

Гравітаційна нафтонасосна та вітроенергетичноопріснювальна установка, що пропонується, відноситься до галузей нафтотранспортування та вітроенергетики.

Відомий цілий ряд компресорів з рідинним поршнем (а.с. СРСР №1707231 та 1712654 F04B35/02, 1992р, патент України №52911 F04B35/02, 2003р.), в яких стиснення газу відбувається у двох ємностях за допомогою рідинного поршня, який за рахунок механічної енергії гідронасосу переміщається з однієї ємності до другої та навпаки. Тут для того, щоб підвищити тиск у робочій ємності, потрібно постійно витрачати сторонню енергію для роботи гідронасосу, який і накачує рідину у робочі камери, створюючи тим самим надмірний тиск.

Відомий також "Компресор з гідравлічним приводом" (патент Російської Федерації №1166557 F04B35/02, 1994р.), який містить робочі камери із всмоктуючими та нагнітальними клапанами, патрубками подачі і зливу рідини, насос з поворотним двуходовим двупозиційним розподільчим краном, що управляється сигналізаторами, які підключені до виходу насоса та до патрубків відповідної камери, цей кран почергово перекидає у камерах патрубки подачі та зливу, а компресор, з метою підвищення економічності, додатково споряджений встановленою на валу насоса гідротурбиною.

У цьому компресорі також для створення тиску у робочих камерах використовується гідронасос з підводом енергії для нього ззовні.

Найбільш близькою з відомих установок енергетичного призначення і найбільш подібних по сукупності істотних ознак до пропонуємої є "Вітроенергетичноопріснювальна установка" (заявка в Укрпатент №2003065311 від 09.06.2003р.), яка містить башту, вітротурбину з вертикальною віссю обертання у вертикальному циліндричному каналі, електрогенератор, гідроакумулюючий пристрій та гідротурбину, а башта виконана з хрестоподібно розташованих вертикальних стінок, які у кожному з 4-ох секторів разом з верхньою та нижньою профільованими поверхнями утворюють концентратори вітрового потоку, за вітротурбиною з вертикальною віссю обертання розміщено дифузор-опріснювач конічної форми з водозбірником, а вали гідротурбини та вітротурбини розміщені на одній осі і з'єднані між собою з'єднувально-роз'єднувальною муфтою, причому з'єднання вітротурбини з валом виконано зі змінним коефіцієнтом зчеплення.

В основу винаходу поставлено задачу створення потужної стаціонарної нафтонасосної установки з підвищеною екологічною та пожежною безпекою, де б тиск у робочій камері нагнітального пристрою (компресора) створювався за рахунок потенційної (гравітаційної) енергії рідини, яка б накопичувалася для подальшого використання у спеціальній гідроакумулюючій ємності, розташованій на висоті значно вищій, ніж пристрій для створення надмірного тиску, а рідина до цієї ємності подавалася би гідронасосом за рахунок використання дармової енергії вітру. Додаткова задача - виворочення в установці додатково прісної води безпосередньо з повітря та технічної води термогідродинамічним шляхом.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у гравітаційній нафтонасосній та вітроенергетичноопріснювальній установці, що містить нафтосховище, об'ємний нафтонагнітальний пристрій та башту, яка виконана з хрестоподібно розташованих вертикальних стінок, які у кожному з 4-ох секторів разом з верхньою та нижньою профільованими поверхнями утворюють концентратори вітрового потоку, і містить в собі камеру повороту вітрового потоку, вітротурбину з вертикальною віссю обертання у вертикальному циліндричному каналі, дифузор-опріснювач конічної форми з водозбірником прісної води, гідроакумулюючу цистерну у верхній частині башти, електрогенератор та гідронасоси технічної та прісної води, гідроакумулююча цистерна заповнена технічною (або морською) водою, по верхньому краю гідроакумулюючої цистерни ззовні розміщено водозбірний кільцеподібний канал, а цистерна закрита зверху прозорим опуклим дахом, який нижнім краєм з'єднується із зовнішньою стінкою водозбірного кільцеподібного каналу, який з'єднаний зливною трубою з водозбірником прісної води.

Додаткові відмінності полягають в тому, що вали гідронасосу прісної води та вітротурбини розміщені на одній осі і з'єднані між собою з'єднувально-роз'єднувальною муфтою, у стінках хрестоподібної башти виконані технологічні отвори з автоматично керованими дверцятами аварійного відкриття, установка містить в собі додатковий об'ємний газонагнітальний пристрій, який складається щонайменше з двох герметичних ємностей, які заповнені рідиною (технічною або морською водою) та нейтральним газом і з'єднані з гідроакумулюючою цистерною та нафтонагнітальним пристроєм системою трубопроводів з керованими клапанами таким чином, що між поверхнею гідропоршня у ємності газонагнітального пристрою та поверхнею нафти у відповідній ємності нафтонагнітального пристрою завжди знаходиться проміжний газовий поршень, і нафтонагнітальний пристрій складається з щонайменше двох герметичних ємностей, які з'єднані з газонагнітальним пристроєм, з нафтосховищем та нафтопроводом системою трубопроводів з керованими клапанами.

Для більш докладного роз'яснення суті установки, яка заявляється, нижче представлено креслення і докладний опис цієї установки. На фіг.1 представлено загальний вид установки, на фіг.2 - розріз вітроенергетичноопріснювальної установки по центральній вертикальній осі, на фіг.3 і 4 - розріз по центральній вертикальній осі та вид зверху газонагнітального та нафтонагнітального пристроїв.

Гравітаційна нафтонасосна та вітроенергетичноопріснювальна установка (фіг.1) складається з нафтосховища 1, об'ємного нафтонагнітального пристрою 2, об'ємного газонагнітального пристрою 3, водоймища 4 з технічною (або морською) водою та вітроенергетичноопріснювальної установки 5, башта якої виконана з 4-х вертикальних стінок 6, які в горизонтальній площині утворюють правильний хрест, а у центральній частині башти розташовані камера 7 повороту вітрового потоку, вертикальний циліндричний канал 8, гідроакумулююча цистерна 9 та дифузор-опріснювач 10 конічної форми. В кожному з 4-х утворених стінками 6 секторів між двома сусідніми стінками 6 встановлено ряди верхніх 11 та нижніх 12 дугоподібних стяжок, які закриваються верхньою 13 та нижньою 14 профільованими поверхнями, які разом зі стінками 6 утворюють у кожному секторі концентратори вітрового потоку (фіг.2). У кожній стінці 6 знаходиться кілька технологічних отворів 15, які закриті автоматично керованими дверцятами 16 аварійного відкриття.

Камера 7 повороту вітрового потоку у горизонтальній площині має форму квадрату, кожна сторона якого складається з двох стулок 17, які мають змогу під дією вітрового напору повертатися у шарнірах 18 усередину

камери 7, де вітровий потік змінює напрям. Повернутися назовні ступки не можуть, тому при будь-якому напрямку вітрового потоку відносно башти вітроенергетичноопріснювальної установки 5 камера має відкритими ступки тільки на одній або двох сторонах квадрату. У циліндричному каналі 8 на валу 19 розміщується вітрова турбіна 20 з обтікателем 21. Вал 19 обертається у двох опорах 22 та 23 і одним своїм кінцем з'єднаний з електрогенератором 24, а другим кінцем через з'єднувально-роз'єднувальну муфту 25 - з валом 26 гідронасосу прісної води 27. Вал 26 обертається у опорі 28, яка встановлена у верхній центральній частині водозбірника прісної води 29.

Для подавання з водоймища 4 технічної (або морської) води до гідроакumuлюючої цистерни 9 слугує гідронасос технічної води 30 із всмокуючою трубою 31 та напорним трубопроводом 32. Електричний привід гідронасоса 30 живиться від електрогенератора 24. По верхньому краю гідроакumuлюючої цистерни 9 розміщено водозбірний кільцеподібний канал 33, який з'єднується зливною трубою 34 із запорним краном 35 з водозбірником прісної води 29. Гідроакumuлююча цистерна 9 закрита зверху прозорим опуклим дахом 36, який своїм нижнім краєм з'єднується із зовнішніми стінками водозбірного кільцеподібного каналу 33. Подавання прісної води споживачу із водозбірника прісної води 29 здійснюється гідронасосом прісної води 27 по трубопроводу 37 із запорним краном 38.

Газонагнітальний пристрій 3 складається щонайменше з двох герметичних ємностей 39 та 40, які трубопроводами 41 та 42 із запорними кранами 43 та 44 з'єднуються з герметичними ємностями 45 та 46 нафтонагнітального пристрою 2. Ємності 39 та 40 знаходяться в одному корпусі газонагнітального пристрою 3 і розділені між собою вертикальною стінкою 47, а ємності 45 та 46 у корпусі нафтонагнітального пристрою 2 розділені стінкою 48. Для подавання з гідроакumuлюючої цистерни 9 технічної води до ємностей 39 та 40 газонагнітального пристрою 3 слугує трубопровід 49 з трипозиційним краном 50 та патрубками 51 та 52. Для видалення відпрацьованої технічної води із ємностей 39 та 40 слугують трубопроводи 53 та 54 з трипозиційним краном 55 та зливною трубою 56.

Нафта до ємностей 45 та 46 нафтонагнітального пристрою 2 подається з нафтосховища 1 трубопроводом 57 через трипозиційний кран 58 та патрубки 59 та 60. Подавання нафти під тиском до нафтопроводу 61 здійснюється від ємностей 45 та 46 нафтонагнітального пристрою 2 через трубопроводи 62 та 63 та трипозиційний кран 64.

Установка працює наступним чином. Установка встановлюється поблизу вхідного отвору нафтопроводу, причому бажано, щоб поблизу знаходилося водоймище. Вітровий потік, ущільнюючись та прискорюючись у концентраторі вітрового потоку, який утворено стінками 6 та профільованими поверхнями 13 та 14, попадає до камери 7, де міняє напрям свого руху на 90°, проходить через канал 8, де приводить в обертання вітротурбіну 20 (фіг. 2). Якщо швидкість вітру перевищує деяку визначену величину, що може призвести до надшвидкого розкручування вітротурбіни, а при буремному вітрі навіть до руйнування башти, відбувається автоматичне відкриття кількох (або всіх) керованих дверцят 16, що дозволить частині вітрового потоку пройти через технологічні отвори 15 і зменшити навантаження на вітротурбіну і на башту в цілому.

Вітротурбіна 20 приводить в дію електрогенератор 24, який виробляє електричний струм, який поступає до електроприводу гідронасосу 30, і технічна (або морська) вода поступає з водоймища 4 до розташованої на великій висоті гідроакumuлюючої цистерни 9. При заповненні цистерни водою до визначеного рівня гідронасос 30 відключається і електроживлення від електрогенератора 24 може додатково відправлятися іншому споживачу або акумулюватися.

Накопичена у гідроакumuлюючій цистерні 9 потенційна енергія води використовується надалі у газонагнітальному пристрої 3 для створення високого тиску, який далі через газовий поршень передається нафті у одній з ємностей нафтонагнітального пристрою 2. Це відбувається наступним чином. Нафта з нафтосховища 1 по трубопроводу 57, через кран 58 та патрубок 60 поступає до ємності 46 нафтонагнітального пристрою 2 і заповнює її (фіг.3). Після цього кран 58 перекидається, відкривається кран 50 і технічна вода з гідроакumuлюючої цистерни 9 по трубопроводу 48, через кран 50 та патрубок 52 поступає до ємності 40 газонагнітального пристрою 3. Газ, який знаходився у порожнині ємності 40, стискується і після досягнення визначеної величини тиску у ємності 40 відкривається кран 43 і газовий поршень через трубопровід 42 передає тиск до ємності 46 нафтонагнітального пристрою 2. Відкривається кран 64 і нафта по трубопроводу 63 поступає до нафтопроводу 61. Під час цієї другої частини описаного процесу одночасно відбувається злив відпрацьованої води з ємності 39 газонагнітального пристрою 3 (через трубопровід 53, кран 55 та зливну трубу 56) та наповнення нафтою порожньої ємності 45 нафтонагнітального пристрою 2. Після того, як ємність 46 спорожнюється, а ємність 45 наповнюється, процес повторюється. Очевидно, що для того, щоб нафта поступала до нафтопроводу у потрібній кількості і без перебоїв, необхідно мати на вході в нафтопровід кілька вищеописаних пристроїв.

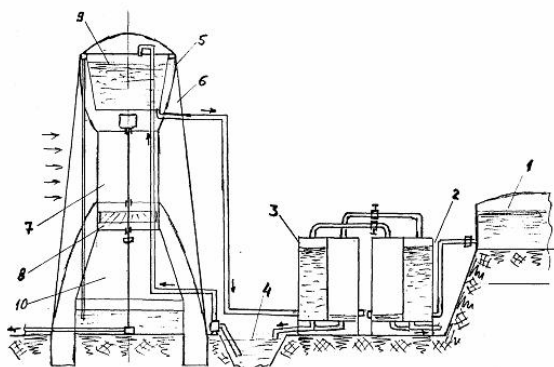
Одночасно з роботою вітроенергетичноопріснювальної установки по акумулюванню кінетичної енергії вітрового потоку у вигляді потенційної енергії води у гідроакumuлюючій цистерні, в установці додатково проходить процес витворення прісної води. Вітровий потік, який завжди має певну вологість, після вітротурбіни 20 попадає у дифузор 10, де різко розширюється, при цьому зменшуються швидкість, температура та тиск повітряного потоку. Це призводить до того, що волога конденсується та випадає у вигляді крапель до водозбірника 29. Одночасно з цим процес витворення прісної води відбувається і в гідроакumuлюючій цистерні 9. Під дією сонячного проміння вода з поверхні в гідроакumuлюючій цистерні 9 випаровується, пар конденсується у вигляді крапель на внутрішній поверхні опуклого даху 36, ці краплі по похилій поверхні даху 36 скочуються на перифірію даху 36, де попадають у ємність водозбірного кільцеподібного каналу 33, звідки прісна вода по зливній трубі 34 і кран 35 також попадає до водозбірника прісної води 29.

Якщо потрібно зібрану прісну воду відправити до споживача, включається з'єднувально-роз'єднувальна муфта 25, вал 26 гідронасосу прісної води 27 входить у жорстке зчеплення з валом 19 вітротурбіни 20 і насос 27 відправляє прісну воду через кран 38 та трубопровід 37 до споживача.

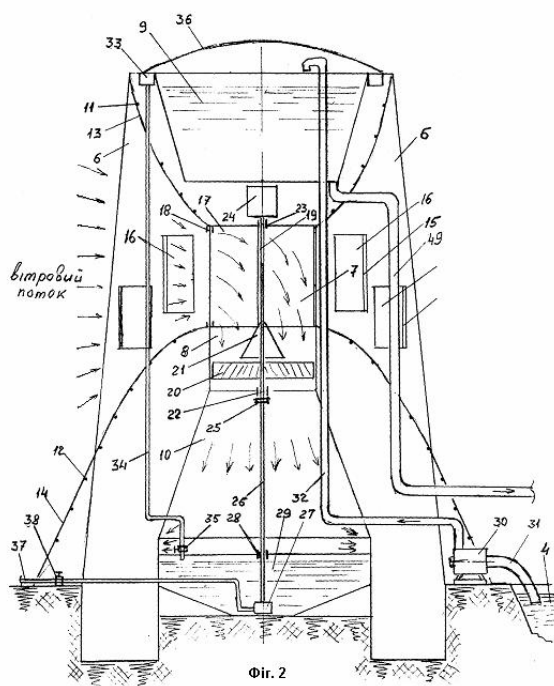
Джерела інформації

1. Патент №1166557 Російської Федерації МКИ F04B35/02, 1994р.

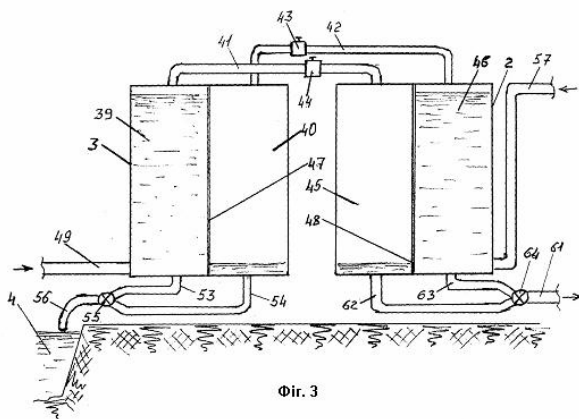
2. Заявка в Укрпатент №2003065311 від 09.06.2003р., МКИ F03D1/00, F03D9/00, 2003р. - прототип.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

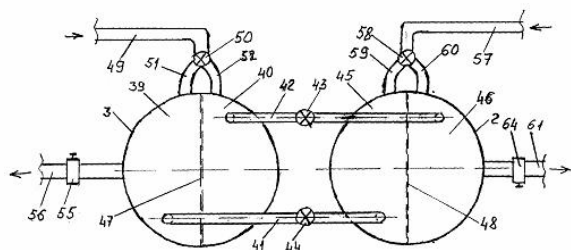


Fig. 4