



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 44422

(13) A

(51) 6 F03B17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПІДЙОМНОЇ ГІДРОСТАТИЧНОЇ СИЛИ РІДИНИ В МЕХАНІЧНУ ЕНЕРГІЮ

1

2

(21) 2000116574

(22) 21 11 2000

(24) 15 02 2002

(46) 15 02 2002, Бюл. № 2, 2002 р.

(72) Курочкін Данило Якович

(73) Курочкін Данило Якович

(57) 1 Пристрій для перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію, що містить горизонтально встановлений на рамі з можливістю обертання вихідний вал, зв'язаний з вихідним валом з можливістю обертання разом з ним несучий елемент, парну кількість закріплених з рівномірним кроком на зовнішній поверхні несучого елемента камер змінного об'єму та з'єднану з ними камеру постійного об'єму з утворенням заповненої повітрям герметично замкненої системи, причому кожна з камер змінного об'єму оснащена рухомим під дією гравітаційних сил елементом, встановленим на камері з можливістю її стискування при знаходженні її по один бік вертикальної діаметральної площини несучого елемента та розпрямлення при знаходженні її по другий бік, який відрізняється тим, що несучий елемент виконаний у вигляді закріпленого на вихідному валу колеса з камерою постійного об'єму у вигляді трубчастого обода цього колеса, а кожна з камер змінного об'єму виконана у вигляді встановленої по своїй довжині паралельно

осі колеса чотиригранної призми зі зв'язаними між собою з можливістю взаємних поворотів стінками, дві суміжні з яких виконані з більшою шириною, причому одна з них нерухомо закріплена на ободі колеса, а друга оснащена рухомим важелем, закріпленим на цій стінці по всій її ширині перпендикулярно ребрам призми та оснащеним на виступному кінці підшипником і елементом, рухомим під дією гравітаційних сил, у вигляді ваги, при цьому пристрій оснащений двома закріпленими на рамі криволінійними напрямними для підшипників, одна з яких оточує колесо з одного боку його вертикальної діаметральної площини, а друга - з іншого, причому обидві напрямні розташовані на відстані від колеса, яке збільшується у напрямку від нижніх їх кінців до верхніх, нижній та верхній кінці однієї з напрямних розташовані з взаємоперекриттям під відповідними кінцями другої, а важелі встановлені з можливістю котіння їх підшипників по зовнішній поверхні першої напрямної з переходом на внутрішню поверхню другої над верхньою зоною колеса та переходом з цієї поверхні на зовнішню поверхню першої напрямної під нижньою зоною колеса

2 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що камери змінного об'єму виконані з довжиною, більшою, ніж їх висота

Винахід стосується пристроїв для перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію та може бути використаний в гідроенергетиці

Найближчим за сукупністю ознак та досягаємим результатом до об'єкту винаходу є вибраний за прототип пристрій для перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію, що містить раму з вертикальними боками та верхнім і нижнім кінцями у вигляді напівсфер, встановлених по вісі на півсфері верхнього кінця рами з можливістю обертання вихідний вал, зв'язаний з вихідним валом з можливістю обертання разом з

ним несучий елемент, складений із закріпленого на вихідному валу колеса та натягнутого між колесом і нижнім кінцем рами замкненим гнучким зв'язком, а також парну кількість закріплених з рівномірним кроком на зовнішній поверхні замкненого гнучкого зв'язку камер змінного об'єму та з'єднану з ними камеру постійного об'єму у вигляді з'єднаних камери шпанів з утворенням заповненої повітрям герметично замкненої системи. При цьому кожна з камер змінного об'єму складена зі стисливого гофрованого циліндра, розташованого своєю віссю перпендикулярно валу та кінцями герметично закріпленого на двох фланцях, з яких один за-

(13) A

(11) 44422

(19) UA

кріплений на замкненому гнучкому зв'язку, а другий, виконуючий функцію рухомого під дією гравітаційних сил елемента, встановлений на камері з можливістю її стискування при знаходженні її по один бік вертикальної діаметральної площини несучого елемента та розпрямлення при знаходженні її по другий бік, для чого закріплений на замкненому гнучкому зв'язку фланець оснащений виступаючою з камери трубкою, а рухомий фланець - виступаючим у порожнину камери стержнем, яким він входить до вищевказаної трубки при стискуванні камери. Кожна з камер змінного об'єму розміщена на візку, оснащеному парами роликів, встановлених таким чином, що края рами знаходяться між роликами кожної з пар (патент України №25253, кл. F03B17/04, 1998р)

Рухомі фланці камер змінного об'єму при переміщенні камер по один бік вертикальної діаметральної площини несучого елемента знаходяться під камерами, тому їх вага розтягує стисливі гофровані циліндри, що збільшує об'єми камер, а при переміщенні камер по другий бік цієї площини рухомі фланці знаходяться над камерами, тому їх вага стискує гофровані циліндри, що зменшує об'єми камер. При цьому повітря, стиснуте в стискуваних рухомих елементами камерах, перетікає під підвищеним тиском до розпрямлюваних камер, сприяючи їх розпрямленню. Усе це обумовлює більшій підйомній гідростатичній (виштовхуючій) силі, які діють на камери на першому боці вертикальної діаметральної площини рами, та меншій на другому боці цієї площини, що призводить до виникнення моменту сил, які діють на замкнений гнучкий зв'язок по обидва боки вертикальної діаметральної площини рами та, як наслідок, до переміщення замкненого гнучкого зв'язку й тим самим до обертання колеса та вихідного валу, тобто до перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію. При цьому ролики візків, на яких розміщені камери змінного об'єму, обкочуються по краям рами, утримуючи стабільну траєкторію переміщення замкненого гнучкого зв'язку без тертя ковзання між замкненим гнучким зв'язком і боками та нижнім кінцем рами.

Недоліки пристрою прототипу такі. Несучий елемент складений з колеса та замкненого гнучкого зв'язку, при цьому, до нього належать також візки, на яких встановлені камери змінного об'єму, що обумовлює складність конструкції, а також значні масу та розміри несучого елемента, та значні сили тертя між роликами та краями рами. Кожна з камер змінного об'єму містить гофрований циліндр, який обмежує різницю в об'ємах розпрямлених і стиснутих камер та, як наслідок, обмежує момент сил, які діють на несучий елемент по обидва боки його вертикальної діаметральної площини, а також збільшує гідравлічний опір переміщенню стиснутих камер. Поряд з тим, кожна камера має два фланці, один з яких, виконуючий функцію рухомого під дією гравітаційних сил елемента, має бути важким. Крім того, рухомий фланець виконаний з виступаючим у порожнину камери змінного об'єму стержнем, а закріплений на замкненому гнучкому зв'язку фланець - з виступаючою з камери трубкою, в яку входить стержень рухомого фланця при його переміщенні. Усе це обумовлює

складність конструкції, а також значні маси та розміри цих камер, тертя між стержнем та трубкою, а також можливість стопоріння взаємному переміщенню останніх. Крім того, камера постійного об'єму у вигляді з'єднуючих камери змінного об'єму шлангів має складну конструкцію, а також значні масу та розміри. Таким чином, основні конструктивні вузли пристрою-прототипу складені з декількох елементів, в основному складної форми, мають значні маси та розміри, деякі елементи цих вузлів взаємодіють зі значними силами тертя. Усе це обумовлює значні витрати енергії на подолання інерції рухомих елементів, сил тертя між взаємодіючими елементами та гідравлічного опору їх переміщенням, що поряд з обмеженою різницею в об'ємах розпрямлених і стиснутих камер обмежує ступінь перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію, а також обумовлює значні габарити пристрою. Наявність у пристрою великої кількості взаємодіючих конструктивних елементів обумовлює складність його конструкції та недостатню надійність його функціонування. Крім того, вага фланця може бути недостатньою для подолання гідростатичного тиску при розпрямленні та заповненні повітрям камери.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення пристрою для перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію шляхом виконання несучого елемента за одне ціле з камерою постійного об'єму та безпосереднього його закріплення на вихідному валу, виконання камер змінного об'єму складаними майже до плоскої форми за рахунок її закріплення на кожній камері важеля з підшипником та вагою, що дозволить збільшити різницю між об'ємами стиснутих і розпрямлених камер, знизити інерційність рухомих елементів і гідравлічний опір їх переміщенню, а також тертя між взаємодіючими елементами й тим самим створити простий, надійно функціонуючий малогабаритний пристрій з великим ступенем перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію, що містить горизонтально встановлений на рамі з можливістю обертання вихідний вал, зв'язаний з вихідним валом з можливістю обертання разом з ним несучий елемент, парну кількість закріплених з рівномірним кроком на зовнішній поверхні несучого елемента камер змінного об'єму та з'єднану з ними камеру постійного об'єму з утворенням заповненої повітрям герметично замкненої системи, причому кожна з камер змінного об'єму оснащена рухомим під дією гравітаційних сил елементом, встановленим на камері з можливістю її стискування при знаходженні її по один бік вертикальної діаметральної площини несучого елемента та розпрямлення при знаходженні її по другий бік, згідно винаходу несучий елемент виконаний у вигляді закріпленого на вихідному валу колеса з камерою постійного об'єму у вигляді трубчастого обода цього колеса, а кожна з камер змінного об'єму виконана у вигляді встановленої по своїй довжині паралельно осі колеса чотиригранної призми зі зв'язаними між собою з можливістю взаємних поворотів стінками,

дві суміжні з яких виконані з більшою шириною, причому одна з них нерухомо закріплена на ободі колеса, а друга оснащена рухомим важелем, закріпленим на цій стінці по всій її ширині перпендикулярно ребрам призми та оснащеним на виступному кінці підшипником і елементом, рухомим під дією гравітаційних сил, у вигляді ваги, при цьому пристрій оснащений двома закріпленими на рамі криволінійними напрямними для підшипників, одна з яких оточує колесо з одного боку його вертикальної діаметральної площини, а друга - з іншого, причому обидві напрямні розташовані на відстані від колеса, яке збільшується у напрямку від нижніх їх кінців до верхніх, нижній та верхній кінці однієї з напрямних розташовані з взаємоперекриттям під відповідними кінцями другої, а важелі встановлені з можливістю котіння їх підшипників по зовнішній поверхні першої напрямної з переходом на внутрішню поверхню другої над верхньою зоною колеса та переходом з цієї поверхні на зовнішню поверхню першої напрямної під нижньою зоною колеса.

Виконання несучого елемента у вигляді закріпленого на вихідному валу колеса з камерою постійного об'єму у вигляді трубчастого обода цього колеса, тобто безпосереднє закріплення несучого елемента, об'єданого з камерою постійного об'єму, на вихідному валу, виключає з конструкції пристрою замкнений гнучкий зв'язок, візки з роликами та з'єднуючі камери змінного об'єму шланги, що знижує масу й розміри рухомих елементів та їх гідравлічний опір, а також виключає тертя між роликами візків і краями рами. Крім того, виконання несучого елемента у вигляді трубчастого обода колеса зменшує відстані, які проходить повітря з одних камер до других і тим самим втрату тиску повітря. Виконання камер змінного об'єму у вигляді чотиригранних призм з поворотними одна відносно другої стінками (наприклад, утвореними з листів відігнутими одна відносно другої стінками), тобто складаними майже до плоскої форми, забезпечує велику різницю в об'ємах розпрямлених і стиснутих камер та, як наслідок, збільшує момент сил, які діють на колесо по обидва боки його вертикальної діаметральної площини, а також зменшує гідравлічний опір переміщенню стиснутих камер. Крім того, це значно зменшує масу камер та їх опір стискуванню і розкриттю, а також виключає можливість перешкод їх стискуванню та розкриттю. Таким чином, винахід дозволяє збільшити різницю між об'ємами стиснутих і розпрямлених камер, виключити одну частину конструктивних елементів, зокрема, тих, які взаємодіють між собою з тертям, мають складну конструкцію та значну масу, замінити іншу частину на більш легкі, компактні та прості за конструкцією елементи, що обумовлює зниження сумарної інерційної маси й розмірів рухомих елементів, гідравлічний опір їх переміщенню, а також сил тертя й тим самим знижує витрати енергії на подолання вказаних сил, протидіючих переміщенню рухомих елементів та, як наслідок, створити простий, надійно функціонуючий малогабаритний пристрій з великим ступенем перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію.

При переміщенні підшипників важелів по зов-

нішній поверхні першої напрямної вона здійснює зусилля на важелі через підшипники в напрямку розкриття камер змінного об'єму, а при переміщенні підшипників важелів по внутрішній поверхні другої напрямної вона здійснює зусилля на важелі через підшипники в напрямку стискування цих камер, що дозволяє зменшити масу ваг із забезпеченням надійності зміни об'єму камер. Для ваг, у свою чергу, знижує силу притиску підшипників до напрямних і тим самим силу тертя між ними. При цьому забезпечується можливість переміщення підшипників по криволінійній прямій як по похилій поверхні, що посилює дію важелів в подоланні гідростатичного тиску при розкритті і заповненні робочим повітрям камер змінного об'єму, які просуваються рід рідиною.

При цьому камери змінного об'єму виконані з довжиною, більшою, ніж їх висота. Довжина камер змінного об'єму може бути значно більша, ніж ширина колеса. Це дозволяє збільшити підйомні гідростатичні сили, які діють на камери змінного об'єму, збільшити їх кількість на ободі колеса й тим самим зменшити висоту шару рідини, в якій воно встановлене та, як наслідок, зменшити гідростатичний тиск на камери змінного об'єму, що переміщуються під колесом, а також витрати енергії на подолання цього тиску.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг 1 зображено пристрій для перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію, вид спереду, на фіг 2 - те ж, вид збоку, на фіг 3 - камера змінного об'єму, вид зверху, на фіг 4 те ж, вид збоку.

Пристрій для перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію містить несучий елемент, виконаний у вигляді закріпленого на вихідному валу колеса 1 з камерою постійного об'єму у вигляді трубчастого обода цього колеса, яке змонтоване на горизонтальному вихідному валу 2. Вал 2 опирається своїми кінцями на бокові опори 3, з'єднані з несучою рамою 4 та встановлені на діаметрально протилежних точках ободу робочого колеса 1. На зовнішній поверхні колеса 1 з рівномірним кроком закріплені камери 5 змінного об'єму (фіг 1). Кожна з камер змінного об'єму виконана у вигляді встановленої по своїй довжині паралельно вісі колеса чотиригранної призми зі зв'язаними між собою з можливістю взаємних поворотів стінками, дві суміжні з яких виконані з більшою шириною. Одна з суміжних стінок 6 через патрубок 7 закріплена на ободі колеса 1, а друга 8 оснащена рухомим елементом у вигляді важеля 9, закріпленого на цій стінці по всій її ширині перпендикулярно ребрам призми та оснащеного на виступному кінці підшипниками 10 та елементом, рухомим під дією гравітаційних сил, у вигляді ваги 11 (фіг 4).

Пристрій оснащений двома закріпленими на рамі 4 криволінійними напрямними 12, 13, одна з яких оточує колесо 1 з одного боку його вертикальної діаметральної площини, а друга - з іншого. Обидві напрямні розташовані на відстані від колеса 1, яке збільшується у напрямку від нижніх їх кінців до верхніх. Нижній та верхній кінці однієї з напрямних розташовані з взаємоперекриттям під відповідними кінцями другої, а важелі 9 встанов-

лені з можливістю котіння їх підшипників 10 по зовнішній поверхні першої напрямної 12 з переходом на внутрішню поверхню другої 13 над верхньою зоною колеса 1 та переходом з цієї поверхні на зовнішню поверхню першої напрямної 12 під нижньою зоною колеса 1 (фиг 1)

Напрямні 12, 13 з'єднані з рамою 4 з можливістю корегування траєкторії та відстані їх розміщення навколо колеса 1 штирями 14

Для регулювання тиску постійного об'єму трубочастого ободу колеса 1 на ньому встановлений нипель 15

Рама 4 пристрою закріплена на дні ємності 16 для рідини в горизонтальному положенні так, щоб кінці напрямних 12, 13 находились по вертикалі. В цьому положенні підшипники 10 важеля 9 верхньої камери 5 упираються на внутрішню поверхню напрямної 13, а підшипники 10 важеля 9, які розташовані під колесом 1, упираються на зовнішню поверхню напрямної 12

Рама 4 встановлена в ємність 16 з можливістю регулювання її рівня штирями 17. Колесо 1 стоїть і ємність 16 заливають рідиною до рівня 18

Пристрій для перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію працює таким чином

Після зняття блокування колеса 1 під'ємна гідростатична сила виштовхує на поверхню камери 5, заповнені робочим повітрям. Камери 5 піднімаються до поверхні рідини 18, що призводить до обертання колеса 1, тобто підйомна гідростатична сила рідини перетворюється у механічну енергію

Частина цієї підйомної сили витрачається на подолання гідростатичного тиску при відкритті і заповненні робочим повітрям камери 5. Підшипники 10 важелів 9 починають просуватись по зовнішній поверхні напрямної 12 та внутрішній поверхні напрямної 13. При цьому камери 5, пов'язані з на-

прямною 12, розкриваються, а діаметрально протилежні камери 5, пов'язані з напрямною 13, стискаються і робоче повітря перекачується через ємність колеса 1 з однієї камери у другу

Подолання гідростатичного тиску при відкритті і заповненні робочим повітрям камери 5, що просувається під рідиною, а також стиснення камери 5, що просувається над колесом 1, здійснюється завдяки тому, що підшипники 10 важелів 9 просуваються по напрямним 12, 13 як по похилим поверхням

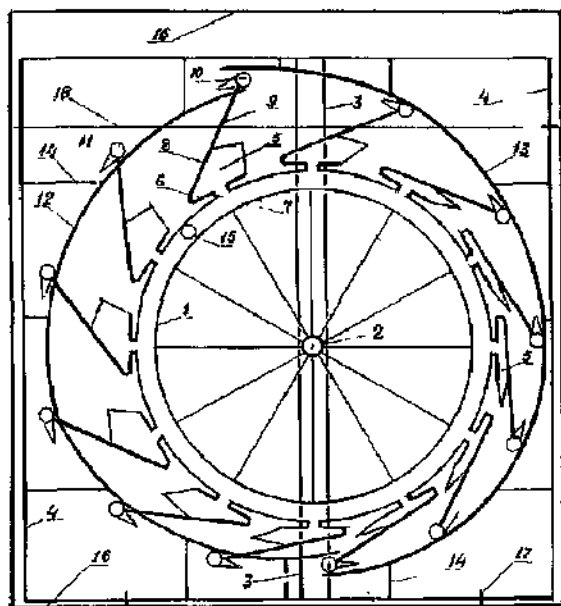
Цей процес безперервно повторюється з двома парами діаметрально протилежних камер

Таким чином, виконання несучого елемента за одне ціле з камерою постійного об'єму та безпосереднього його закріплення на вихідному валу, застосування напрямних 12, 13 як похилих поверхонь, що посилюють дію важелів 9, виконання камер змінного об'єму складаними майже до плоскої форми за рахунок дві закріпленого на кожній камері важеля з підшипником та вагою, дозволяє збільшити різницю між об'ємами стиснутих і розкритих камер, знизити інерційність рухомих елементів і гідравлічний опір їх переміщенню, а також тертя між взаємодіючими елементами й тим самим створити простий, надійно функціонуючий малогабаритний пристрій з великим ступенем перетворення підйомної гідростатичної сили рідини в механічну енергію

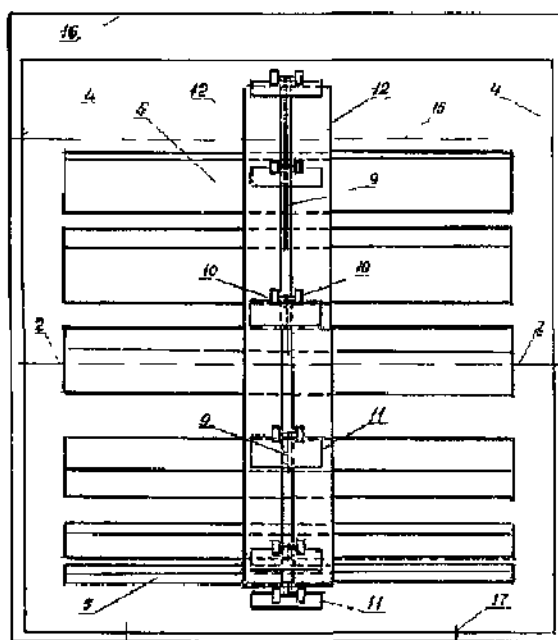
Завдяки застосуванню камер, які мають довжину значно більшу за висоту,

збільшена їх кількість на ободі робочого колеса 1 і відповідно їх тягова сила,

зменшений діаметр колеса, а відповідно і рівень рідини у ємності 16 і, як наслідок, зменшений гідростатичний тиск на ємність змінного об'єму 5, що просувається у рідині під колесом, а також необхідні зусилля для подолання цього тиску



Фиг. 1



Фиг. 2

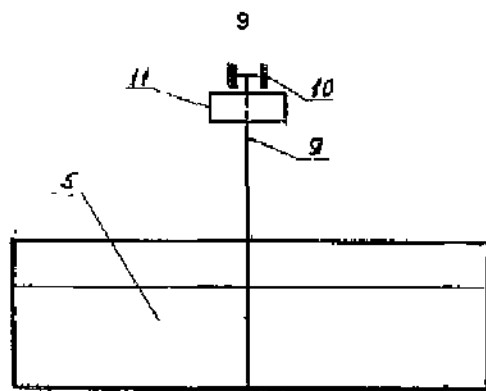


Fig. 3

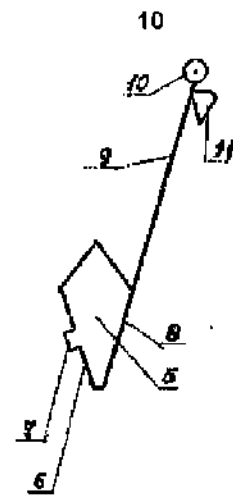


Fig. 4