



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47577 (13) A

(51) B 64B1/50, E02B9/00

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

(54) ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ ЗІ ШТУЧНИМ ОБЕРТАННЯМ ВОДИ І СПОСІБ ЇЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

1

2

(21) 99074322

(22) 27 07 1999

(24) 15 07 2002

(46) 15 07 2002, Бюл. № 7, 2002 р.

(72) Бродський Веніамін Лейбович, Симоненко
Олексій Серпійович(73) Бродський Веніамін Лейбович, Симоненко
Олексій Серпійович(57) 1 Гідроелектростанція зі штучним обертанням
води (ГЕС), що містить басейни, рівні яких створюють
напір h , перетворювач енергії води в електричну енергію,
водяний трубопровід, засувки та пристрій для транспортування
води з нижнього басейну до верхнього, яка відрізняється тим,
що для підняття води використовують прив'язні аеростати,
які мають сигароподібну форму2 ГЕС за п. 1, аеростати якої підвішені на тросі,
яка відрізняється тим, що аеростати через систему блоків
зв'язані канатами і мають пристрій, що обмежує їх рух
вгору і вниз, причому при обмеженні руху одного аеростата
вниз з'являється обмеження руху другого аеростата вгору3 ГЕС за п. 1, яка відрізняється тим, що аеростати
переміщуються по напрямних, розташованих з кінців
повздовжніх осей аеростатів4 ГЕС за п. 1, яка відрізняється тим, що переміщення
несучого газу з верхнього аеростата до нижнього здійснюється
газовим компресором, горизонтальна вісь якого розташована
на рівні входу несучого газу до нижнього аеростата

5 ГЕС за п. 1, аеростати якої мають зовнішню та

внутрішню оболонки, котрі в змозі спиратись на зовнішню
оболонку, яка відрізняється тим, що аеростати мають
внутрішню жорстку оболонку з незмінним об'ємом несучого
газу, достатнім для утримання маси холостого ходу, а також
еластичну оболонку з об'ємом несучого газу, максимальна
кількість котрого достатня для підняття води, причому
еластична оболонка розташована в нижній частині зовнішньої
оболонки6 ГЕС за п. 1, яка містить систему автоматичного керування,
яка відрізняється тим, що по команді "з'єднано" відкриваються
клапани аеростатів та ресивера та включається компресор,
а при команді "роз'єднано" закриваються клапани аеростатів
та ресивера та виключається компресор7 Спосіб експлуатації ГЕС, при якому вода з нижнього
басейну подається до верхнього басейну при споживанні
енергії від зовнішнього джерела, який відрізняється тим,
що аеростати здійснюють підняття води по черзі, причому,
коли один аеростат наповнює водою верхній басейн, другий
аеростат зменшує на таку ж кількість об'єм води нижнього
басейну8 Спосіб за п. 7, який відрізняється тим, що енергія від
зовнішнього джерела використовується для опускання
несучого газу, який зменшує вантажність верхнього і
одночасно збільшує вантажність нижнього аеростата, при
цьому потужність компресора зменшується на величину
роботи сили тяжіння несучого газу при його опусканні до
місця всисання компресораВинахід відноситься до виробництва електричної енергії з
допомогою води, піднятої на висотуВідомі гідроелектростанції зі штучним обертанням води
(ГЕС), де підняття води виконується спочатку повітродувкою,
а потім насосом, котрі розташовані на рівні нижнього басейна і
включаються до роботи за наявності залишків електроенергії
(див. А.С. №1038411 "Спосіб підвищення ефективності роботи
комбінованої акумулюючої електростанції" від 30 08 83, кл.
E02B9/00)

ККД таких ГЕС зменшується на добуток КИЛ

двигунів повітродувки або насоса, що зменшує кількість
виробленої електроенергії. Витрати на підняття води з
нижнього басейна до верхнього більші, ніж кількість
виробленої електроенергіїВідомі ГЕС з такими недоліками використовуються
тільки як акумулюючі електростанції для вироблення
електроенергії в період максимальних навантажень в
енергосистеміЗапропонована ГЕС може використовуватися постійно в
зв'язку з тим, що витрати електроенергії на власні потреби
менші, ніж кількість виробленої електроенергії, завдяки чому
станція може працювати

(13) A

(11) 47577

(19) UA

вати не тільки як акумулююча, але і як автономно діюча електростанція

В запропонованій ГЕС для підняття води використовуються прив'язні аеростати

Відомий прив'язний аеростат (див А С Чехословаччини № 237923 "Устройство для транспортировки привязным аэростатом с собственным приводом" від 13 11 88, кл В84В1/58) Підвищений на несучому тросі аеростат має простір для вантажу, ведучий блок, до якого є прикріплені напрямні планки

Недоліком цього прив'язного аеростата є те, що його пересування потребує витрат енергії. Окрім цього, потрібні витрати енергії для синхронізації праці двох аеростатів, а також для усунення коливань у повітрі, які залежать від сили та напрямку вітру

Відомий керований аеростат (див заявку Франції № 2574369 "Управляемый аэростат" від 13 08 88, кл В64В1/40), що має зовнішню і одну або кілька внутрішніх оболонок, заповнених гелієм. Оболонка аеростата, що заповнена повітрям, має пристрої для закачки до неї повітря і його випуску

Недоліком цього аеростата є те, що при циклі, що повторюється багаторазово, губиться несучий газ перед опусканням аеростата. Вільне пересування внутрішньої оболонки створює нестійке положення аеростата, коли він не завантажений. Відсутність обмежень на випуск несучого газу не гарантує безпечно опускання аеростата

Відома система автоматичного запуску аеростата (див Патент США № 4584159 "Система автоматического запуска аэростата" від 14 01 86, кл В64В1/583), котра має форсунку, гнучий трубопровід для переміщення газу. Цей пристрій по сигналу "відкрито" забезпечує переміщення газу по трубопроводу, по сигналу "закрито" перешкоджає його переміщенню по трубопроводу, а по сигналу "роз'єднання" відстикує аеростат. Ця система не забезпечує збереження несучого газу при синхронній праці двох аеростатів

Ціллю винаходу є зменшення споживання енергії підняття води, кількості несучого газу, синхронізація роботи двох аеростатів, забезпечення точного маршруту руху аеростатів, зменшення тривалості циклу та кількості енергії від зовнішнього джерела, зростання стійкості аеростата при незавантаженому стані, збереження несучого газу при зміні вантажності, з'єднанні та роз'єднанні аеростатів

Ці цілі досягаються тим, що підняття води виконується прив'язними аеростатами сигароподібної форми. Два аеростата через систему блоків зв'язані канатами і мають пристрій, що обмежує їх рух вгору і вниз, причому при обмеженні руху одного аеростата вниз з'являється обмеження руху другого аеростата вгору. Аеростати переміщуються по напрямним, розташованим з кінців позадвох осей аеростатів. Переміщення несучого газу з верхнього аеростата до нижнього здійснюється газовим компресором, горизонтальна вісь якого розташована на рівні входу несучого газу до нижнього аеростата

Кожний аеростат має внутрішню жорстку оболонку з незмінним об'ємом несучого газу, достат-

нім для утримання маси холостого ходу, а також еластичну оболонку з об'ємом несучого газу, достатнім для підняття води, і розташовану в нижній частині зовнішньої оболонки

При з'єднанні та роз'єднанні аеростатів використовується система автоматичного керування, яка забезпечує відкривання та закривання відповідних засувок аеростатів і ресивера, а також вмикання і вимикання компресора. Аеростати здійснюють підняття води по черзі, причому, коли один аеростат наповнює водою верхній басейн, другий аеростат зменшує на таку ж кількість об'єм води нижнього басейна. Енергія від зовнішнього джерела використовується для опускання несучого газу, котрий зменшує вантажність верхнього і одночасно збільшує вантажність нижнього аеростата, причому потужність компресора зменшується на величину роботи сили тяжкості несучого газу при його опусканні до місця всисання компресора

На доданих кресленнях зображено:

на Фіг 1 - загальний вид ГЕС (план),

на Фіг 2 - загальний вид ГЕС - А,

на Фіг 3 - загальний вид ГЕС - Б

ГЕС має верхній 1 та нижній 2 водяні басейни, перетворювач 3, водяний трубопровід 4, засувки 5, аеростати 6 та 7, ємності для води 8 та 9, затвори 10 та 11, блоки 12 та 13, канати 14, напрямні 15 та 16, опори 17 та 18, ресивер 19 з клапанами 20, 21, 22 та 23, котрі мають кінцеві переходи, клапани аеростатів 24, 25, 26 та 27, компресор 28, джерело наповнення несучого газу 29, колеса 30 та 31, оболонки 32 та 33 з незмінним об'ємом газу, оболонки 34 та 35 зі змінним об'ємом газу, зовнішні оболонки 36 та 37, котрі мають "проходи" 38 та 39 для пропускання повітря

Якщо у басейні 1 є вода, то після відкриття клапанів вода під напором h по трубопроводу 4 поступає до перетворювача 3 і після виконання роботи поступає до басейна 2, поповнюючи його. Повернення води до басейну 1 виконується ємністю 8 та 9 за допомогою аеростатів 6 і 7

В положенні, зображеному на Фіг 1, 2 і 3, ємність 8 поповнилася водою басейн 1, а ємність 9 зменшила об'єм води басейна 2 на таку ж кількість води і знаходиться у самому низькому положенні, опираючись на опору 18. За допомогою блоків 12 та 13 і каната 14 аеростат 6 та ємність 8 знаходяться у найвищому положенні. При цьому затвори 10 та 11 відкриті, а кінцеві переходи клапанів 21 та 24, а також 22 та 26 з'єдналися. Під час виливання води з ємності 8 в басейн 1 і набору води з басейна 2 у ємність 9 клапани 21 та 24, а також 22 та 26 відкриваються, вмикається компресор 28 і несучий газ з аеростата 6 через ресивер 19 опускається до аеростату 7, що зменшує вантажність аеростата 6 і збільшує вантажність аеростата 7

Після спорожнення ємності 8 та наповнення ємності 9 затвор 11 закривається, що не дає можливості воді вилитися з ємності 9 при її піднятті. Коли переміщення газу аеростата 8 до аеростата 7 закінчується, клапани 21, 24 та 22, 26 закриваються, а вантажність аеростата 7 буде достатньою, щоб підняти ємність 9 з водою і опустити аеростат 6 з ємністю 8 до басейну 2. Після підняття ємності 9 над басейном 1 затвори 11 відкриваються і вода виливається до цього басейну, а ємність 8 почи-

нає занурюватися у воду басейна 2. Вода знизу підіймає затвор 10 і наповнює ємність 8, котра після наповнення опускається на опори 17. Одночасно кінцеві переходи клапанів 20, 25 та 23, 27 з'єдналися, клапани відкриваються, вмикається компресор 28 і несучий газ з аеростата 7 через ресивер 19 подається в оболонку 35 аеростата 6, що зменшує вантажність аеростата 7 і збільшує вантажність аеростата 6.

Далі аеростати працюють так, як це було описано раніше. Коли необхідно, ресивер та аеростати поповнюються несучим газом з джерела 29.

Оболонки 32 і 33 розташовані у верхніх частинах оболонок 36 і 37 відповідно. Наявність проходів 38 та 39 в оболонках 36 та 37 дозволяє вільно заходити повітря при зменшенні кількості газу в оболонках 34 та 35 і виходити повітря назовні при зростанні кількості несучого газу усередині оболонок 34 та 35. При максимальній вантажності аеростатів оболонки 34 та 35 повністю заповнюються простір оболонок 36 та 37.

Використання прив'язаних аеростатів для підняття води дозволило відмовитися від повітродувки та насоса, котрі витрачають на підняття води більше електроенергії, ніж її виробляє відповідна ГЕС.

Сигароподібна форма аеростатів дозволяє зменшити металомісткість конструкції. Зв'язування аеростатів канатами дозволяє спростити синхроні-

зацію їх роботи. Обмеження руху переміщення аеростатів дозволяє забезпечити точність зупинки ємностей у басейні.

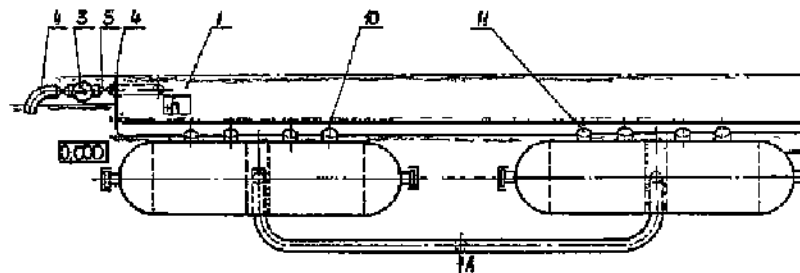
Переміщення аеростатів по напрямним дозволило забезпечити точний маршрут, котрий не залежить від сили та напрямку вітру.

Розташування напрямних з кінців повздовжніх осей аеростатів дозволяє зменшити вітрильність аеростатів для їх утримання при вітрі максимальної небезпеки. Здійснення переміщення газу компресором дозволило зменшити енергомісткість ГЕС. Розташування горизонтальної осі компресора на рівні входу несучого газу до нижнього аеростата дозволило використати максимальну масу стовпа газу для зменшення енерговитрат компресора. Наявність внутрішньої жорсткої оболонки з незмінною кількістю газу забезпечила безпечне утримання аеростата в повітрі при мінімальній вантажності, а їх розташування у верхній частині зовнішньої оболонки забезпечує стійкість аеростата з мінімальним вантажом.

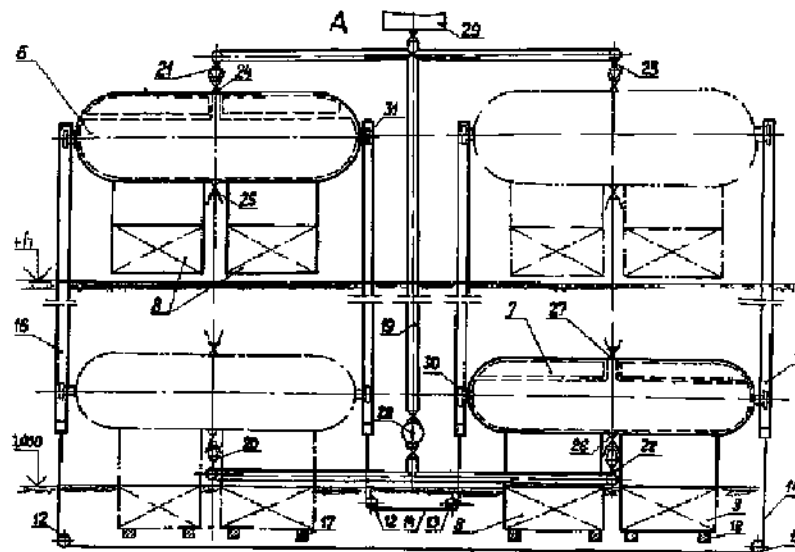
Використання еластичної оболонки зі змінним об'ємом газу дозволяє здійснювати зміну вантажності без наявності інших отворів.

Система автоматичного керування забезпечує використання зменшеної в два рази кількості газу.

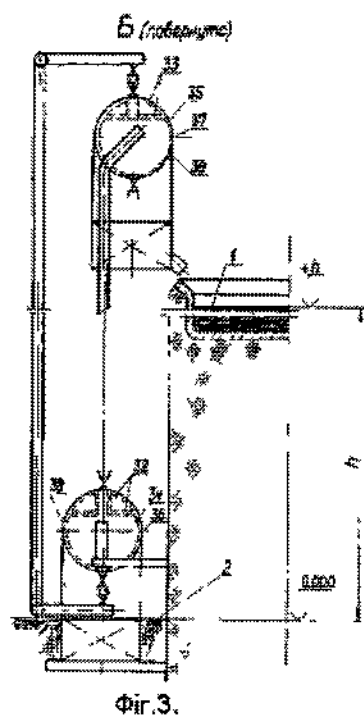
Використання енергії від зовнішнього джерела при опусканні несучого газу дозволило зменшити установлену потужність двигуна компресора.



Фиг. 1.



Фиг. 2



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