



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86003** (13) **U**
(51) МПК
H01B 7/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

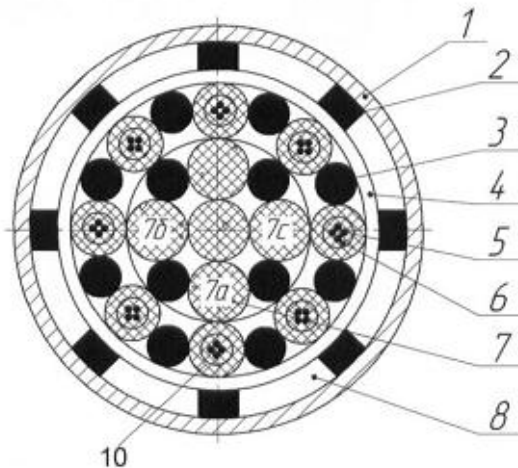
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 07097	(72) Винахідник(и): Айсауї Адел (UA), Копей Богдан Володимирович (UA), Овецький Сергій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.06.2013	(73) Власник(и): ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2013, Бюл.№ 23	

(54) ШЛАНГОВИЙ КАБЕЛЬ

(57) Реферат:

Шланговий кабель складається з центральної оболонки, яка містить окремі ізольовані силові кабелі, оптичний волоконний кабель і сигнальні кабелі розташовані на поверхні центральної оболонки, ущільнюючі наповнювачі, розміщені між окремими елементами. Зовнішня оболонка шлангового кабелю містить зміцнюючу комбінацію з окремих пружин і жорстких пластикових елементів.



Фиг. 1

UA 86003 U

Корисна модель належить до галузі шлангових підводних кабелів, який включає в себе силові електрично-ізолювані дроти, волоконно-оптичні елементи, електричні сигнальні кабелі і наповнювачі в межах спільної зовнішньої оболонки, всередині якої, електричні сигнальні кабелі укладені у окрему металеву трубку і дозволяють жити і керувати підводним обладнанням на морських платформах.

Шлангокабелі - групи з одного або декількох типів передаючих силових елементів, таких як електричні кабелі, волоконно-оптичні кабелі або шланги високого тиску, звиті разом у загальній оболонці, яка забезпечує гнучкість і/або захист від механічних пошкоджень і необхідне баластування. Шлангокабелі використовуються для передачі електричної і гідравлічної енергії, а також сигналів з підводних видів обладнання і до них. Найчастіше шлангокабелі використовують для передачі електричної енергії до пристроїв на морському дні з глибиною до 2000 метрів.

Сучасні шлангокабелі керування (див. Патент США "Підводний контрольний кабель", Pub. No. US 006046404 A, 9 arg. 1998, аналог), використовувани в морських умовах, при укладанні на морське дно, а також при експлуатації, піддаються значним механічним навантаженням. Звичайною практикою є використання ізолюваного багатожильного мідного дроту, вкладеного в ущільнювальний полімер зовнішньої оболонки для проведення електричного струму через ці силові кабелі. Мідні провідники умовно згадуються як "фази". Для досягнення відповідного ступеня надійності зазначені шлангокабелі зазвичай включають в себе зміцнення зі сталевих труб або тросів в окремій, ізолюваній від мідних дротів оболонці. Коли виникає осьове напруження, силові кабелі шлангокабеля піддаються деформації, яка спостерігається як осьове розтягуючи напруження. Зміцнення сталевими тросами враховує додатні осьові напруження. Осьові напруження можуть виникнути також в результаті радіального вигину шлангокабеля.

Проблеми, що виникають на практиці полягають в тому, що зміцнювальні сталеві труби або троси здатні витримувати напруження приблизно до 0,3 % на розтяг, в той час як мідні дроти здатні витримувати тільки приблизно 0,1 % деформації. Звичайною стала практика використання сучасних легованих сталей, які мають межу міцності на розтяг в діапазоні від 600 до 930 МПа в залежності від виробника, з допустимим подовженням до 25 % і твердістю за Брінелем 290 НВ. Надмірне подовження мідних дротів призводить до їх руйнування. В результаті, сталеві труби зміцнюють, збільшуючи їх жорсткість, до величини, яка забезпечить захист мідних дротів, хоча самі труби не потребують такого зміцнення. В результаті, шлангокабелі отримують більшу масу і вартість. На практиці це означає, що тільки близько 30 % від міцності зміцнених сталевих труб використовується.

У силових кабелів шлангокабелів зі сталевих труб і мідних дротів живлення розташовані в одній і тій же оболонці. Отже, важко отримати подовження за рахунок радіальної деформації, або викликані осьовим зусиллям, тому що зміцнені труби і дроти живлення піддаються однаковим навантаженням. Коли виникає необхідність збільшити потужність і пропускну здатність даного шлангокабелю, не роблячи його більше, важче і дорожче, необхідно збільшити допустиме видовження мідного дроту, для того, щоб використовувати повний діапазон напружень, які може витримувати дана захисна труба. Відомі конструкції шлангокабелів максимальною практичною довжиною близько 2000 м для робіт в морському середовищі. Така довжина непрактично коротка для майбутніх морських установок. При збільшенні довжини звичайних шлангокабелів, стане можливим живлення глибоководного обладнання.

Силовий шланговий кабель для великих глибин (Патент США Pub. No. US 2006/0193572 A1, 31 aug. 2006, прототип).

Дана корисна модель спрямовано на створення шлангокабелю, який легший і менш матеріаломісткий в його виробництві при заданій потужності несучої здатності.

Крім того, дана корисна модель спрямована на підвищення потужності несучої здатності силових кабелів для шлангокабелів даної ваги й кількості матеріалу, використовуваного у виробництві шлангокабелю.

Також, дана корисна модель прагне забезпечити конструкцію шлангового кабелю, який може бути використаний на більших глибинах в морському середовищі в порівнянні зі звичайними шланговими кабелями керування.

У відповідності з першим аспектом цієї корисної моделі, шланговий кабель живлення, як заявлено, містить кабель живлення з одного або декількох дротів для проведення електричного струму, і одного або більше осьових структурних компонентів, розрахованих витримувати осьові деформації і деформації згину, які виникають при експлуатації, а також містить зовнішній захисний шар. Кожен із зазначених дротів містить сердечник з безлічі металевих проводів і характеризується тим, що кожен струмопровідний стрижень включає в себе центральну частину, оточену безліччю струмопровідних жил металу, яка являє собою гнучкий елемент для

того, щоб дроти при переміщенні в радіальному напрямку не перевищили допустимі деформації під час експлуатації.

Дана корисна модель має перевагу в тому, що включення гнучких елементів в ядрах дозволяє кабелю EP 2500911 A2 працювати на межі допустимих деформацій, які визначаються міцністю компонентів структури.

Кабель живлення шлангокабелю проводиться таким чином, що одна або декілька подовжених структурних компонентів виготовляються з супердуплексних сталевих труб з полімерним матеріалом оболонки, що оточують кожну трубку.

При необхідності шланговий кабель живлення формується таким чином, що один або більше дротів виготовлений з міді, включає полімерні вставки з ізоляційного матеріалу. Шланговий кабель живлення виконується таким чином, що один або декілька структурних компонентів виготовляються з матеріалу, який має більшу критичну межу напружень в порівнянні з струмопровідним матеріалом. Для виготовлення дротів для одного або декількох компонентів, один або декілька елементів перебувають у напруженому стані для того, щоб інші компоненти впоралися з напруженням відповідної критичної межі одного або декількох структурних компонентів.

Шланговий кабель живлення виготовляється таким чином, що один або декілька структурних компонентів включені в шланговий кабель просторово перемижуються між собою. Інколи простори між одним або більше структурних компонентів і одного або декількох дротів, частково заповнені гнучким полімерним матеріалом прокладки. Шланговий кабель живлення іноді проводиться таким чином, що включає в себе інший структурний компонент в центральній області. Зовнішній шар захисту включає принаймні один захисний шар і щонайменше один шар полімерного матеріалу. Один або більше компонентів були виготовлені так, щоб дроти меншого діаметра розташовані радіально зовні від відповідно більших одного або декількох елементів.

Згідно другого аспекту даної корисної моделі, за умови, що компонент включає крім основних, в тому числі безліч струмопровідних жил, ядро в оточенні ізоляційної оболонки, яке характеризується тим, що ядро включає в себе центральний елемент, який виконаний гнучким, щоб зменшити експлуатаційні напруження струмопровідних дротів.

При необхідності компонент проводиться таким чином, що струмопровідні дроти виготовляють з міді, а центральний елемент виготовлений з гнучкого полімерного матеріалу.

Конструкція силового шлангового кабелю, який складається з одного або декількох осьових компонентів для проведення електричного струму, і одного або більше структурних компоненти, адаптованих для проходження рідини високого тиску витримує осьові навантаження і деформації згину, які виникають у ньому під час експлуатації, шланговий кабель захищений всередині і зовні захисним шаром, який складається з одного або декількох компонентів, які містять один або декілька струмопровідних жил, де кожне ядро містить взаємно дотичних металевих дротів, і де кожне струмопровідне ядро включає в себе центральну частину - гнучкий елемент, виконаний з можливістю переміщення в радіальному напрямку для дроту, щоб зменшити напруження у них, коли шланговий кабель експлуатується.

Центральна оболонка шлангового кабелю містить три окремі ізольовані силові кабелі, які разом зі сталевими тросами обмежені сталевим гнучкою стрічкою. Декілька елементів, такі як сталеві труби, додаткові сталеві троси розміщені у захисних полімерних покриттях. Оптичний волоконний кабель і сигнальні кабелі розташовуються на поверхні центральної оболонки. Ущільнюючі наповнювачі розміщені між окремими елементами. Наступний шар, обмежений окремою оболонкою і сталевим захистом, зовні покритий поліетиленовою плівкою. Сигнальний кабель складається з електричної пари, охопленої сталевим захистом і сталевим трубою.

Основною проблемою шлангових кабелів є проблема розтягнення зв'язків і розривів шлангового кабелю, який працює у воді під впливом декількох факторів, які призводять до розриву зв'язку платформ і морських підводних видів обладнання. Завданням цього винаходу є створення шлангового кабелю, який може бути використаний при динамічних навантаженнях або глибоководному застосуванні, особливо при глибині акваторії понад 2000 метрів. Усунення розривів і, як наслідок втрати сигналу і зв'язку зробить шланговий кабель застосовуваним на великих морських глибинах.

В шланговому кабелі важливою особливістю винаходу є те, що принаймні один з сигнальних кабелів укладений у віділену металеву трубку, і шланговий кабель, який з'єднує морську платформу з донним обладнанням. Завдання виконується завдяки тому, що пропонується покласти шарами спіральні пружини і між цими шарами пружин жорсткий полімер, щоб мінімізувати вплив зовнішнього тиску за рахунок збільшення гнучкості шлангового кабелю.

Короткий опис креслень

На фігурі 1 показано поперечний переріз шлангокабеля у відповідності з варіантом здійснення винаходу.

На фігурі 2 показано поздовжній перетин, що показує розміщення пружин у шлангокабелі.

5 Шлангокабель, показаний на фіг. 1 містить у центрі ядро, яке складається з п'яти окремих силових шлангів 7, які скручені в загальну систему. Чотири сталевих троси 3 посилюють захист від пошкоджень, який початково забезпечує спіральна пружина 9 утримувана шаром з термопластичного матеріалу розташованого всередині наступного шару 4 з чотириядерними електричними кабелями 6, 10 у сталевій оболонці 5, при цьому стінки другого шару фіксуються і захищаються від пошкоджень полімерними вставками 8 вкладеними на внутрішню поверхню захисного полімеру 1 у проміжках по відношенню до спіральної пружини 9 і жорстких пластикових вставок 2.

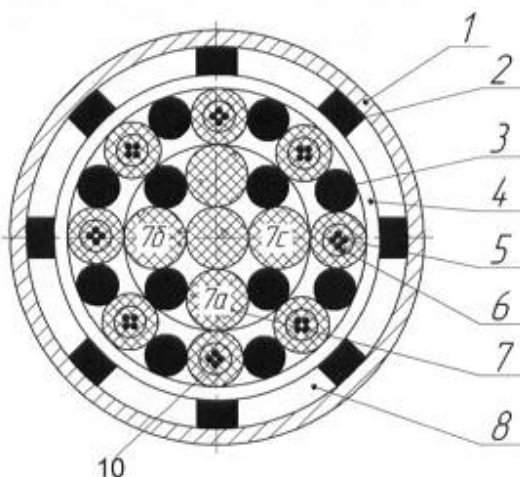
10 З метою запобігти спотворення сигналу і руйнування кабелю, шланговий кабель посилено жорсткими пружинами, які дозволяють його видовження і згин без руйнування.

15

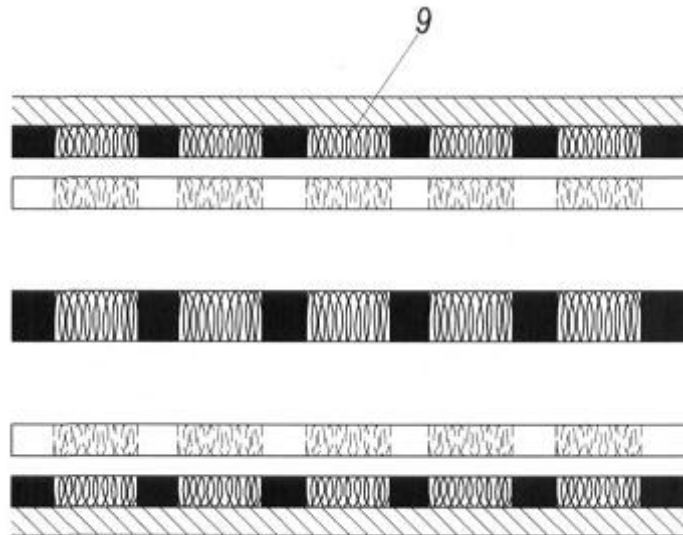
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Шланговий кабель, який складається з центральної оболонки, яка містить окремі ізольовані силові кабелі, оптичний волоконний кабель і сигнальні кабелі розташовані на поверхні центральної оболонки, ущільнюючі наповнювачі, розміщені між окремими елементами, який **відрізняється** тим, що зовнішня оболонка шлангового кабелю містить зміцнюючу комбінацію з окремими пружинами і жорстких пластикових елементів.

20



Фіг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601