



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **39490** (13) **U**
(51) МПК (2009)
E02B 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ГІДРОВУЗОЛ СИРОТИ**

1

2

(21) u200812494

(22) 24.10.2008

(24) 25.02.2009

(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.

(72) СИРОТА АНАТОЛІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA

(73) СИРОТА АНАТОЛІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA

(57) 1. Гідровузол, що включає водосховище в вигляді замкнутого в плані простору, розміщеного в басейні водостоку ріки, трубопровід, з'єднуючий цей простір з рікою в точці, розміщеній вище по

течії ріки від місця водосховища, який **відрізняється** тим, що замкнутим простором є гірничавиробка в вигляді кар'єру, дно якого нижче дна ділянки ріки, що проходить поряд з кар'єром, а верхній уступ кар'єру перевищує рівень води ріки в зоні цієї ділянки, при цьому верхній кінець трубопровода розміщений за греблею в цій річці.

2. Гідровузол за п. 1, який **відрізняється** тим, що система трубопроводу має незворотний та зворотний гідроагрегат.

Корисна модель відноситься до гідротехнічного будівництва.

Відомі гідровузли, які включають греблю на річці, в результаті чого утворюється водосховище з певним рівнем напору води, що забезпечує роботу гідроагрегатів для вироблення електроенергії [Советский энциклопедический словарь. Москва «советская энциклопедия» 1990, стр.305].

Недоліком такого рішення є необхідність затоплення великої площі землі.

Відомий ГІДРОВУЗОЛ, А.В. Сирота, авт. Свід. №1423(174 (взяте за прототип), в якому вирішується проблема затоплення землі, за рахунок того, що акумуляція води відбувається усередині замкнутої греблі, поєднаної трубопроводом з річкою.

Недоліком прототипу є необхідність утворення трубопроводу значної довжини для створення усередині замкнутої греблі потрібною напору, що визначає об'єм акумуляції води і відповідно потужність гідроагрегату, який виробляє електроенергію.

Ціль корисної моделі – усунення недоліку прототипу.

Ціль досягається тим, що в гідровузлі, який включає водосховище в вигляді замкнутого в плані простору, розташованого в басейні стоку ріки, та трубопровід, що поєднує цей простір з рікою в точці, розташованій вище течії ріки від цього водосховища, згідно корисної моделі, замкнутим простором є гірна виробітка в вигляді кар'єру, дно якого нижче дна ріки, а верхній кінець трубопроводу розташований за греблею, що утворена вище за течією ріки.

Сутність корисної моделі та її ефективність пояснюються кресленням, де показано в плані

рішення в декількох варіантах. На Фіг.1 показано рішення, де в зоні басейну стока ріки 1 розташований кар'єр 2. На річці є плотина 3, що забезпечує підйом води в ній з утворенням водосховища 4. Внутрішній простір кар'єру поєднаний з рікою 1 трубопроводом 5, верхній кінець якого розташований в водосховищі 4, що є ділянкою ріки 1. На трубопроводі 5 утворені незворотний гідроагрегат 7 та зворотний гідроагрегат 8, кожний з яких розташований на березі річки 1. Працює гідровузол наступним чином.

Трубопровід 5 перетворює внутрішній простір кар'єру 2 та водосховище 4 в сполучні судини. При цьому, якщо виходити з рівня води U_p в річці 1 в місці Перетину її трубопроводом 5, то в водосховищі 4 рівень води буде $U_p + H_1$, де H_1 напор води водосховища відносно U_p , а в кар'єрі рівень води буде $U_p + H_2$, де H_2 напор води відносно того ж U_p . В природному варіанті, коли верхній уступ кар'єру буде не менше рівня берегів водосховища 4, H_1 і H_2 рівні. Якщо ж верхній уступ кар'єру 2 буде нижче рівня берегів водосховища 4, його можна збільшити утворенням замкнутої греблі 6. Але в будь-якому випадку це збільшення має сенс до рівня, при якому забезпечується рівність H_1 і H_2 . Тобто, подальше нарощування висоти греблі 6, з метою збільшення ємкості акумуляції води в кар'єрі, нічого не дає. Ця теза справедлива і для природного випадку, коли верхній уступ кар'єру 2 буде перевищувати рівень берегів водосховища 4. Тобто, маючи ємкість кар'єру 2 зверху рівня $U_p + H_2$, де $H_2 = H_1$, ми не можемо природним чином використати цей об'єм для збільшення акумуляції води. Тому, для забезпечення такої можливості, в сис-

(13) **U**(11) **39490**(19) **UA**

темі трубопроводу утворюється незворотний гідроагрегат 7 і зворотний гідроагрегат 8. Незворотний гідроагрегат 7 працює під напором $U_p + H_1$, виробляючи електроенергію. Зворотний гідроагрегат 8 послідовно може працювати як насос або як агрегат, що виробляє електроенергію. Така система трубопроводу дозволяє (при роботі агрегатів 8 в якості насоса) закачувати в простір чаші кар'єру воду на рівень вище $U_p + H_1$. Тобто, коли $H_2 > H_1$. При цьому робота агрегату 7 здійснюється таким чином, що для вироблення електроенергії використовується тільки частина водного потоку, що проходить через трубопровід 5, а друга частина цього потоку агрегатом 8 подається в простір чаші кар'єру 2. Тому частина енергії водного потоку, що проходить через трубопровід 5, за допомогою агрегата 7 використовується для закачки води агрегатом 8 в кар'єр 2 зверху рівня $U_p + H_1$. Конструктивне рішення розділення в трубопроводі 5 потоку на частини для агрегата 7 і 8 не входить в нашу задачу, вважаючи, що таке рішення в гідротехніці давно існує.

Загальний позитив запропонованого рішення, в порівнянні з прототипом, полягає в наступному.

По-перше, зменшується багаторазово довжина трубопроводу, що поєднує з рікою водосховище в замкнутому просторі. Наприклад, реальні конкретні ситуації, коли ця довжина не перевищує 500 метрів. А чим менша довжина трубопроводу, тим менші втрати напору на супротив руху води в ньому, і тим при меншому діаметрі трубопроводу можна рішати потрібну задачу - акумуляцію води на мінімальній площі.

По-друге (і це нерозривна якість з першим фактором), при мінімальній довжині трубопроводу забезпечується напор $U_p + H_1$ котрий в прототипі в більшості випадків взагалі не може бути досягнутий.

По-третє, і цей фактор не менш, а можливо і більш вагомий, і він полягає в тому, що об'єм водосховища в замкнутому просторі (таким є гірна виробітка запропонованого типу), при мінімальних, а в ряді випадків і при практично нульових витратах, багаторазово перевищує об'єм акумуляції води, котрий забезпечує прототип. Зокрема, в запропонованому рішенні при сприятливому рельєфі взагалі може не знадобитись замкнута гребля. А якщо така потреба і виникає (на кресленні це гребля 6), то і в цьому випадку матеріаломісткість і трудомісткість такої греблі не іде ні в яке порівняння з прототипом. Так що, багаторазове збільшення акумуляції води в порівнянні з прототипом за рахунок багаторазового збільшення глибини водосховища, забезпечує відповідне зменшення довжини замкнутої греблі в порівнянні з довжиною такої греблі у прототипу.

В четвертих, і цей фактор в конкретних умовах може стати по позитивності не меншим, ніж всі попередні взяті разом. Гідровузол являється не тільки об'єктом акумуляції води, але й енергетичним об'єктом. А особливість гідроенергетики полягає в тому, що вона в загальній системі електрозабезпечення економіки (при її незначній частині в загальному об'ємі цієї системи) набула стабілізуючу функцію. Тобто гідроелектроенергія грає головну роль в погашенні пікових нагрузок впродовж

добі. Тому, іменно в гідроелектростанціях створюється перемінний режим вироблення і відпуску електроенергії впродовж доби - мінімум в нічний час і максимум вдень, в тому числі в ряді випадків, в вечірній час. Для цього утворюються спеціальні дериваційні системи і режими роботи ГЕС, коли вироблена в нічний час енергія в загальній системі іде для перекачки води в накопичувальні системи, з тим, щоб в пікові загрузки вода використовувалась для максимального вироблення електроенергії. В запропонованому рішенні цей режим послідовного переходу від мінімуму до максимуму вироблення електроенергії забезпечується найбільш ефективним чином, бо дозволяє створити найбільш компактний і найбільш напірний накопичувальний резервуар води, котрим являється саме водосховище в замкнутому просторі горної виробітки. Тобто, описаний вище режим роботи гідровузла, коли вода через трубопровід 5 закачується гідроагрегатом 8 всередину простору кар'єру 2, це нічний режим максимального накопичення води зверху рівня $U_p + H_1$. При денному режимі (включаючи і вечірній час) гідроагрегат продовжує виробляти електроенергію, але вже в більшому об'ємі, бо весь потік води, що іде через трубопровід 5, пропускається через його турбіни, і вся вироблена електроенергія відпускається зовнішньому споживачу. В цей же час в водосховищі 2 накопичений об'єм води зверху рівня $U_p + H_1$ направляється в зворотний гідроагрегат 8. який працює вже не в режимі насосної станції, а в режимі електростанції. І вся вироблена цим агрегатом 8 електроенергія відпускається зовнішньому споживачу.

На Фіг.1 представлений варіант, як найбільш ясіна ілюстрація запропонованого рішення, що забезпечує чотири головних позитива корисної моделі.

На Фіг.2 і на Фіг.3 показано це ж рішення з деякими модифікаціями, що не міняють суті вищевикладеного рішення.

Зокрема, на Фіг.2 система трубопроводу 5 працює сумісно з трубопроводом 9, що подає воду тільки на незворотний гідроагрегат 7. Такий варіант може виявитись доцільним, щоб спростити систему розділення водного потоку, що іде з водосховища 4 на агрегати 7 і 8. Всі інші, вище викладені технологічні особливості функціонування запропонованого гідровузла зберігаються, з тою лише відмінністю, що в денному режимі через канал 5 водний потік постачає зворотний агрегат 8 з двох сторін. Хоч і не виключено рішення, при якому в денному режимі канал 5 зі сторони водосховища 4 переключається на незворотний гідроагрегат 7, в той час. як зворотний гідроагрегат 8 (також, як і в варіанті на Фіг.1) працює від водного потоку з накопичувального водного резервуару 2.

В варіанті на Фіг.3 все те ж, що й на Фіг.2. Але, з метою зменшення довжини трубопроводу 9 (а в ряді випадків і його повного усунення), незворотний гідроагрегат 7 розташовується безпосередньо біля греблі 3. В цьому випадку трубопровід 9 має мінімальну довжину. Але при цьому зменшується і величина напору води від водосховища 4. Тому вибір між варіантом на Фіг.2 і на Фіг.3 повинен робитись на основі техніко-економічного аналізу та обґрунтування плюсів і мінусів між капвложеннями

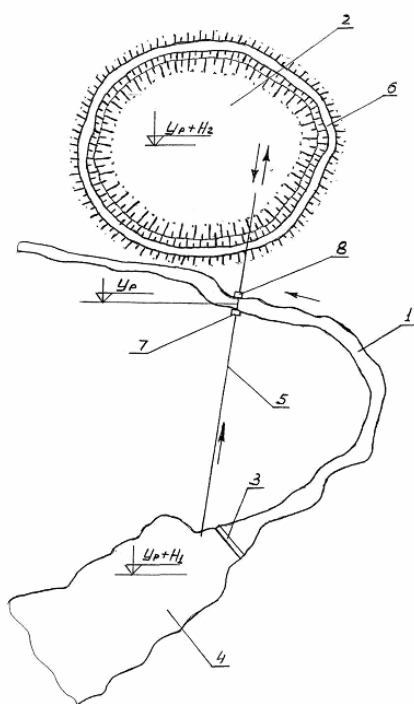
та майбутніми експлуатаційними параметрами гідровузла. Цей же підхід стосується всіх трьох варіантів на Фіг.1, Фіг.2 і Фіг.3. Причому представлені три варіанти показані як ілюстрація корисної моделі в різному виконанні, але вони не вичерпують інші можливості цього положення. Зокрема, поняття система трубопроводу, поєднуючого водосховище 2 і водосховище 4 це узагальнюючий термін, котрий може мати в свою чергу різні варіанти. Наприклад трубопровід 5 і трубопровід 9 представляють окремі елементи системи трубопроводу, кожний з яких в свою чергу може виконуватись з кількох паралельних трубопроводів, що приймаються в залежності від потрібних параметрів напору води і існуючих можливостей забезпечити ці параметри сортаментом труб та інших необхідних комплектуючих, що мають в належності. Так що, кожний конкретний вибір конструктивного оформлення запропонованого рішення, це результат відповідного проектування, що враховує конкретні умови кожного об'єкту.

В цьому зв'язку суттєво наступне.

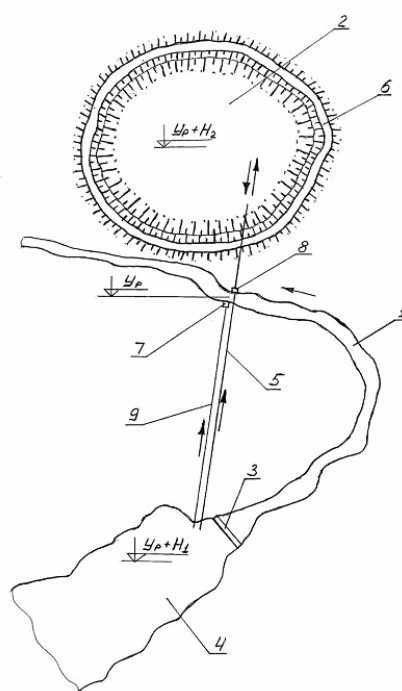
Комплекс ознак запропонованої корисної моделі є необхідним і достатнім для забезпечення вищевикладених чотирьох його позитивів. Але абсолютна сумарна величина цих позитивів залежить від конкретної ситуації об'єкту. Наприклад, самою капіталоємкою для реалізації корисної моделі буде ситуація, коли необхідно здійснити споруду греблі 3, розробку кар'єру 2. і а створення трубопроводу 5 і гідроагрегатів 7 та 8. Але і в цьому випадку запропонований Корисна модель ефективніший любого іншого відомого рішення. Особливо, якщо водосховище 4 створюється в каньйоні, що не вимагає великою затоплення землі. А водосховище 2 багаторазово збільшує загальну акумуляцію води, для чого потрібно мінімум землі, в багато разів менше, ніж при традиційних рішеннях. Ефективність корисної моделі значно зростає, якщо вже існують потрібні елементи гідровузла. Зокрема, можлива ситуація, коли вже існує водосховище 4, або відпрацьований кар'єр 2. І природно, що максимальна ефективність запропонованої корисної моделі забезпечується в ситуації, коли вже існують і водосховище 4, і відпра-

цьований кар'єр 2. Або ж, навіть якщо цей кар'єр ще продовжує допрацьовувати. В цих всіх випадках надзвичайно висока ефективність забезпечується і мінімальними, практично нульовими капвкладеннями в його реалізацію. Причому, якщо кар'єр продовжує допрацьовувати при вже існуючому водосховищі 4, ця обставина не стримує можливість реалізації корисної моделі. Йдеться про можливість приступити до проектування всього технологічного комплексу гідровузла, в якому першою пусковою ланкою явиться гідроагрегат 7. Це стосується всіх варіантів, представлених на Фіг.1, Фіг.2 і Фіг.3. Тобто, в максимально скорочений термін створюється ГЕС при символічних капвкладеннях, в порівнянні з традиційними рішеннями, де створення одної тільки греблі вимагає левову частку витрат. В нашому підході відсутність цих витрат дозволяє в найкоротший термін створити об'єкт гідроенергетики, який починає працювати і окупати не тільки вкладені в нього кошти, але й заробляти фінансові ресурси для подальшого розширення гідровузла, включаючи в тому числі і доопрацювання кар'єру, яке в повному об'ємі дуже бажано, бо забезпечує збільшення акумуляції води в межах внутрішнього простору чаші кар'єра.

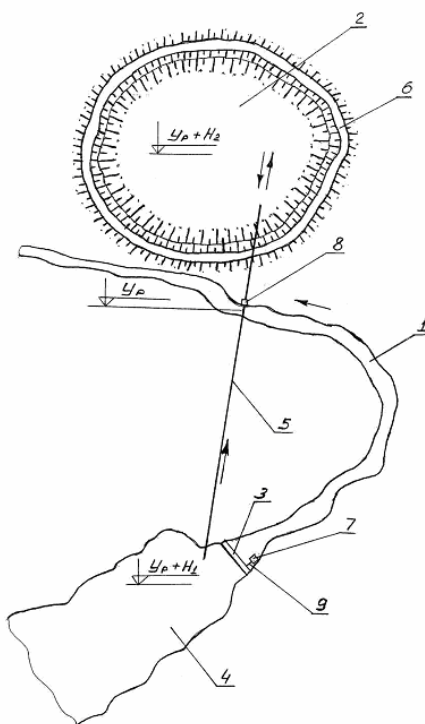
Запропонована корисна модель, це не екзотика, а рішення, яке може і повинно стати масовим, враховуючи унікальність та різноманітність просторів СНГ. Найбільш привабливим це рішення є в умовах скальних ґрунтів, коли чаша кар'єру надійно зберігає контури свого внутрішнього простору без спеціальних конструктивних заходів для цього. Однак, при певних умовах, з точки зору параметрів кар'єру, обжитості і забудованості території, не виключається доцільність запропонованого рішення і при відсутності скальних порід. При цьому особливе значення має можливість створення такого рішення в межах акваторій рік та існуючих на них водосховищ. В тому числі і в морських акваторіях. В цих випадках не тільки суттєво зменшується негатив в порівнянні з існуючими водосховищами, але й забезпечується позитив, котрий в ряді випадків може повністю відновити природну рівновагу водоемів та їх екологічну рівновагу.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3