

Винахід відноситься до гідроенергетики, зокрема до конструкцій для перетворення потенційної енергії рідини у електричну енергію і може бути використаний для виробництва електроенергії на об'єктах народного господарства.

У сучасній гідроенергетиці досить широко застосовуються великі і малі гідроелектростанції, в технологічний процес яких закладено принцип використання енергії природного потоку води на річках для приведення в дію гідрогенераторів з гідротурбінами (наприклад, пат. України №49755, МПК F03B13/00, опубл. 16.09.2002).

При усьй прогресивності технічних рішень у цій галузі такі гідроелектростанції мають ряд суттєвих недоліків, до яких можна віднести наступні: ГЕС та їхні греблі відносяться до високозатратних споруд, які перешкоджають судноплавству та нересту риби, вимагають створення штучних водоймищ, а, відповідно, і використання для цієї мети родючих земель у заплавах річок. Пошкодження греблі може стати причиною техногенної катастрофи з людськими жертвами і нанесенням суттєвих матеріальних збитків, а віддаленість ГЕС від споживачів електроенергії створює необхідність побудови довгих ліній електропередач і подальших фінансових витрат для підтримування їх у робочому стані.

Найбільш близьким до винаходу є комплексний пристрій для виробництва електроенергії (патент України №50018, МПК F03B13/00, опубл. 15.10.2002), який містить гідротурбіну і систему подання рідини на гідротурбіну. Система подання рідини складається із сифона, дериваційного трубопроводу, навантаженого на гідравлічну турбіну, вакуумного сифонного трубопроводу, піднятого на рівень 5-7 метрів над рівнем води у водоймищі, за допомогою якого подають воду у дериваційний трубопровід та проводять її по трубопроводу, діаметр якого дорівнює діаметру сифонного трубопроводу.

До недоліків такого пристрою відносяться усі вищеперераховані недоліки гідроелектростанцій, пов'язані з залежністю від природних водоймищ та необхідністю побудови і використання греблі.

В основу винаходу поставлено задачу забезпечити виробництво електроенергії за рахунок використання потенційної енергії рідини шляхом створення безперервного штучного потоку рідини, яка рухається по замкнутому циклу і під час руху діє на гідротурбіну, що дозволяє виробляти електроенергію екологічно чистим шляхом, без застосування технологій, заснованих на використанні невідновлюваних видів енергоносіїв або з використанням природних факторів і суттєво підвищує економічність пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у комплексному пристрої для виробництва електроенергії, що містить по крайній мірі одну гідротурбіну з електрогенератором та систему подання рідини на гідротурбіну, згідно винаходу, система подання рідини виконана у вигляді двох робочих коліс, осі яких встановлені на вертикальних опорах, розташовані на одній лінії і з'єднані між собою з можливістю обертання коліс навколо своїх осей в протилежних напрямках, з зовнішніх боків на обох колесах по колу розташовані системи відкритих ємностей, кожна ємність закріплена на робочому колесі з можливістю утримання у постійному горизонтальному положенні, на дні кожної ємності розташований люк з кришкою, встановленою з можливістю відкривання у верхньому найвищому положенні на робочому колесі, з зовнішніх боків від робочих коліс розташовані наскрізні труби таким чином, що їхні верхні торці знаходяться під люками найвищих ємностей, а їхні нижні торці знаходяться над найнижчими ємностями, у трубах розміщені гідротурбіни, а робочі колеса оснащені механізмами провертання навколо своєї осі.

Механізм провертання робочого колеса виконаний у вигляді чотирьох осей, розташованих попарно на двох взаємно перпендикулярних лініях у площині поперечного перерізу труби, на кожній осі всередині труби розміщений набір паралельних лопаток, над лопатками розміщений хрестовидний скат, частково перекриваючий лопатки у кожному наборі, осі лопаток виведені на зовнішню поверхню труби і за допомогою зубчастої передачі з'єднані з зубчастим вінцем, розташованим по колу на робочому колесі. При цьому кожна ось з лопатками постачена маховиком, а зубчаста передача виконана у вигляді опірних шестерень, розташованих на осях з лопатками з зовнішнього боку труби і несучих на собі коронну шестерню, яка через одну з опірних та перехідні шестерні з'єднана з зубчастим вінцем робочого колеса.

Кожне робоче колесо постачене двома комплектами механічних штовхачів, кожен штовхач містить шток з упором, який через зубчасту передачу штовхача з'єднаний з коронною шестернею зубчастої передачі механізму провертання робочих коліс, причому штовхачі першого комплекта виконані з можливістю поштовху упором штока в цю ж коронну шестерню, а штовхачі другого комплекта виконані з можливістю поштовху упором штока в зубчастий вінець робочого колеса.

Кожне робоче колесо постачене системою додаткових коліс, розташованих по колу з внутрішнього боку робочого колеса, а під кожним робочим колесом з можливістю входження в контакт з додатковими колесами встановлений гідродомкрат.

В запропонованому комплексному пристрої забезпечується виробництво електроенергії за рахунок руху рідини по замкнутому циклу і створення на одній із ділянок циклу потоку рідини, що перетікає з верхньої ємності у нижню і по ходу руху діє на гідрогенератор, а також на окремі елементи конструкції пристрою, які забезпечують безперервність функціонування пристрою і руху рідини. Як наслідок, запропонований пристрій забезпечує:

- можливість виробництва електроенергії екологічно чистими методами та без застосування невідновлюваних видів енергоносіїв або використання природних факторів;
- можливість максимального наближення об'єкта до виробництва електроенергії до її споживачів;
- зменшення потреб в утриманні великого штату персоналу для обслуговування, виключення ймовірності техногенних катастроф, суттєве зменшення вартості виробництва електроенергії.

Запропонований винахід пояснюється кресленнями.

На фіг.1 представлена принципова схема загальної конструкції запропонованого комплексного пристрою, вигляд спереду. Схема пояснює розташування двох робочих коліс, положення наскрізної труби, місця встановлення гідротурбін, а також розташування механізму провертання робочого колеса, механічних штовхачів і гідродомкратів.

На фіг.2 представлені принципова схема загальної конструкції комплексного пристрою, вигляд збоку (зображене тільки одне робоче колесо). Схема ілюструє розміщення на робочому колесі ємностей з рідиною, положення механічних штовхачів механізму для просування робочого колеса.

На фіг.3, 4 представлений механізм провертання робочих коліс навколо своєї осі.

На фіг.5 представлений механічний штовхач з першого комплекта.

Запропонований комплексний пристрій складається з основи 1, опор 2, стійок 3 і 4, на стійки 3 з напівпідшипниками 5 покладені осі 6 робочих коліс 7 і 8. Розташовані на осях 6 шестерні 9 (фіг.1) входять у заціплення з перехідною шестерню 10, яка за допомогою підшипника 11 жорстко прикріплена до верхньої частини опори 2. Шестерні 9 з'єднані між собою штангою 12, розташованою по діагоналі у просторі між шестернями 9 з підпорою на стійку 4. З зовнішніх боків на обох колесах 7, 8 розташовано по двадцять ємностей для рідини 13, петлі кріплення 14 яких дозволяють їм зберігати горизонтальне положення при повороті робочих коліс 7, 8 навколо осей 6. Для зливання рідини на дні кожної ємності 13 розташований люк 15 з кришкою 16, одна сторона якої прикріплена до люка, а друга може вільно підніматися. Для здійснення підйому кришки 16 до її нижньої частини приварене ребро виступу 17. З зовнішніх боків від робочих коліс 7, 8 встановлені наскрізні труби 18, жорстко закріплені на опорах 2. До верхнього торця кожної труби 18 жорстко прикріплений ролик 19, який разом з виступом 17 забезпечує відкривання кришки 16 у верхньому найвищому положенні кожної ємності 13.

Всередині кожної труби 18 встановлені електрогенератори 20 з гідротурбінами 21, кріплення яких виведені до опори 2.

Робочі колеса 7, 8 оснащені механізмами їх провертання навколо осей 6, який складається з чотирьох осей 22, розташованих попарно на двох взаємно перпендикулярних лініях у площині поперечного перерізу труби 18, на кожній осі 22 всередині труби 18 розміщений набір паралельних лопаток 23, над лопатками 23 розміщений хрестовидний скат 24, частково перекриваючий лопатки 23 у кожному наборі, осі 22 виведені на зовнішню поверхню труби 18 і за допомогою зубчастої передачі з'єднані з зубчастим вінцем 25, розташованим по колу на робочому колесі 7, 8. Кожна вісь 22 постачена маховиком 26. Зубчаста передача виконана у вигляді опірних шестерень 27, розташованих на осях 22 з зовнішнього боку труби 18 і несучих на собі коронну шестерню 28 із розташованими на ній верхнім 29 і нижнім 30 зубчастими вінцями, коронна шестерня 28 через одну з опірних шестерень 27 і перехідні шестерні 31, 32 з'єднана з зубчастим вінцем 25 робочого колеса. У зв'язку з ідентичністю виконання і розміщення конструктивних вузлів на обох робочих колесах їх позначення виконано тільки на робочому колесі 7 в лівій частині креслення.

Кожне робоче колесо 7, 8 постачене двома комплектами механічних штовхачів 33, 34. Штовхачі в обох комплектах мають однакову конструкцію та принцип дії, але діють по підсиленню закрутного моменту на два різні вузли пристрою. Конструкція механічних штовхачів 33 (перший комплект) показана на фіг.4. Кожен із штовхачів 33 має корпус 35, жорстко закріплений на площадці 36, яка у свою чергу прикріплена до опори 2. У корпусі 35 розташовані: шток 37, постачений у передній частині упором 38 з двома пружинами 39. У середній частині шток 37 постачений шпелем 40, який впирається у рухому внутрішню перегородку 41 із закріпленими на її стінці двома розтяжними пружинами 42, передні кінці яких кріпляться до внутрішньої передньої стінки корпусу 35. За перегородкою 41 шток 37 обвитий силовою пружиною 43, яка впирається в перегородку 41 і в задню стінку корпусу 35, за яку виведена задня частина штока 37 з зацепом і роликом 44 на кінці. На площадці в місці проходження зацепа з роликом 44 закріплено упор 45 з внутрішньою пружиною 46, який разом із виступом 47 складає єдине ціле і кріпиться до площадки 36 за допомогою осі 48. Шток 37 постачений важелем 49. Зубчаста передача штовхача 33 складається із системи шестерень 50, 51, 52, де шестерня 50 входить у заціплення з верхнім зубчастим вінцем 29 коронної шестерні 28, а на осі шестерні 52 закріплена на болтах вилка 53, яка несе на своїй осі кулачки 54 і 55. Упор 38 штока 37 встановлений з можливістю поштовху у верхній зубчастий вінець 29 коронної шестерні 28. Перший комплект складається із двох пар штовхачів 33 (на фіг.1 зображено тільки три штовхачі без позначення місць їх кріплення), які жорстко закріплені на опорі 2, приводяться в рух за допомогою коронної шестерні 28 і виконують поштовх у зубчасті вінці цієї ж шестерні. Другий комплект складається з однієї пари штовхачів 34, закріплених на опорі 2, зубчаста передача штовхачів 34 складається з перехідних шестерень 56, 57, 58 (фіг.2), причому шестерня 56 входить у заціплення з перехідною шестерню 31, яка за допомогою однієї із опірних шестерень 27 з'єднана з коронною шестерню 28, а упор 38 штока 37 встановлений з можливістю поштовху у зубчастий вінець 25 робочого колеса 7, 8. В усіх інших деталях конструкція штовхачів 34 ідентична конструкції штовхача 33, показаного на фіг.5.

З метою додаткової дії на провертання робочих коліс кожне колесо 7, 8 постачене системою додаткових коліс 59. На одному робочому колесі 7 або 8 розташовано не менше двадцяти додаткових коліс 59, розміщених по колу з внутрішнього боку робочого колеса 7 або 8. На основі 1 розташовані два гідродомкрати 60, які встановлені з можливістю входження в контакт з додатковими колесами 59. У місці проходження колеса 59 знаходиться корпус гідродомкрата 60, який складається з двох частин. В першій частині корпусу розміщено робочий циліндр 61, в якому встановлено поршень 62, що з'єднаний зі штоком 63, на кінці якого, що виведений назовні, жорстко під кутом 45° закріплена площадка 64. Шток 63 обвиває пружина 65, яка своєю верхньою частиною упирається в низ площадки 64, а нижньою частиною - у поверхню корпусу гідродомкрата 60. У другій частині корпусу розташовані висувні телескопічні стійки 66, які тросом 67 з'єднані з поршнем 62. На кінці верхньої стійки 66 жорстко під кутом 45° встановлено площадку 68. Трос 67 пропущено всередині корпусу гідродомкрата 60. В обох частинах корпусу гідродомкрата 60 рідина має можливість вільно переміщуватися.

Принцип дії запропонованого комплексного пристрою полягає у наступному.

Перед початком роботи ємності 13 на робочих колесах 7, 8 заповнюються рідиною таким чином: на кожному колесі заповнюються рідиною десять ємностей 13 з двадцяти, причому якщо на колесі 7 заповнені десять ємностей, розташованих у лівій частині колеса, то на колесі 8 заповнюються десять ємностей 13, розташованих у правій частині колеса. Таке заповнення ємностей 13 і наявність штанги 12 дозволяє зрівноважити робочі колеса 7, 8 та попередити виникнення в них перекидного моменту перед початком роботи. Спочатку робочі колеса 7, 8 приводяться у рух за допомогою зовнішнього джерела енергії і починають обертатися у зустрічних напрямках, чому сприяє контакт приєднаною підшипником 11 до опори 2 (фіг.1) перехідної шестерні 10 з шестернями 9, розташованими на осях 6, опорою для яких слугують стійки 3 з розташованими на них напівпідшипниками 5. Під час збалансованого руху робочих коліс 7, 8 переливання рідини здійснюється із заповненою рідиною ємності 13, яка знаходиться у найвищому положенні на робочому колесі 7 або 8 у ємність 13, яка знаходиться під нижнім торцем труби 18. Для забезпечення зливання рідини в трубу 18 використовується люк 15. Під час проходження ємності 13 над верхнім торцем труби 18 завдяки входженню в контакт ролика 19 на трубі 18 з ребром виступу 17 на кришці 16 люка 15 кришка 16 піднімається і утримується у піднятому стані до момента сходження ребра виступу 17 з ролика 19. Після цього кришка 16 опускається і закриває люк 15 до наступного входження в зону

контакту з роликом 19. Поток зливої у трубу 18 рідини приводяться у обертовий рух гідротурбіни 21 і електрогенераторами 20 починає вироблятися електроенергія.

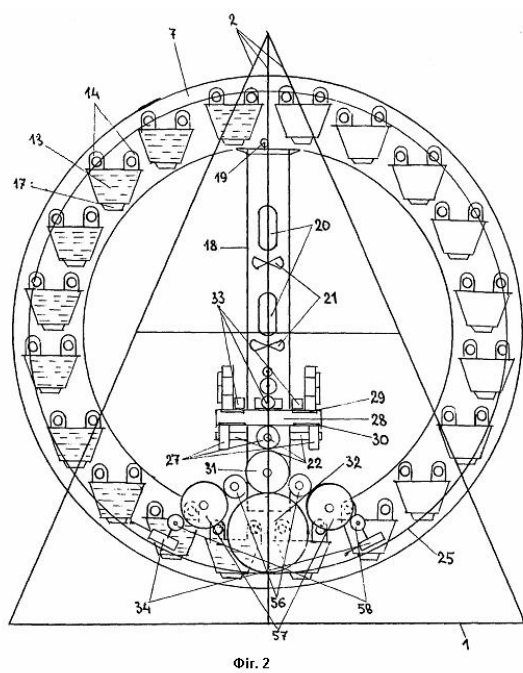
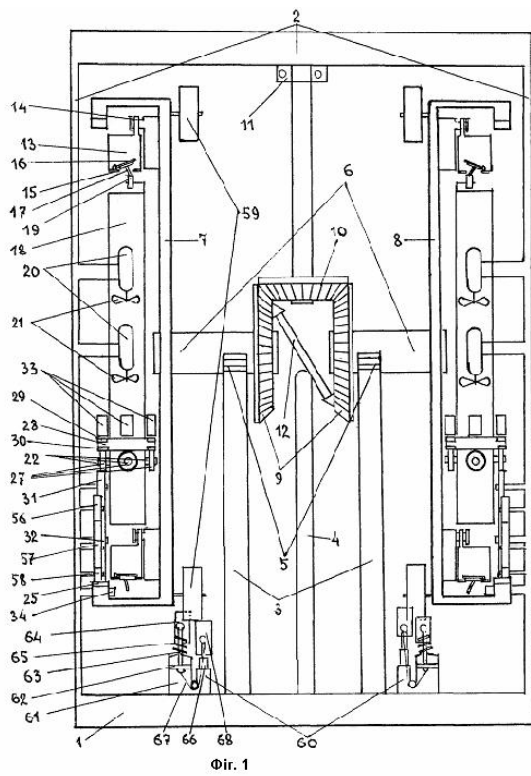
З метою рівномірного обертання робочих колес 7, 8 навколо осей 6 і підведення наступних по порядку заповнених рідиною ємностей 13 до наскрізної труби 18 у запропонованій конструкції застосовується механізм повертання для кожного робочого колеса 7, 8. Злитий потік рідини попадає на поверхню хрестовидного ската 24 і далі на виступаючі з під країв ската 24 частини лопаток 23 (фіг.4, 3), забезпечуючи цим однакове направлення обертання осей 22 і, відповідно, опірних шестерень 27, через які обертовий рух передається на коронну шестерню 28. Розташовані на осях 22 маховики 26 стабілізують закрутний момент при послабленні потоку рідини у трубі 18 під час чергової зміни положення ємностей 13. Одна з опірних шестерень 27 передає підсилений коронною шестернею 28 обертовий рух на перехідні шестерні 31, 32, остання з яких, у свою чергу, через зубчастий вінець 25 передає рух на робоче колесо 7.

Приведення в дію механічних штовхачів 33 здійснюється за допомогою передачі обертового руху коронної шестерні 28 на шестерні 50, 51, і далі на шестерню 52, несучу вилку 53, на осі якої розташовані кулачки 54, 55. Здійснюючи обертання, кулачок 54 входить у контакт з важелем 49, забезпечуючи цим відведення штока 37 у крайнє заднє положення. При просуванні штока 37 у цьому напрямку шпеньок 40 впирається у стінку рухомої внутрішньої перегородки 41, зсуває її і приводить у робочий стан дві розтяжні пружини 42 і одну силову пружину 43. По ходу просування штока 37 його зацеп з роликом 44 втоплює упор 45 вниз до моменту сходження з нього, після чого упор 45 під дією внутрішньої пружини 46 розпрямляється і починає утримувати шток 37 у замкнутому положенні. При просуванні штока 37 у крайнє заднє положення його упор 38, наштовхуючись на зубчастий вінець 29 коронної шестерні 28 і переборюючи опір своїх пружин 39, приймає горизонтальне положення, яке не перешкоджає такому просуванню. Після виходу кулачка 54 із зони контакту з важелем 49 і утримання штока 37 у замкнутому положенні, механічний штовхач вважається готовим для виконання поштовху. Спрацювання штовхача здійснюється за допомогою кулачка 55, який, обертаючись на осі, здійснює натискання на виступ 47. В результаті натискання виступ 47 і з'єднаний з ним упор 45 уходять вниз і звільнюють зацеп з роликом 44 від утримування. Під дією двох розтяжних пружин 42, які при цьому скорочуються, та однієї силової пружини 43, яка розпрямляється, звільнений від утримування шток 37 прямує вперед і наносить своїм упором 38 поштовх у зубчастий вінець 29 коронної шестерні 28, сприяючи цим її підсиленому руху у заданому напрямку. При використанні чотирьох механічних штовхачів 33 на одній коронній шестерні 28 конструктивно передбачена можливість різної черговості їх спрацювання, яка забезпечується шляхом зміни положень вилок 53 з кулачками 54, 55 на шестерні 52. Аналогічним чином працюють штовхачі 34, здійснюючи поштовх безпосередньо у зубчастий вінець 25 на робочому колесі 7 або 8 і додатково підсилюючи закрутний момент при повертанні робочих коліс.

Робота двох гідродомкратів 60 забезпечує нарощування додаткових зусиль для повертання робочих колес 7, 8. У процесі переміщення робочих колес 7, 8 чергове додаткове колесо 59 однією стороною входить у контакт у здійснює тиск на поверхню площадки 64. Площадка 64 переміщуючись вниз і долаючи опір пружини 65, передає рух з'єднаному з нею штоком 63 поршню 62, який, рухаючись всередині робочого циліндра 61, переміщує рідину в другу частину корпусу гідродомкрата 60. Під тиском рідини телескопічні стійки 66 здійснюють підйом площадки 68 у вертикальному напрямі. При вертикальному підйомі площадка 68 впирається у другу бокову частину колеса 59 і створює зусилля, під дією якого колесо 59 сходить з поверхні площадки 64, що призводить до звільнення штока 63 і самого поршня 62 від тиску. Під дією пружини 65 площадка 64 разом з штоком 63 і поршнем 62 відводиться у вихідне (верхнє) положення, при цьому поршнем 62 за допомогою троса 67 телескопічні стійки 66 разом з площадкою 68 втягуються вниз, сприяючи при цьому поверненню рідини із другої частини корпусу гідродомкрата 60 в першу частину корпусу (в тіло робочого циліндра). Таким чином, після виконання роботи гідродомкрат приводиться в готовність для подальшого відновлення процесу при входженні у контакт з черговим колесом 59.

Запропонований комплексний пристрій може бути реалізований в умовах сучасного промислового виробництва. Всі механічні вузли і елементи конструкції запропонованого пристрою можуть бути виготовлені на машинобудівних підприємствах, а в якості електрогенератора можуть бути використані стандартні типи електрогенераторів з гідротурбінами.

Запропоноване технічне рішення за рахунок вищеописаних переваг дозволяє отримати якісно новий результат у галузі створення і застосування устаткування для виробництва електроенергії.



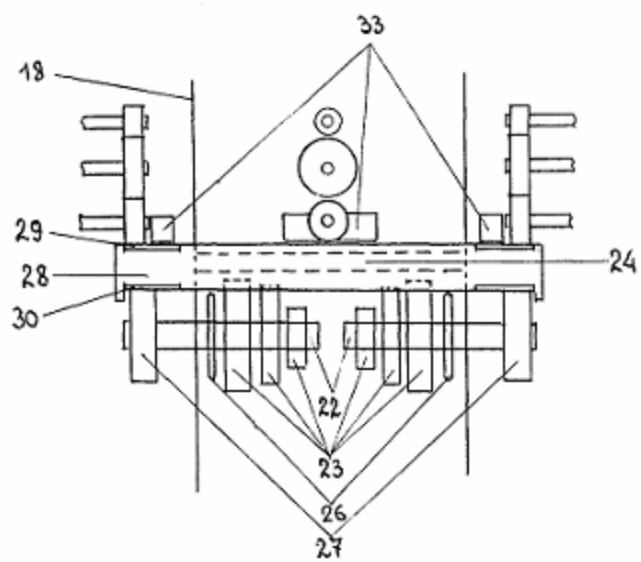


Fig.3

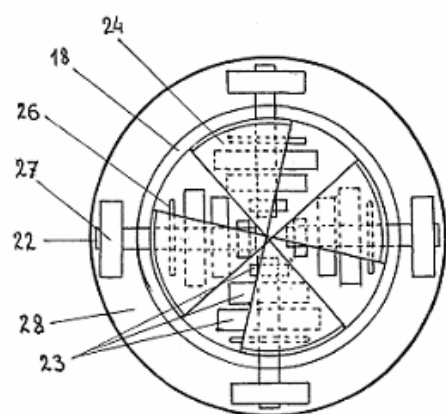


Fig.4

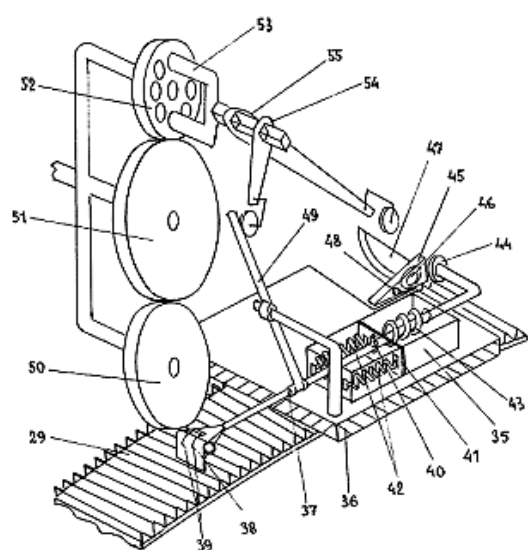


Fig.5