



УКРАЇНА

(19) UA (11) 67664 (13) U
(51) МПК (2012.01)
F17C 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ТРАНСПОРТУВАННЯ СТИСНУТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ РУХОМИМ ТРУБОПРОВОДОМ

1

2

(21) u201114580

(22) 08.12.2011

(24) 27.02.2012

(46) 27.02.2012, Бюл.№ 4, 2012 р.

(72) ПАТОН БОРИС ЄВГЕНОВИЧ, КРИЖАНІВСЬКИЙ ЄВСТАХІЙ ІВАНОВИЧ, САВИЦЬКИЙ МИХАЙЛО МИХАЙЛОВИЧ, ШВИДКИЙ ЕДУАРД АНАТОЛІЙОВИЧ, ЗАЙЦЕВ ВАЛЕРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, МАНДРИК ОЛЕГ МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(57) Спосіб транспортування стиснутого природного газу рухомим трубопроводом, оснащеним запи-

рною арматурою, що полягає у заповненні його за допомогою компресорної станції очищеним стиснутим природним газом, перемішуванні морським транспортним засобом і розвантажуванні у кінцевому пункті в газотранспортну мережу, який **відрізняється** тим, що трубопровід складають з послідовно з'єднаних модулів, розміри яких співпадають з розмірами морських контейнерів, закріплених на морському транспортному засобі, в яких компактно розташована стандартна довгомірна труба високого тиску, рухомий трубопровід при завантаженні-розвантаженні залишається на морському транспортному засобі.

Корисна модель належить до нафтогазової промисловості, а саме, до способів транспортування природного газу водними засобами до пунктів призначення.

Відомий спосіб транспортування газу за допомогою промислових і магістральних сухопутних та морських газопроводів, що разом складають газотранспортну систему (ГТС), які полягають в очищенні та закачуванні видобутого природного газу за допомогою компресорних станцій у газогін на газовому родовищі і доставці його до пунктів призначення.

Відомі також способи морського транспортування газу - за допомогою трубопровідної морської газотранспортної системи, або газозовів, в яких газ знаходиться в зрідженому (LNG), стиснутому (CNG) чи зріджено-стиснутому стані (PLNG). Кожний спосіб має свої переваги і недоліки.

Під час експлуатації морських підводних трубопроводів можливі їх руйнування через зміщення, обумовлені глибоководними течіями, сейсмічністю, зсувами та провисами, при дії агресивного сірководневого середовища. Крім того, існує небезпека локального або спонтанного зминання при дії високого тиску на великих глибинах.

Недоліками транспортування природного газу у зрідженому стані (LNG) є великі капіталовкладення у берегову інфраструктуру (заводи по зрідженню та регазифікації) та значні енергетичні витрати на зрідження та регазифікацію. Крім того, потрібно ізолювати дорогими матеріалами ванта-

жні ємності з газом від оточуючого середовища з метою збереження робочої температури, що призводить до зростання транспортних витрат.

Головним недоліком перевезень природного газу у стиснутому стані (CNG) є великі капіталовкладення у будівництво самих суден CNG.

Прототипами корисної моделі є спосіб транспортування стиснутого природного газу підводним морським трубопроводом (патент РФ 2149304) та спосіб морського транспортування стиснутого природного газу в CNG-модулях (Патент України на корисну модель № 42694).

Недоліком першого прототипу є: важкі умови прокладання труб морським дном, які значно підвищують вірогідність аварійних розривів, висока вартість будівельно-монтажних робіт, на великих глибинах важко проводити огляд, обслуговування та ремонт трубопроводу, неможливість встановлення проміжних компресорних станцій із-за чого тиск газу на виході суттєво знижується.

Недоліком другого прототипу, крім великих капіталовкладень у вантажні ємності транспортного засобу, є технічно складна система об'язки вантажних ємностей із-за чого потребує особливої уваги надійність усіх конструктивних елементів такого судна.

Задачею корисної моделі є здешевлення транспортування природного газу, зменшення вартості будівельно-монтажних робіт, незалежність від проміжних морських компресорних станцій на шляху транспортування і зниження його кінцевої

(19) UA (11) 67664 (13) U

ціни, підвищення надійності процесу доставки газу до споживача.

Поставлена задача вирішується тим, що транспортування стиснутого природного газу здійснюється рухомих трубопроводом високого тиску, який заповнюють за допомогою компресорних станцій очищеним природним газом, переміщують морським транспортним засобом і розвантажують у кінцевому пункті, причому трубопровід складають з послідовно з'єднаних модулів, розміри яких відповідають розмірам морських контейнерів, які закріплюють на морському транспортному засобі, в яких компактно розташована довгомірна стандартна труба високого тиску і при операціях завантаження-розвантаження він залишається на транспортному засобі.

Спосіб здійснюють наступним чином.

Очищений природний газ закачують у рухомий трубопровід безпосередньо на родовищі, або з газотранспортної системи за допомогою компресорних станцій. Трубопровід складається з послідовно з'єднаних модулів, в яких компактно (наприклад, у вигляді просторового зміювика) розташована стандартна довгомірна труба високого тиску. Розміри модулів відповідають розмірам морських контейнерів, які закріплюють на морському транспортному засобі і при операціях заван-

таження-розвантаження залишаються нерухомими на транспортному засобі.

Стиснутий природний газ при приєднанні рухомого трубопроводу до наземних трубопроводів розвантажуються у газотранспортну систему або підземне сховище.

Ефективність способу транспортування стиснутого природного газу рухомих трубопроводами пояснюється результатами наступних розрахунків.

Наприклад, візьмемо судно-контейнеровоз, як транспортний засіб для рухомого трубопроводу з наступними характеристиками: дедвейт - 67145 т; найбільша довжина - 294 м; ширина - 38,5 м; осадка - 14,2 м; місткість - 2240 FEU; швидкість - 24 вузла.

Кількість модулів, з яких складається рухомий трубопровід - 2240 шт.; місткість кожного модуля 11580 м³ газу при нормальних умовах.

За попередніми розрахунками, приведені витрати на транспортування природного газу таким судном на морській лінії Єгипет (Дамієтта) - Україна (Чорноморськ) довжиною 1444 миль (2674 км) складають близько 25 USD/1000 м³ або близько 1,0 USD/1000 м³ на 100 км.

Наведені розрахунки підтверджують, що транспортування стиснутого природного газу рухомих трубопроводами ефективніше, ніж традиційними способами.