герметиком 2, який рухається в напрямку стрілки ПП (фіг.1), намотують стрічку 3 обертанням в напрямку стрілки ВЛ, після чого їх пропускають через притискач 4, що обертається в тому ж напрямі (по стрілці ВЛ), з тією чи більшою швидкістю.

При обмотуванні провідника 1 стрічку 3 натягують, прикладаючи зусилля натягу в основному до краю, переднього по ходу руху провідника (стрілка НЛ), наприклад, неоднаково підторможуючи різні краї стрічки 3, чи пропускаючи їх від котушки обмотчика до поверхні провідника шляхами різної довжини. При цьому протилежні краї спіральних витків стрічки 3, намотаних на провідник 1 поверх герметика 2, будуть мати різну довжину, і, відповідно, різний діаметр по спіралі. В результаті утвориться спіральна воронка, в яку (фіг.2) частково видавлюється герметик 2, заповнюючи частину простору між витками стрічки 3.

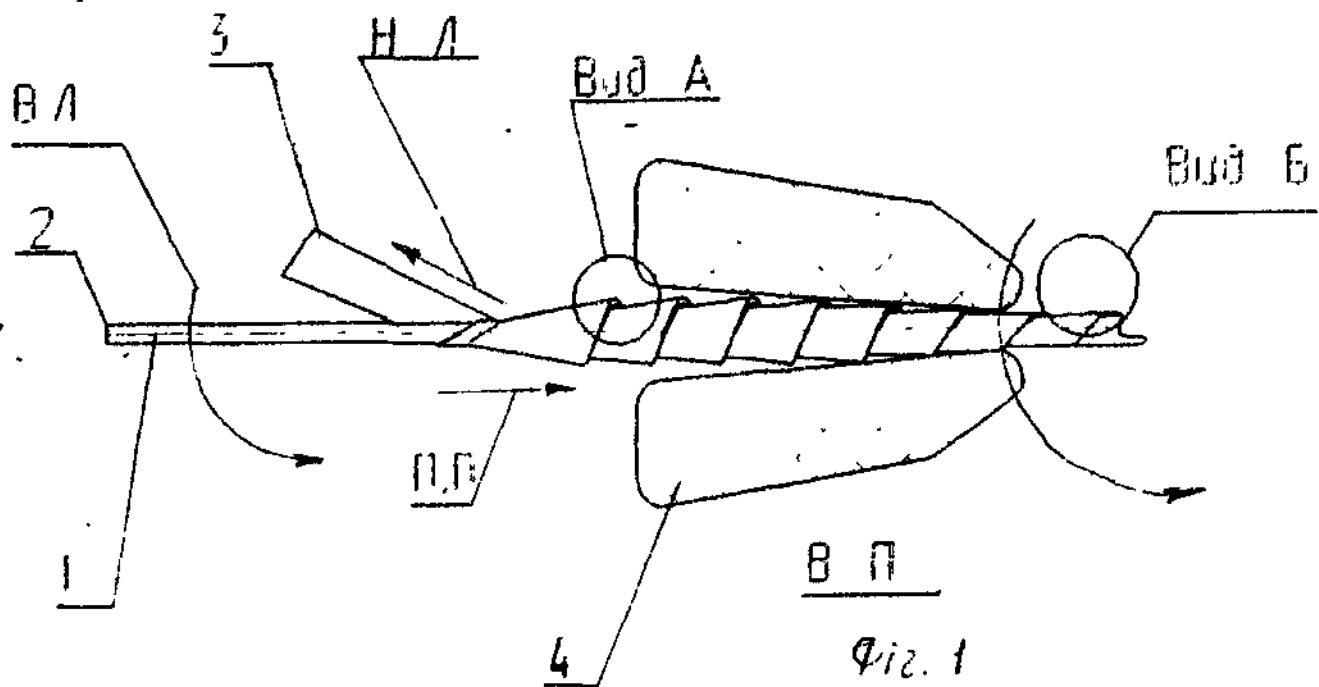
Якщо спіральну воронку, накладену на герметик 2, пропустити через притискач 4, що обертається, витки стрічки 3 притиснуться до його поверхні та просковзнуть разом з ним по гвинтовій лінії на шарі герметика 2, що є на провіднику 1, збільшивши при цьому довжину краю стрічки 3, заднього по ходу руху провідника 1 та зменшивши різницю довжин її країв.

При цьому воронка буде звужуватись (фіг.3), доки витки стрічки 3 не розмістяться один на одному, заповнивши всі порожнечі та міжвитковий простір герметиком 2, забезпечивши таким чином якість та герметичність ізоляції провідника 1.

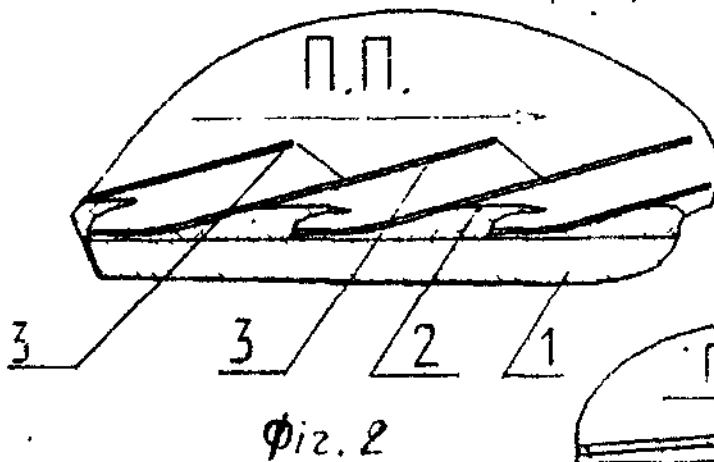
П р и к л а д. Реалізацію способу відповідно до винаходу здійснювали за допомогою досліджувального устаткування, що являє собою звичайну стрічкономотувальну машину з віддавачем дроту, стрічкономотувачем та приймачем, яке додатково обладнане обертовим притискачем, що має окремий рушій. Досліджувальне устаткування має також ванну з герметиком та калібр для дозування герметика, виконаний з можливістю регулювання перерізу калібруючого отвору.

Як герметик застосовували кремнієорганічний лак КО-916. Ширина лавсанової стрічки становила 10 мм, товщина – 0,042 мм. Діаметр дроту, що обмотувався, 1,0 мм. При увімкненні рушія досліджувального устаткування дріт змотувався з віддавача 1, проходячи через ванну з герметиком, надходив до стрічкономотувача, котушки зі стрічкою у якому були встановлені співвісно з обмотуванням дротом, а змотування стрічки на дріт під час обмотування здійснювалося через системи штирів, при цьому вісь останнього штиря встановлена під кутом 10–15° до осі провідника, що обмотувався, з ціллю нерівномірного натягу стрічки при намотуванні. Швидкість обертання намотувача становила 1500 об./хв, лінійна швидкість намотування – 1 м/хв. Після проходження намотувача провідник з намотаною стрічкою надходив до притискача, що обертався зі швидкістю 1600 об./хв у напрямі, який збігається з напрямком намотування стрічки. Далі готовий кабель змотувався на приймальний барабан. Після завершення процесу якість ізолювання кабеля перевіряли апаратом сухих випробувань на прохід при напрузі 4000 В. Ізоляція кабеля, отримана за допомогою способу, що заявляється, витримала випробування.

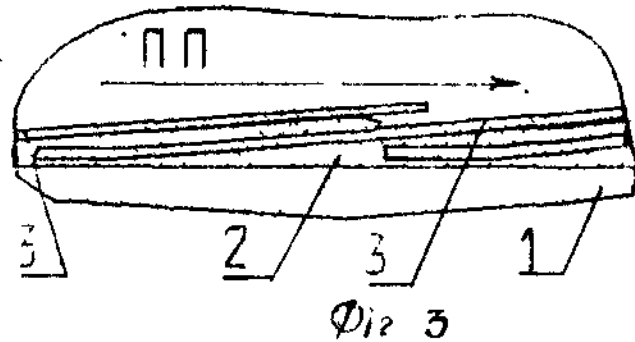
Таким чином, спосіб виготовлення кабеля відповідно до даного винаходу дозволяє значно підвищити швидкість обмотування, а отже, й продуктивність виготовлення кабеля при забезпеченні необхідної якості ізоляції.



Вид А  
в разрезе



Вид Б  
в разрезе



Автори

Техред М Келемен

Коректор М Самборська

Заявка № 4687

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655 І С П, Київ 53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул Гагаріна, 101