



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 1223

(13) U

(51) 6 F03B13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГІДРАВЛІЧНИЙ ТАРАН

1

2

(21) 2000063841

(22) 29 08 2000

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Хенкін Семен Наумович

(73) Хенкін Семен Наумович

(57) 1 Гідравлічний таран, що включає живильний резервуар, живильну трубу, повітряний ковпак з напірним клапаном, напірний трубопровід, пристосування для подачі повітря в повітряний ковпак, який відрізняється тим, що містить дві сполучені посудини-труби, опущені нижче поверхні водного басейну, приєднані нижніми кінцями до загального замикаючого пристрою з приводом, при цьому одна з сполучених посудин-труб, живильна труба, з'єднана з повітряним ковпаком, напірний клапан якого розташований до замикаючого пристрою по ходу потоку води, а верхній її кінець введений у водний басейн, верхній же кінець другої з сполучених посудин-труб з'єднаний з насосом з двигуном

2 Гідравлічний таран за п. 1, який відрізняється тим, що містить корпус, в напрямних якого встановлений замикаючий елемент з можливістю поступального переміщення, разом з нерухомо сполученою з ним зубчатою рейкою, що входить в зацеплення із зубчатим колесом, закріпленим на валу реверсивного приводу зубчатої рейки

3 Гідравлічний таран за п. 2, який відрізняється тим, що реверсивний привід зубчатої рейки міс-

тить два електродвигуни, які через зубчаті передачі по чергово обертають в протилежні сторони вал, на якому закріплене зубчате колесо, що знаходиться в зацепленні із зубчатою рейкою

4 Гідравлічний таран за п. 3, який відрізняється тим, що зубчаті колеса, що обертають вал, на якому закріплене зубчате колесо, що входить в зацеплення із зубчатою рейкою, сполучені з валами електродвигунів за допомогою муфт обгону

5 Гідравлічний таран за п. 4, який відрізняється тим, що реверсивний привід зубчатої рейки, сполученої із замикаючим елементом, містить, як мінімум, по одному резервному електродвигуну на кожний діючий з тим же напрямом обертання, при цьому ротори діючого і резервного електродвигунів сполучені один з одним співвісно і нерухомо

6 Гідравлічний таран за п. 5, який відрізняється тим, що діючий і резервний електродвигуни приводу переміщення зубчатої рейки перемикаються наперемінно при досягненні одним з них межі допустимої температури нагріву

7 Гідравлічний таран за п. 1, який відрізняється тим, що при його береговому розташуванні сполучені посудини-труби із замикаючим пристроєм, повітряним ковпаком, нижньою частиною напірного трубопровода і частиною насоса, що містить його робоче колесо, опущені в поглиблення ґрунту нижче за поверхню водного басейну і захищені дахом

Винахід відноситься до гідроенергетики

Відомо багато конструкцій гідравлічних таранів, наприклад, описані в «Технической энциклопедии», т. 5, издательства Акционерного общества «Советская энциклопедия», 1929 г., [1], в «Большой Советской энциклопедии», т. 6, издательства «Советская энциклопедия», г. Москва, 1971 г., [2], в книзі Н. З. Френзеля «Гидравлика» Государственного энергетического издательства, Москва - Ленинград, 1956 г., издание второе, [3], в книзі Овсепяна В. М. «Гидравлические тараны и таранные установки», издательство «Машиностроение», 1968 г., [4], в книзі Васильева Б. А., Грецова Н. А.

«Гидравлические машины», Москва, «Агропромиздат», 1988 г., [5], в книзі Угинчуса А. А. «Гидравлика и гидравлические машины», издательство Харьковского Государственного Университета, Харьков, 1966 г., [6]

Відомий гідравлічний таран включає живильний резервуар, живильну трубу, ударний клапан, напірний клапан, повітряний ковпак, нагнітальний трубопровід, приймальний резервуар і пристосування для подачі повітря в повітряний ковпак. Вода з живильного резервуара тече до таранного вузла, більша її частина виливається через відкритий ударний клапан назовні і відводиться в

(13) U

(11) 1223

(19) UA

приймальне русло, розташоване нижче ударного клапана. При витканні через відкритий ударний клапан швидкість води в живильній трубі зростає від нуля до максимального значення, відповідного величині поживного натиску. Відбувається розгін струменя, під тиском якого ударний клапан швидко закривається, завдяки чому вода в трубі вмиє зупиняється, і виникає гідравлічний удар, при якому тиск в живильній трубі сильно підвищується, внаслідок чого відкривається напірний клапан і менша частина води поступає в повітряний ковпак, стискаючи повітря, що знаходиться в йому, під тиском якого подається по напірному трубопроводу до споживача [6].

Обов'язковою умовою корисної роботи відомого гідравлічного тарана є установка ударного клапана вище відвідного русла, тобто можливість зливу витікаючої з відкритого ударного клапана води. Тому, будучи занурюваним у водний басейн, так, що з нього виступає тільки напірний трубопровід, вказаний гідравлічний таран, як і всі відомі, не може подати воду вище його поверхні, оскільки в цьому випадку немає можливості відведення з відкритого ударного клапана витікаючої з нього води, що є його недопом, перешкоджаючим застосуванню для перетворення великих ресурсів потенційної механічної енергії земної гідросфери в електричну.

Задачею винаходу є створення гідравлічного тарана, діючого без скидання води з його живильної труби нижче за поверхню водного басейну при її розгоні для генерування гідравлічного удару, і тому придатного для підйому води з глибин будь-яких водних басейнів, таких як Світовий океан, озера, ріки, підземні води, штучні водосховища, в тому числі ставки, різні резервуари, вище їх поверхні в об'ємі і під тиском, що забезпечують ефективно перетворення кінетичної енергії потоку води, що підіймається, в електричну енергію, що в суті є створенням нового знаряддя перетворення потенційної механічної енергії, що міститься як в існуючих водних басейнах земної гідросфери, так і в тих, які можуть бути штучно створені в будь-якій точці суші, в електричну енергію.

Поставлена задача, вирішується тим, що дві сполучені посудини-труби, опущені нижче за поверхню водного басейну, нижніми своїми кінцями приєднані до загального замикаючого пристрою з приводом, при цьому одна з них, живильна, з'єднана з повітряним ковпаком, напірний клапан якого розташований до замикаючого пристрою по ходу потоку води, причому верхній кінець цієї труби введений у водний басейн поблизу від його поверхні, а верхній кінець іншої труби з'єднаний з насосом з двигуном. Пуск насоса при відкритому замикаючому пристрої приводить до виникнення потоку води в сполучених посудинах-трубах в напрямі від водного басейну до насоса з викидом засмоктоної води на поверхню водного басейну. При подальшому швидкому закритті замикаючого пристрою вода в живильній трубі вмиє зупиняється, внаслідок чого в ній відбувається гідравлічний удар, під високим тиском якого вода з живильної труби через напірний клапан, що відкрився, поступає в повітряний ковпак, а з останнього по напірному трубопроводу подається на поверхню водного

басейну.

Витрати енергії на роботу насоса, що витрачаються на підйом води на висоту, рівну ширині робочого колеса насоса, і на підйом цієї води на висоту в декілька сантиметрів над поверхню водного басейну для можливості її стоку, а також на надання потрібної швидкості потоку води в сполучених посудинах-трубах і подолання гідравлічних опорів, невеликі, і складають разом з витратою енергії на роботу замикаючого пристрою біля 3% від енергії, що виробляється гідравлічним тараном, що пропонується, що зумовить його економічну ефективність.

Технічним результатом є гідравлічний таран для підйому води з будь-якого водного басейну на його поверхню силою гідравлічного удару без скидання її частини з живильної труби нижче за поверхню водного басейну.

Суттєві ознаки винаходу, без яких неможливе досягнення технічного результату, визначеного задачею винаходу.

1 Суттєві ознаки винаходу, які збігаються з прототипом:

- наявність живильного резервуара,
- наявність живильної труби,
- наявність повітряного ковпака,
- наявність напірного клапана,
- наявність напірного трубопроводу,
- наявність пристосування для подачі повітря в повітряний ковпак.

2 Суттєві ознаки винаходу, відмінні від прототипу, достатні у всіх випадках, на які поширюється обсяг правової охорони:

- наявність двох сполучених посудин-труб, опущених нижче за поверхню водного басейну,
- приєднання нижніх кінців сполучених посудин-труб до загального замикаючого пристрою,
- з'єднання однієї з сполучених посудин-труб, живильної труби, з повітряним ковпаком, напірний клапан якого розташований до замикаючого пристрою по ходу потоку води,
- введення верхнього кінця живильної труби у водний басейн,
- з'єднання верхнього кінця другої з сполучених посудин-труб з насосом з двигуном,
- початок розгону потоку води в сполучених посудинах-трубах перед гідравлічним ударом при працюючому насосі при відкритті замикаючого пристрою,
- виникнення гідравлічного удару при подальшому за розгоном потоку води швидкому закритті замикаючого пристрою,
- наявність в замикаючому пристрої корпусу, в напрямних якого встановлений замикаючий елемент з можливістю поворотно-поступального переміщення разом з нерухомо сполученою з ним зубчатою рейкою, що входить в зачеплення із зубчатим колесом, закріпленим на валу реверсивного приводу зубчатої рейки,
- наявність в реверсивному приводі зубчатої рейки двох електродвигунів, які через зубчаті передачі по черговою обертають в протилежні сторони вал, на якому закріплене зубчате колесо, що знаходиться в зачепленні із зубчатою рейкою,
- з'єднання зубчатих коліс, що обертають вал, на якому закріплене зубчате колесо, що входить в

зачеплення із зубчатою рейкою, з валами електродвигунів за допомогою муфт обгону,

наявність в реверсивному приводі зубчатої рейки, сполученої із замикаючим елементом, як мінімум, по одному резервному електродвигуну на кожний діючий з тим же напрямом обертання, при цьому їх ротори сполученні один з одним співосно і нерухомо,

діючий і резервний електродвигуни приводу переміщення зубчатої рейки перемикаються навперемінно при досягненні одним з них кордону допустимої температури нагріву,

3 Суттєві ознаки винаходу, відмінні від прототипу, які характеризують його в

особливих умовах використання

при береговому розташуванні гідравлічного тарана сполучені посудини-труби із замикаючим пристроєм, повітряним ковпаком, нижньою частиною напірного трубопроводу і частиною насоса, що містить його робоче колесо, опущені в поглиблення ґрунту нижче за поверхню водного басейну і захищені дахом

На фіг 1 зображений вертикальний розріз гідравлічного тарана

На фіг 2 зображений розріз А - А по механізмі приводу замикаючого пристрою, позначеного на фіг 1

На фіг 3 зображений вигляд по стрілці С, позначений на фіг 2

Сполучені посудини-труби 1 (живильна труба) і 3 гідравлічного тарана опущені нижче за поверхню водного басейну 2 в поглиблення 4 в ґрунті. Своїми нижніми кінцями вказані труби приєднані до загального замикаючого пристрою 5. Живильна посудина-труба 1 з'єднана з повітряним ковпаком 6, напірний клапан якого 7 розташований до замикаючого пристрою 5 по ходу потоку води. Верхній кінець живильної труби 1 введений у водний басейн поблизу від його поверхні через стінку поглиблення 4 в ґрунті. Напірний трубопровід 8, сполучений з повітряним ковпаком 6, виведений на поверхню водного басейну. До верхнього кінця посудини-труби 3 приєднаний насос 9 з електродвигуном 10. Робоче колесо насоса встановлюється нижче верхнього рівня води 11 в сполучених посудинах-трубах 1 і 3, що викликає необхідність в заливці насоса перед пуском і в установці приймального клапана. Замикаючий елемент 12 замикаючого пристрою 5 встановлений в напрямних 13 корпусу 14, змонтованого на опорі 15, закріплений на дні поглиблення 4. Замикаючий елемент 12 нерухомо сполучений із зубчатою рейкою 16, що знаходиться в зачепленні із зубчатим колесом 17, закріпленому на валу 18. Зубчата рейка 16 встановлена в напрямній 30, закріплений на опорі 15. Вал 18, на якому, крім зубчатого колеса 17, закріплене зубчате колесо 20, встановлений в підшипниках 19. Зубчате колесо 20 входить в зачеплення із зубчатим колесом 21 з вбудованою муфтою обгону 27, внутрішнє кільце якої нерухомо сполучене з валом електродвигуна 23, а зовнішнє кільце нерухомо сполучене із зубчатим вінцем колеса 21. Зубчате колесо 20 входить також в зачеплення із зубчатим колесом 22 з такою ж вбудованою муфтою обгону, як муфта 27, внутрішнє кільце якої нерухомо сполучене з валом електродвигуна 24.

Ротори електродвигунів 23 і 24 обертаються в протилежні сторони. Ротор електродвигуна 23 нерухомо сполучений з ротором резервного електродвигуна 25, а ротор електродвигуна 24 нерухомо сполучений з ротором резервного електродвигуна 26. Амортизатор 28 закріплений на опорі 15. У корпусі 14 замикаючого пристрою є ущільнення 29 циліндричної шийки зубчатої рейки 16. Трубка 31 з капістрованим отвором і клапаном служить для автоматичного поповнення повітряного ковпака повітрям. У верхній частині поглиблення 4 в ґрунті є лоток 32 для відведення води, що відкачується з труби 3. Для захисту від атмосферних осадків, пилу і піску поглиблення 4 закривається дахом 33.

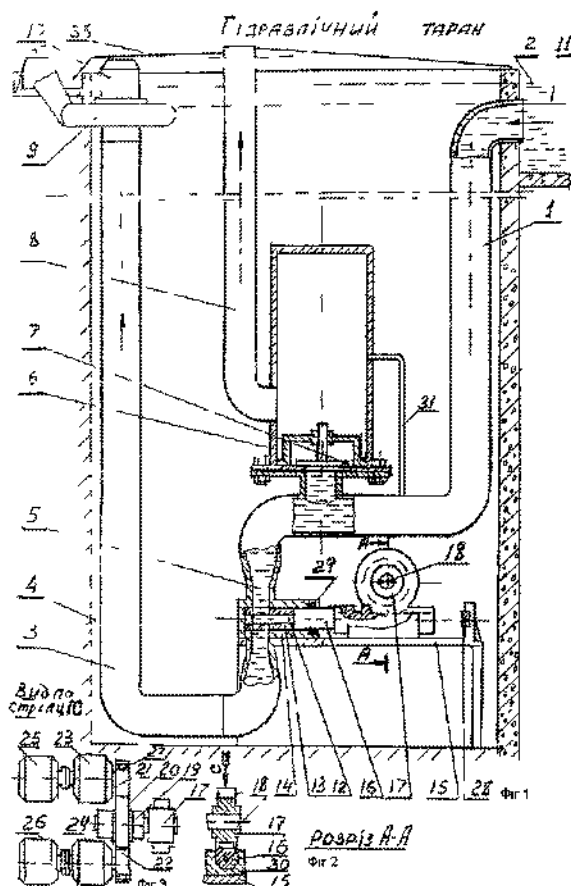
На фіг 1 стрілками вказаний напрям потоків води.

Перед пуском гідравлічного тарана сполучені посудини-труби 1 і 3 заповнюються водою при відкритому замикаючому пристрої 5 до верхнього рівня 11, а повітряний ковпак 6 тільки для пуску заповнюється стислим повітрям за допомогою компресора, що не входить в гідравлічний таран. При пуску першим включається електродвигун 10 насоса 9, який потім працює безперервно, і в сполучених посудинах - трубах 1 і 3 негайно встановлюється струм води у напрямі від водного басейну через відкритий замикаючий пристрій 5 до насоса 9. При досягненні заданої величини швидкості потоку для закриття замикаючого пристрою 5 включається електродвигун 23, який зубчатим колесом 21 обертає зубчате колесо 20 з валом 18, на якому закріплене зубчате колесо 17, що переміщує зубчатую рейку 16 з нерухомо сполученим з нею замикаючим елементом 12, рухомих в напрямних 13 корпусу 14 до упора торцем у вказаний корпус, і втримує його в притиснутому до корпусу положенні в період гідравлічного удару. Зубчатий вінець зубчатого колеса 22 під час роботи електродвигуна 23 вільно повертається зубчатим колесом 20 на своїй осі внаслідок розклинювання ропиків муфти обгону 27. Швидко, протягом 0,02 - 0,04 секунди закриття замикаючого пристрою 5 викликає гідравлічний удар в живильній трубі 1. Внаслідок підвищення в ній тиску води відкривається напірний клапан 7, і вода під тиском гідравлічного удару тече в повітряний ковпак 6, стискає повітря, що знаходиться в йому, тиском якого по напірному трубопроводу 8 підіймається вище за поверхню 2 водного басейну, попадаючи в зв'язаний з напірним трубопроводом гідрогенератор. Одночасно із закриттям замикаючого пристрою 5 в живильній трубі 1 виявляється поживний тиск, до цього урівноважений рівним йому тиском в трубі 3. В момент гідравлічного удару насос 9 не відключається, щоб не втрачати часу на його розгін при подальшому циклі. Під час гідравлічного удару насос 9 захищений від його руйнуючої дії замикаючим елементом 12. У кінці періоду нагнітання тиск в живильній трубі 1 падає, внаслідок чого напірний клапан 7 закривається, попереджаючи зворотний струм води з повітряного ковпака 6. У цей момент для відкриття замикаючого пристрою 5 включається електродвигун 24 і одночасно відключається електродвигун 23. При цьому замикаючий елемент 12 замикаючого пристрою 5, сполучений із зубчатою

рейкою 16, що знаходиться в зачепленні із зубчатим колесом 17, що закріплено на одному валу з зубчатим колесом 20, зчепленим із зубчатим колесом 22, пов'язаним муфтою обгону з валом електродвигуна 24, переміщується в зворотному напрямі. Зубчатий вінець зубчатого колеса 21 під час роботи електродвигуна 24 вільно прокручується зубчатим колесом 20 на своїй осі внаслідок розклинювання роликів муфти обгону. У кінці ходу зубчатої рейки 16 електродвигун 24 відключається, а рушення зубчатої рейки 16 через інерцію обмежується амортизатором 28. Потік води в сполу-

чених посудинах-трубах знов розганяється, після чого включається електродвигун 23 на закриття замикаючого пристрою. Описаний цикл роботи гідралічного тарана повторюється. Електродвигуни 23 і 25, 24 і 26 включаються напереми́нно при їх нагріві до кордону допустимої температури, чим забезпечується їх надійна робота при частому включенні.

Гідралічний таран працює в автоматичному режимі з програмним управлінням черговості включення і відключення електродвигунів замикаючого пристрою і насоса.



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71