



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107759** (13) **U**
(51) МПК
G01N 33/18 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

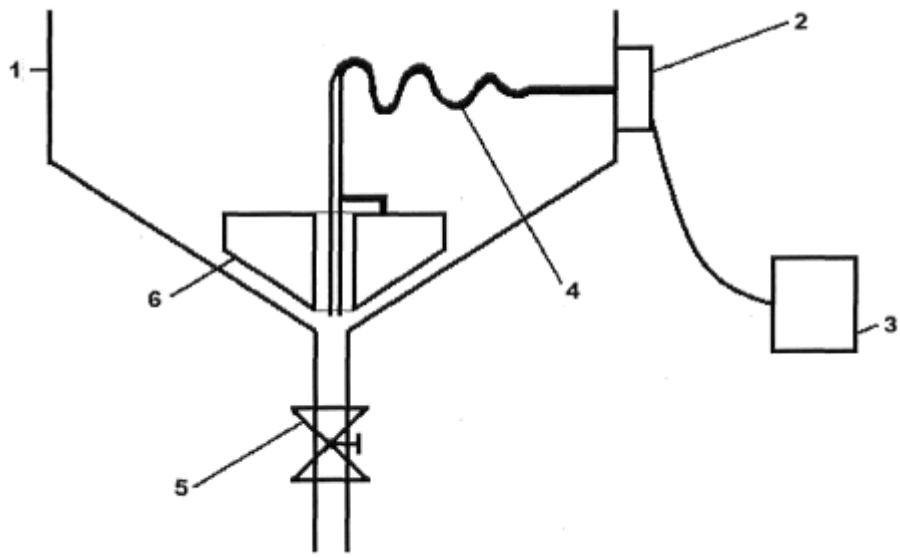
<p>(21) Номер заявки: u 2015 11646</p> <p>(22) Дата подання заявки: 25.11.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 24.06.2016</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 24.06.2016, Бюл.№ 12</p>	<p>(72) Винахідник(и): Качала Софія Віталіївна (UA), Климишин Ярослав Данилович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ КИСЛОТНОСТІ ДОЩОВИХ ОПАДІВ

(57) Реферат:

Пристрій для контролю кислотності дощових опадів являє собою посудину для збору дощових опадів, в якій розташований поплавок з вимірювальним капіляром, що розміщений по центру. Посудина для збору дощових опадів та поплавки мають конічну форму, завдяки чому вимірювальний капіляр знаходиться на рівні опадових вод і виміри можуть проводитись і за умов низького рівня опадів. Також наявний кран для випуску води, що відкривається автоматично після дослідження.

UA 107759 U



Корисна модель належить до природно-техногенної безпеки, екології комплексної оцінки гідроекологічного ризику в межах басейну водного об'єкту, який включає вплив гідрорежиму, інтенсивність випадання опадів, екологічний стан басейну та якісний стан водних ресурсів на функціонування водних екосистем. Даний пристрій призначений для контролю кислотності дощових опадів в природних умовах та для прогнозування зміни стану водного об'єкту за умови зміни сценарію. Даний пристрій може знайти застосування в екологічному нормуванні, екологічному аудиті при оцінці небезпеки та прогнозуванні показника ризику виникнення паводкових явищ та різних його складових, розробці водоохоронних заходів.

Відомий спосіб вимірювання поверхневого натягу шляхом вимірювання максимального тиску у газовому пухирці, який утворюється із одного каліброваного за внутрішнім отвором капіляра, зануреного в досліджувану рідину на глибину H . Поверхневий натяг при цьому розраховують на основі вимірюваного максимального тиску $P_{\text{макс}}$ при утворенні газового пухирця із вихідного отвору капіляра [Русанов А.И., Прохоров В.А. Межфазная тензометрия. -СПб.: 1994.-320с].

Відомий пристрій оптико-електронний вимірювач поверхневого натягу рідин, що містить джерело світла, колімаційну лінзу, матове скло, основу, кювету для досліджуваної рідини, дзеркала, два модулятори, оптичну систему та фотоматрицю для чутливих елементів. Пристрій працює наступним чином. На скляній основі розміщують кювету для досліджуваної рідини, використання якої забезпечує утворення симетричної краплі. Краї кювети утворюють окружність необхідного діаметра, досліджувана рідина утворює симетричну краплю, яка піднімається над крайкою кювети.

Вмикають джерело світла. Модулятори працюють у протифазі. За один півперіод пристрій працює в режимі оптичної лінзи, за другий - в режимі рефрактометра. Колімаційна лінза забезпечує рівномірний розподіл інтенсивності світлового потоку по всій апертурі та формує потік паралельних променів, який освітлює матове скло, яке забезпечує отримання фону, освітленість якого контрастує із освітленістю краплі. В результаті проходження світла через досліджувану рідину в залежності від кривизни поверхні відбувається перерозподіл інтенсивності світлового потоку, що реєструється фотоматрицею чутливих елементів, яка передає дану інформацію в комп'ютер. Оптична система забезпечує багатократне збільшення вихідного зображення і його передачу до комп'ютера. Програмним забезпеченням визначається контур краплі і обчислюється значення радіусів кривизни поверхні краплі у двох взаємоперпендикулярних перерізах для довільної точки поверхні. В результаті проходження через модулятор, перше напівпрозоре та перше, друге відбиваючі дзеркала промінь потрапляє під певним кутом на кювету з досліджуваною рідиною, заломлюється в залежності від показника заломлення досліджуваної рідини і через третє, четверте відбиваючі та друге напівпрозоре дзеркала потрапляє на фотоматрицю чутливих елементів. По величині зміщення центра світлової плями на фотоматриці чутливих елементів відносно початкового положення, яке зареєстроване в момент відсутності рідини, судять про показник заломлення досліджуваної рідини. Поверхневий натяг розраховується за значенням радіусів кривизни поверхні та показником заломлення досліджуваної рідини.

Відомим методом вимірювання поверхневого натягу рідини є метод Ребіндера, що полягає у вимірюванні тиску, потрібного для утворення бульбашки або краплі. Установка складається з наповненого водою аспіратора, з'єднаного гумовими і скляними трубками з манометром і повітряним простором закритої посудини, в нижню частину якої налито досліджувану рідину. Через отвір у гумовому корку, який закриває посудину, проходить трубка з капілярним наконечником. Під час досліду капілярний наконечник занурюють у рідину так, щоб він лише торкався її поверхні. Посудину для підтримання і зміни температури вміщують у посудину, герметично закрити кришкою і з'єднану з ультратермостатом.

Недоліками наведених способів є незмінна висота рівня досліджуваної рідини в капілярі, що може спричинити труднощі при роботі з дощовими водами, рівень яких є динамічним.

Відмітними рисами запропонованого пристрою є:

- форма посудини для збору дощової води має дно і поплавков у формі конуса, що дозволяє зробити заміри навіть при мінімальній кількості опадів;

- наявність крану для випуску води, що відкривається автоматично після проведення вимірів, що не призводить до переповнення збірної посудини;

- вимірювальний капіляр міститься на поплавков для забезпечення постійної глибини від поверхні води;

- практичність застосування такого пристрою полягає в його мобільності, він може розташовуватись на базі АІВС (автоматизованих інформаційно-вимірювальних систем) чи локальних метеостанцій;

- ефективність, для комплексного вивчення стану гідроекосистеми та прогнозування її стану;
 - динамічність, дані можуть передаватись одразу на комп'ютеризовану точку доступу для подальшого використання.

Вибраним за найближчий аналог, найбільш близьким до запропонованої корисної моделі за сукупністю ознак, є пристрій для вимірювання поверхневого натягу рідини, який складається з системи створення і вимірювання тиску та сполученої з нею робочої камери з розміщеним всередині капіляром. Крім того робоча камера виконана закритою, а система створення і вимірювання тиску містить сполучені між собою ємність для забору рідини і газу та обладнану редуктором ємність для стравлювання газу. В основу корисної моделі покладено задачу підвищення точності вимірювання поверхневого натягу шляхом вимірювання максимального тиску в газовому пухирці шляхом виключення необхідності попереднього визначення різниці густин між досліджуваною рідиною і газом (повітрям) в пухирці і глибин занурення каліброваних за внутрішнім отвором капілярів у досліджувану рідину, що відрізняється конічною формою збірної посудини та поплавка, що завдяки цим аспектам завжди знаходиться на стабільному рівні, навіть за умови низького рівня опадів та наявності крану для випуску води, що відкривається автоматично після досліду запобігаючи переповненню збірної посудини. Таким чином, корисна модель може бути використана для експрес-методу визначення кислотності дощових вод шляхом вимірювання поверхневого натягу.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено пристрій для контролю кислотності дощових опадів. Пристрій складається з стандартної посудини для збору дощових опадів 1; поплавок конічної форми з вимірювальним капіляром розташованим всередині нього 6; крану для випуску води 5; гнучкої трубки для подачі повітря під тиском 4; пристрою для вимірювання тиску, при якому виходить бульбашка та перетворення параметру виміру у поверхневий натяг 3; компресора 2.

Принцип роботи пристрою полягає в наступному, у посудині конічної форми 1 розташовують поплавок конічної форми 6, у центрі якого встановлений вимірювальний капіляр. Таким чином компресор 2 подає повітря під тиском через гнучку трубку 4 у капіляр розташований на поплавку 6. Після виходу бульбашки пристроєм для вимірювання тиску 3 параметри виміру поверхневого натягу перетворюються у параметри кислотності. Після проведення вимірів дощові опади автоматично зливаються за допомогою крану для випуску води 5, а дані передаються на комп'ютер для можливості подальшого використання.

Приклади застосування корисної моделі

Природні опади мають незначну кислотність внаслідок наявності в атмосфері оксидів азоту і вуглецю та сірчистих газів. Проте за роки індустріалізації кількість таких газів внаслідок процесів окислення в різноманітних технологічних процесах значно зросла і кислотність опадів, вона підвищилась до розмірів, що характеризуються значенням показника рН від 4 до 5. Такі атмосферні опади спричиняють велику шкоду як природній біосфері, так і штучним об'єктам. Відмічається значне зниження врожайності сільськогосподарських культур. Гине значна частина водних рослин і тварин, а також наземної біоти.

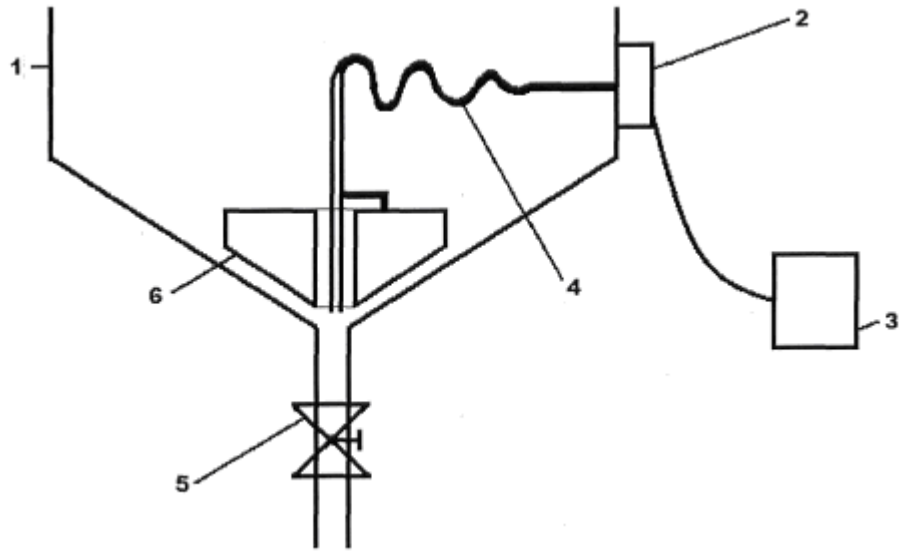
На теперішній час тиск на водні об'єкти та гідроекосистеми в цілому чиниться різними факторами. Корисна модель описується далі прикладом, який ілюструє запропонований пристрій.

Запаси підземних вод, придатних для використання в межах басейну Дністра в Україні, незначні, прогнозні ресурси складають близько 9 % від загальних по Україні, тому водокористування поверхневими водами є основним джерелом водопостачання регіону. Отже, врахування кислотності дощових опадів дасть можливість розширити ряд чинників, які підлягають аналізу при оцінці стану водного об'єкту. Виконання таких вимірювань може використовуватись при формуванні системи моніторингу, комплексному прогнозуванні гідроекологічного ризику та при встановленні автоматизованих гідрологічних постів спостережень.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для контролю кислотності дощових опадів, в основу якого поставлено задачу вимірювання поверхневого натягу рідини, який складається з системи створення і вимірювання тиску та сполученої з нею робочої камери з розміщеним всередині капіляром, який **відрізняється** тим, що посудина для збору дощових опадів та поплавок мають конічну форму, завдяки чому вимірювальний капіляр, який розташований на поплавку, знаходиться на рівні опадів вод і виміри можуть проводитись і за умов низького рівня опадів, та містить кран для

випуску води, що відкривається автоматично після досліду, запобігаючи переповненню посудини для збору дощових опадів.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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