



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86002** (13) **U**
(51) МПК
H01B 7/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

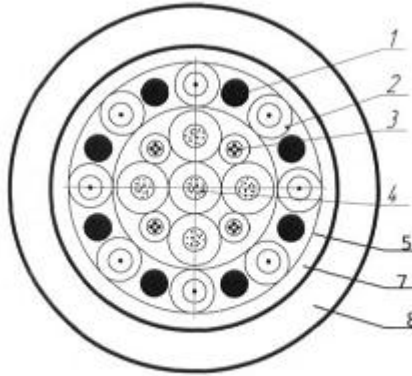
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 07096	(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 армуючих пластикових елементів, оптико-волоконних кабелів, електричних кабелів і гідравлічних шлангів високого тиску. У ньому застосований кульовий шарнір, який має ніпельну і муфтову частини, як зовнішня оболонка шлангового кабелю, яка забезпечує безперешкодні кругові рухи до 45-градусного кута згину і ця структура захищає кабель і його внутрішній склад від руйнування.



Фіг. 1

UA 86002 U

Корисна модель належить до галузі видобування вуглеводнів з глибоководних платформ, а саме до сигнально-силових кабелів, які з'єднують поверхню платформ з підводним гирловим обладнанням.

5 Шланговий кабель містить електричний і оптичний волоконний кабелі, а також гідронапірний шланг. Під дією високої маси самого кабелю і дією зовнішніх навантажень від течій і хвиль, кабель витримує високі розтягуючі і згинаючі навантаження. Дані шлангокабелі керування, використовувані в морських умовах, при укладанні на морське дно, а також при експлуатації, піддаються значним механічним навантаженням. Звичайною практикою є використання ізольованого 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 стрижнів в окремі, ізольовані від мідних дротів оболонці. Коли виникає осьове напруження, силові кабелі шлангокабелю піддаються деформації, яка спостерігається як осьове розтягуюче напруження. Зміцнення сталевими стрижнями враховує додатні осьові напруження. Осьові напруження можуть виникнути також в результаті радіального вигину шлангокабелю.

20 З метою підвищення стійкості шлангового кабелю до навантажень пропонується застосувати армування одного з кабелів зовнішньою металічною трубою, а інші частини шлангового кабелю кріпляться зовні у загальній металічній стрічці (див. Патент США Енергетичний шланговий кабель для великих глибин Pub. No. US 2006/ 0193572 A1, 31 aug. 2006, аналог). Однак недоліком вказаної конструкції є його низька гнучкість і відповідно висока імовірність руйнування при згині під дією зовнішніх навантажень.

Динамічний шлангокабель з захисними сталевими стрижнями (Патент США Pub. No. US 6472614 B1, 29 oct. 2002, прототип).

25 Цей шлангокабель містить центральну серцевину, яка може бути виготовлена зі сталі і використовується для транспортування рідини або виготовляється з металічного плетіння, покритого термопластом для передачі електричної енергії. Навколо розташовуються три сталеві трубопроводи для транспортування рідин, два оптичних волоконних кабелі, два посилені електропровідних або сигнальних кабелі і все це розміщено у загальній оболонці. Три жорстких сталевих стрижні даної конструкції використовуються для поглинання навантажень і забезпечення баластування. Додатково для збільшення ваги вводяться малі сталеві стрижні. Обидва види стрижнів покриті антикорозійною оболонкою.

35 Даний винахід має перевагу в тому, що включення гнучких елементів в ядрах дозволяє кабелю працювати на межі допустимих деформацій, які визначаються міцністю компонентів структури.

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

40 Шланговий кабель живлення формується таким чином, щоб один (або більше) дріт, виготовлений з міді, включав полімерні вставки з ізоляційного матеріалу. Даний 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.

45 Шланговий кабель живлення проводиться 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.

Крім того, зовнішній шар захисту включає принаймні один захисний шар і щонайменше один шар полімерного матеріалу.

55 Один або більше компонентів шлангового кабелю живлення були виготовлені так, щоб дроти меншого діаметра були розташовані радіально зовні від відповідно більших одного або декількох елементів.

У центральній частині даного шлангового кабелю розміщено сталеві стрижні, які виконують загальні зміцнюючі функції, забезпечуючи достатню міцність на згин і розтяг, а також

баластуючи шлангокабель. Однак зовні дана конструкція також армується сталюю трубою, що суттєво обмежує її гнучкість.

Проблеми, що виникають на практиці, полягають в тому, що зміцнювальні сталеві труби або стрижні 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 Брінеллем 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.

Силові шлангокабелі 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.

Задачею даної корисної моделі є вдосконалення конструкції шлангового кабелю з метою збільшення його гнучкості.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що замість внутрішнього армування сталюю стрижнями застосовується кульове шарнірне з'єднання. Масивність такого з'єднання дозволяє не застосовувати додаткове обваження для підводного баластування шлангового кабелю, причому глибина його застосування зростає до 5000 м глибини завдяки деформаційній здатності шарнірів, гнучкість яких обмежена 45°, що не дозволяє надмірно навантажувати внутрішні електричні, оптичні і гідравлічні проводи.

Короткий опис креслень

На фігурі 1 показано поперечний розріз шлангового кабелю. На фігурі 2 показано поздовжній переріз кульового шарніра, який захищає внутрішній склад шлангового кабелю і дозволяє його вільний згин у будь-якому напрямку.

Внутрішня частина шлангового кабелю складається з армуючих пластикових елементів 1, які застосовуються для набуття первинної жорсткості кабелів, оптико-волоконних кабелів 2 для передачі керуючих і контролюючих сигналів, електричних кабелів 3 для енергетичного забезпечення процесів керування підводним обладнанням і гідравлічних шлангів високого тиску 4 для гідравлічно керованих видів підводного обладнання, обмежених загальною захисною оболонкою 5. Кульовий шарнір 6 має ніпельну 7 і муфтову частини 8, застосований як зовнішня оболонка шлангового кабелю, що забезпечує безперешкодні кругові рухи до 45-градусного кута згину і ця структура захищає кабель і його внутрішній склад від руйнування.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Шланговий кабель, який складається з армуючих пластикових елементів, оптико-волоконних кабелів, електричних кабелів і гідравлічних шлангів високого тиску, який **відрізняється** тим, що у ньому застосований кульовий шарнір, який має ніпельну і муфтову частини, як зовнішня оболонка шлангового кабелю, яка забезпечує безперешкодні кругові рухи до 45-градусного кута згину і ця структура захищає кабель і його внутрішній склад від руйнування.

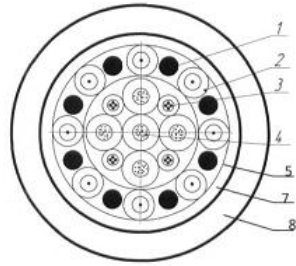


Fig. 1

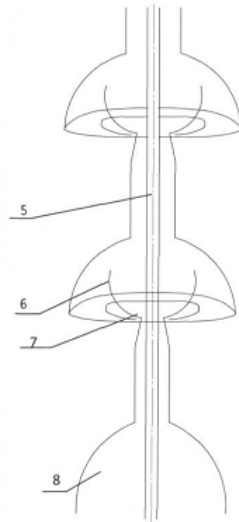


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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