



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **140846** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
F04B 23/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 09183	(72) Винахідник(и): Ратушний Олександр Валерійович (UA), Куліков Олександр Андрійович (UA), Лисенко Богдан Григорович (UA), Безсмертний Олександр Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 08.08.2019	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.03.2020	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.03.2020, Бюл.№ 5	(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)

(54) БАГАТОСТУПЕНЕВИЙ КАПІЛЯРНИЙ НАСОС

(57) Реферат:

Багатоступеневий капілярний насос містить корпус, у вигляді труби, в якій паралельно її осі розташовані капіляри. Капіляри виконані в капілярних дисках, які чергують з міждискowymi безкапілярними камерами і кількість капілярних дисків дорівнює:

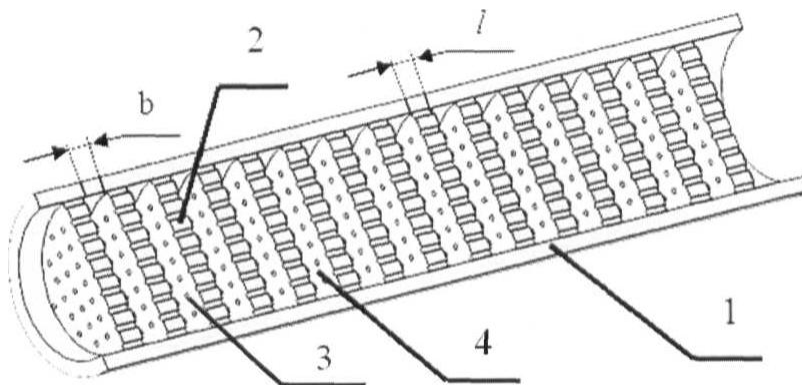
$$n = N / (l + b),$$

причому $b = l$, а $l < N$, де

N - висоти підняття води;

j - висота капілярного диска;

b - висота міждисквої безкапілярної камери (відстань між капілярними дисками).



Фіг.

UA 140846 U

UA 140846 U

Корисна модель належить до галузі насособудування і може бути використана у сільському, комунальному господарстві, у сферах, де потрібна невелика, але стабільна автономна подача води без прив'язки до джерела електроенергії.

Відомий капілярний ефект, який полягає в тому, що рідини у тонких трубках (капілярах) здатні підійматися на певну висоту за рахунок змочування рідиною стінок капіляру та дії сил поверхневого натягу. Чим тоншим буде капіляр, тим вище у ньому підніметься рідина.

Висота капілярного підйому обернено пропорційна діаметру трубки. Тобто чим більш вузькою буде капілярна трубка, тим більша висота підйому рідини.

Недоліки використання капілярного ефекту, як способу транспортування води, полягають у тому, що чим більш довшим буде капіляр, і чим меншим буде його діаметр, тим меншу кількість рідини він здатний буде пропустити через себе. Водночас збільшення діаметра капілярів призведе до зниження рівня підняття води у ньому.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, вибраним як прототип, є електропаяльник для відпайки (А.С. СРСР № 276271 опубл. 14.07.1970, бюл. № 23). Одним з його елементів є вузол відсмоктування. Даний вузол виконаний у вигляді пучка дротів, які утворюють наскрізні повздовжні капіляри, вигнуті у своїй верхній частині майже під прямим кутом. Розплавлений припай під дією сили поверхневого натягу втягується у капіляри вузла відсмоктування, і відводиться у резервуар для збору під дією сили тяжіння. Верхня частина вузла відсмоктування утворює, за нашою термінологією, фактично одноступеневий капілярний насос.

Недоліком даної конструкції є те, що капілярний ефект використовується лише для первинного всмоктування розплавленого припою до капілярної системи на невелику висоту. Транспортування ж здійснюється через капіляри униз лише за рахунок сили тяжіння. При цьому необхідно долати шкідливий для даної схеми прояв капілярного ефекту, який буде суттєво уповільнювати рух розплавленої маси через капіляри.

В основу корисної моделі поставлена задача створення багатоступеневого капілярного насоса, який би мав можливість піднімати та транспортувати воду на значні відстані без застосування електричної, механічної чи інших видів енергії.

Поставлена задача вирішується тим, що багатоступеневий капілярний насос містить корпус, у вигляді труби, в якій паралельно її осі розташовані капіляри. Капіляри виконані в капілярних дисках, які чергують з міждискowymi безкапілярними камерами і кількість капілярних дисків дорівнює:

$$n = H / (l + b),$$

причому $b = l$, а $l < H$, де

H - висоти підняття води;

l - висота капілярного диска;

b - висота міждискowości безкапілярної камери (відстань між капілярними дисками).

Така конструкція багатоступеневого капілярного насосу, завдяки чергуванню капілярних дисків та міждискowych безкапілярних камер, дозволяє підіймати воду на достатньо значну висоту та забезпечити промислово прийнятну подачу води. Ця конструкція насосу дозволяє жорстко не прив'язуватися до діаметра капіляра і висоти підняття рідини у ньому. Капіляри можна роботи більшого діаметра, підвищуючи при цьому подачу, зменшуючи їх кількість і спрощуючи процес виготовлення самих капілярів. Капілярний насос здатний транспортувати воду як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямках, причому в останньому випадку він має якість реверсивності.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображена схема багатоступеневого капілярного насосу.

Багатоступеневий капілярний насос містить корпус 1, у вигляді труби, в якому перпендикулярно до його осі, розташовані капілярні диски 2 з виконаними в них капілярами 3. Капілярні диски 2 чергуються з міждискowymi безкапілярними камерами 4. Капілярні диски 2 розташовані один від одного на відстані b , для якої виконується залежність $b = l$, де l - висота капілярного диска. Один капілярний диск 2 та міждискowości безкапілярна камера 4 утворюють ступінь капілярного насоса.

Багатоступеневий капілярний насос працює наступним чином.

Багатоступеневий капілярний насос встановлюється в воду, яку треба підняти на певну висоту. Вода, завдяки капілярному ефекту, по капілярах 3 підіймається на висоту першого капілярного диска 2 та потрапляє у першу міждискowości безкапілярну камеру 4, проходячи, тим самим, перший ступінь. Далі вода з першої міждискowości безкапілярної камери 4 підіймається по капілярах 3 другого капілярного диска 2 та потрапляє у другу міждискowości безкапілярну камеру 4, проходячи другий ступінь багатоступеневого капілярного насоса. За таким же принципом, вода

проходить n-ну кількість ступенів. Капілярний насос здатний транспортувати воду як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямках, причому в останньому випадку він має властивість реверсивності.

5 Регулюючи кількість капілярів у диску, їх діаметр, кількість самих дисків та відстань між ними можна отримувати різні необхідні значення подачі та висоти підйому (довжини транспортування) води. Багатоступеневий капілярний насос можна виготовляти як одне ціле з трубопроводом, або окремо як систему капілярів, використовуючи її разом з поширеними трубами для води.

10 **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

Багатоступеневий капілярний насос, що містить корпус, у вигляді труби, в якій паралельно її осі розташовані капіляри, який **відрізняється** тим, що капіляри виконані в капілярних дисках, які чергують з міждисківими безкапілярними камерами і кількість капілярних дисків дорівнює:

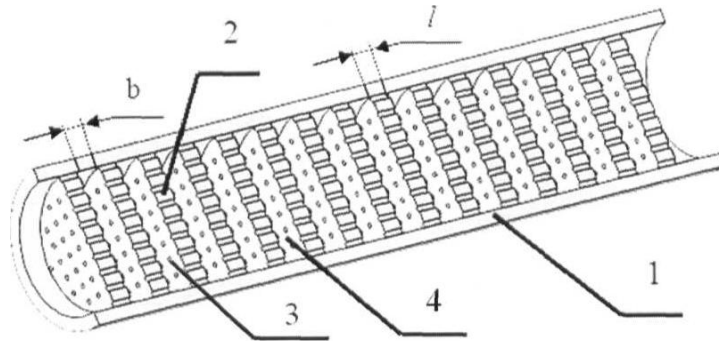
15 $n = H / (l + b)$,

причому $b = l$, а $l < H$, де

H - висоти підняття води;

j - висота капілярного диска;

b - висота міждисківі безкапілярної камери (відстань між капілярними дисками).



Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601