Корисна модель належить до галузі гідротехніки та насосної техніки, зокрема до ерліфтних пристроїв для підйому крапельних рідин, та може бути використана для підйому води або іншої крапельної рідини з водоносного середовища чи резервуара.

Відома установка для підйому води [1], яка складається з опори, на якій за допомогою опорно-поворотного пристрою розміщено поворотну частину з встановленим вітровим ротором. Установка приводиться в дію від вітрового потоку, який набігає на ротор, що закріплений на валу з кривошипом, шип якого входить в паз на двоплечому важелі. Важіль шарнірно з'єднано з кронштейном, який жорстко кріпиться до металоконструкції поворотної частини. Другий кінець двоплечого важеля з'єднано з тягою, яка приводить в дію поршневий насос.

Недоліком такої установки є наявність насоса, зануреного у водоносний шар чи водойму, що ускладнює її експлуатацію, зокрема при обслуговуванні насоса його необхідно виймати із свердловини. Також, при значній висоті опори є необхідною тяга значної довжини, що підвищує громіздкість обладнання.

Є відомою установка, яка приводиться в дію від енергій вітру та застосовується для підйому води [2], має опору та поворотну частину, які з'єднуються за допомогою опорно-поворотного пристрою. На поворотній частині установки встановлено вітровий ротор, який приводиться в обертальний рух від набігаючого вітрового потоку. В даній установці обертальний рух ротора передається до механізму підйому води через верхній редуктор, вал та нижній редуктор. На валу нижнього редуктора закріплене ведуче колесо. Ведене колесо знаходиться в нижній частині установки і закріплене на кронштейні, приєднаному до стійки. Ведуче та ведене колеса огинає трос з закріпленими на ньому сферами. Також, до складу механізму для підйому води входить вертикальна труба, через яку з мінімальним зазором проходять сфери, що закріплені на тросі та відіграють роль поршнів. Нижній кінець труби занурено у водоносний шар чи водойму. Підйом води здійснюється під час руху сфер по вертикальному трубопроводу.

Недоліком такої установки є складна конструкція механічної частини, яка служить для підйому води, наявність двох редукторів та довгого приводного вала. Механізм для підйому води має значну кількість рухомих частин, громіздкий та складний в обслуговуванні.

Найближчим аналогом є ерліфт-аератор [3], який встановлюється на фундаменті та приводиться в дію від вітрового потоку, що набігає на ротор. Від ротора обертальний рух передається до вала компресора, який нагнітає повітря у повітряний трубопровід. Далі стиснене повітря потрапляє до змішувача, який знаходиться в нижній частині аератора і в якому вода наповнюється бульбашками повітря, що створює ефект ерліфту, за рахунок якого відбувається подача води до вихідної труби.

Проте, цей пристрій призначений для насичення води повітрям і не призначений для її підйому на поверхню, а лише на вищі шари тієї ж самої водойми. Окрім цього, вказаний пристрій не містить засобів акумулювання стисненого повітря та не забезпечує формування газорідинної суміші з рівномірним розподілом повітря у потоці рідини.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення повітряного водопідіймача для підйому крапельної рідини з водоносного середовища, який забезпечує стабільне формування газорідинної суміші у нижній частині гідропідіймача та роботу системи за рахунок накопичення і керованої подачі стисненого повітря.

Поставлена задача вирішується тим, що в повітряному водопідіймачі, що містить опору з установленим на ній ротором, компресор, вертикальний гідропідіймач, нижня частина якого занурена у водоносне середовище, та резервуар накопичення крапельної рідини, згідно з корисною моделлю, компресор пневматично з'єднаний із ресивером стисненого повітря, при цьому у пневмопроводі між компресором і ресивером встановлено відсікаючий клапан, а ресивер окремим пневмопроводом з'єднаний із розпилювачем повітря, розташованим у нижній частині гідропідіймача, причому розпилювач виконано у вигляді перфорованого конічного елемента зі змінною щільністю перфорацій, яка зменшується від центра до периферії зі збільшенням діаметра отворів.

Розпилювач повітря виконано у вигляді перфорованого конічного елемента зі змінною щільністю перфорацій, причому щільність перфорацій зменшується від центра до периферії зі збільшенням діаметра отворів, що забезпечує рівномірне насичення потоку крапельної рідини повітряними бульбашками.

У верхній частині гідропідіймача встановлено відсікач для відокремлення повітря від крапельної рідини, з'єднаний з резервуаром накопичення.

Ротор механічно з'єднаний з електрогенератором, вихід якого підключений до блока керування, при цьому блок керування електрично з'єднаний з електроклапанами, встановленими у пневмопроводах подачі стисненого повітря та у трубопроводі відведення крапельної рідини з резервуару накопичення.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де показано:

фіг. 1 - загальна схема повітряного водопідіймача;

фіг. 2 - елементи нижньої частини гідропідіймача.

Згідно із загальною схемою (фіг. 1), на опорі 1 розміщено поворотну площадку 2, на якій розташовано вітровий ротор 3, кінематично з'єднаний з компресором 4 та електрогенератором 5. Компресор 4 пневмопроводом 6 з'єднано з ресивером 7. Перед під'єднанням до ресивера 7 на пневмопроводі 6 розміщено відсікаючий клапан 8 та електроклапан 9.

Електрогенератор 5 електричним кабелем 10 з'єднано з блоком керування 11, де розміщені необхідні реле та автомати управління електроклапанами.

Ресивер 7 пневмопроводом 12 з розташованим на ньому вентилем 13 сполучено з зоною змішування повітря з крапельною рідиною 14 гідропідіймача 18, нижня частина якого занурена у водоносний шар 16. У верхній частині гідропідіймача 18 передбачено відсікач повітря 23.

Резервуар 22 для накопичення піднятої на поверхню крапельної рідини в нижній частині має патрубок 24 подачі цієї рідини до споживача та автоматичний розподільчий клапан 25. В резервуарі 22 передбачено пристрій 26 контролю рівня рідини в ньому, який електричним кабелем з'єднано з блоком керування 11.

На фіг. 2 показані елементи нижньої частини повітряного водопідіймача, зокрема патрубок 17 підводу крапельної рідини, що є нижньою частиною гідропідіймача 18 та патрубок 19 підводу стисненого повітря від ресивера 7.

В гідропідіймачі 18 за патрубком 17 підводу крапельної рідини із водоносного середовища 20 передбачено розпилювач повітря 21, який виконано у вигляді перфорованого конічного елемента, причому щільність перфорацій від центра до периферії розпилювача 21 зменшується, а діаметр отворів зростає.

Корисна модель працює таким чином: при напорі вітру обертається ротор 3, який приводить в дію компресор 4 та електрогенератор 5. Від компресора 4 по пневмопроводу 6 стиснене повітря подається в ресивер 7. За допомогою відсікаючого клапана 8 повітря подається лише в одну сторону, тобто в ресивер 7, який за необхідності може відсікатись за допомогою електроклапана 9 у випадку подачі до нього сигналу з блока керування 11.

Від ресивера 7 стиснене повітря по пневмопроводу 12 подається в зону змішування повітря з крапельною рідиною 14, де воно за допомогою розпилювача 21 у вигляді бульбашок змішується з потоком рідини водоносного середовища 20. Під дією гідростатичного ефекту ерліфтна суміш 15 піднімається по гідропідіймачу 18 до його верхньої частини, де за допомогою відсікача 23 повітря відділяється і крапельна рідина потрапляє до резервуара накопичення 22. Інтенсивність подачі стисненого повітря до зони змішування повітря з крапельною рідиною 14 регулюється електроклапаном 13, який електрично з'єднаний з блоком керування 11.

Резервуар 22 служить для накопичення певного запасу піднятої на поверхню рідини. З протилежного боку резервуара 22 передбачено патрубок 24 для подачі рідини до споживача. Для регулювання необхідної витрати рідини на патрубку 24 влаштовано автоматичний розподільчий пристрій 25. Крім цього, в резервуарі 22 передбачено пристрій контролю рівня рідини 26 у ньому, який електричним кабелем з'єднано з блоком керування 11. У випадку наповнення резервуара до верхньої межі сигнал від пристрою контролю 26 подається до блока керування 11, який перекриває регулюючий електроклапан 13.

Запропонований повітряний водопідіймач має значні переваги, які грунтуються на використанні виключно альтернативного джерела енергії - вітру, забезпеченні транспортування крапельної рідини по вертикальному трубопроводу в автономному режимі, а також забезпеченні екологічної чистоти такого транспортування.

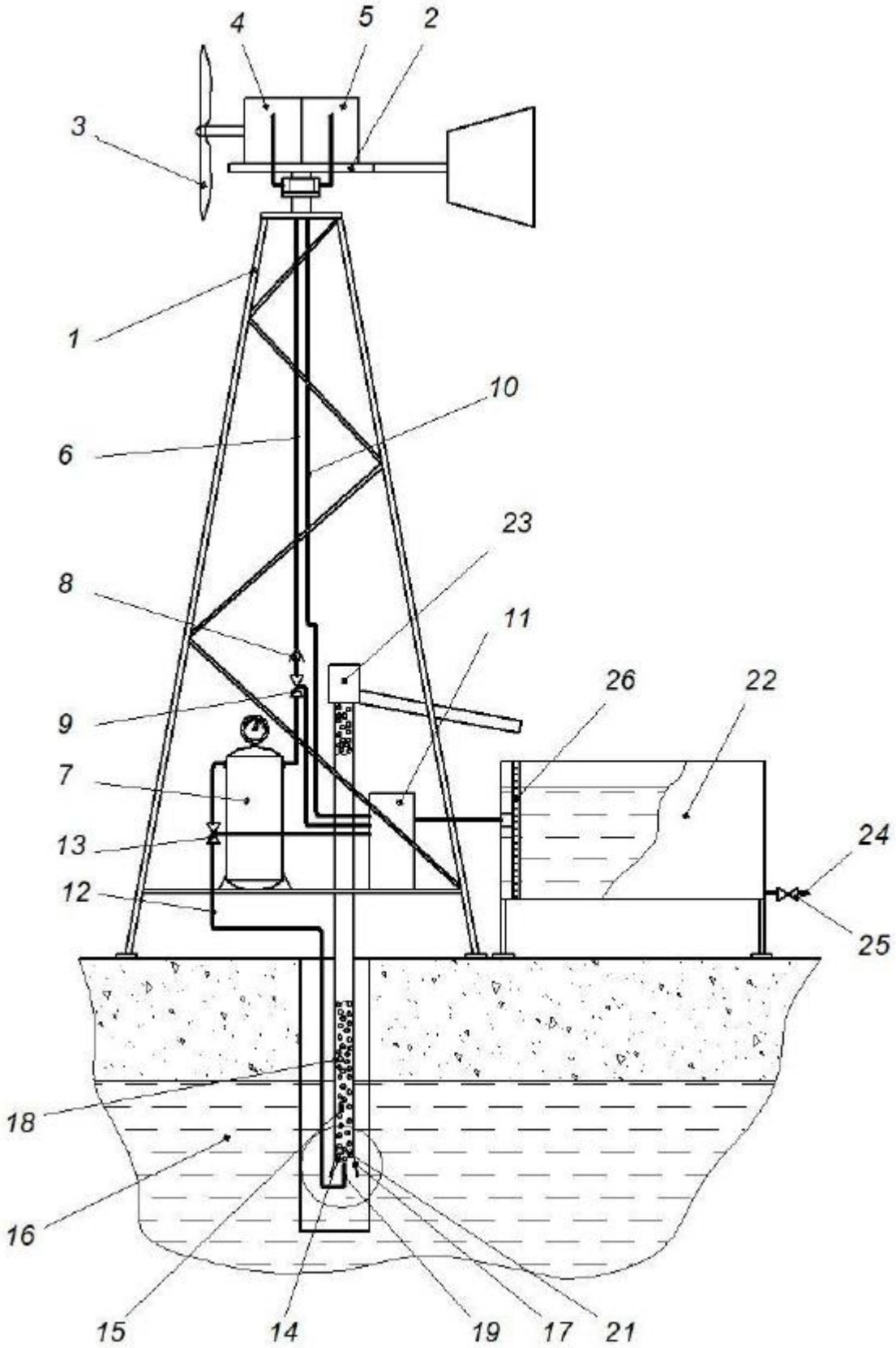
Окрім цього, оскільки в системі запропоновано індивідуальний накопичувач стисненого повітря - ресивер 7, від якого подача його до розпилювача 21 регулюється електричним клапаном 13, то в ресивері 7 накопичується повітря при будь-якому режимі вітрового потоку, що забезпечує стабільну роботу всієї системи при нерівномірному вітровому напорі, що також надає суттєву перевагу підніманню крапельної рідини перед відомими ерліфтними пристроями.

Джерела інформації:

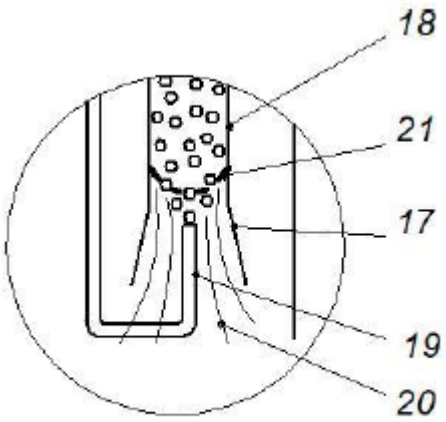
1. Вітронасосна установка: пат. 47771 Україна: F03D 7/00, F03D 7/04. / В.П. Коханєвич, М.О. Шихайлов, В.Д. Потапов. - № u 2009 08455; заявл. 11.08.2009; опубл. 25.02.2010, бюл. № 4. - 5 с.

2. Вітронасосна установка: пат. 138565 Україна: F03D 9/28. / В.М. Головко, В.П. Коханевич, М.О. Шихайлов, Г.П. Душина, С.О. Кудря, В.І. Будько. - № u 2019 02299; заявл. 07.03.2019; опубл. 27.08.2019, бюл. № 16. - 6 с.

3. Ерліфт-аератор: пат. 147906 Україна: C02F 3/12. / В.К. Костенко, Я.О. Ляшок, М.І. Таврель, О.Л. Зав'ялова, Т.В. Костенко, О.П. Богомаз. - № u 2021 01108; заявл. 05.03.2021; опубл. 16.06.2021, бюл. № 24. - 5 с.



Фіг. 1



Фіг. 2