

Корисна модель належить до галузі вимірювальної техніки, зокрема до галузі гідрологічних вимірювань, меліорації та агроекологічного моніторингу, зокрема до засобів вимірювання поверхневого стоку та атмосферних опадів, талих вод на природних та агротехнічних територіях. Пристрій може бути використаний у системах екологічного спостереження, при проведенні польових досліджень у ґрунтознавстві, у водогосподарських організаціях, на зрошувальних системах, а також у наукових установах для оцінки водного балансу та процесів ерозії ґрунтів.

Відомий пристрій для вимірювання величини поверхневого стоку та інфільтрації атмосферних опадів, який складається з ємності з монолітом ґрунту, обладнаної відстійником і перфорованою трубою, а також відкритої ємності для збирання атмосферних опадів, підключеної до вузла вимірювання. Пристрій додатково містить блок керування, мікропроцесор, блок живлення та реєстрації, а також диференційний блок приймання та визначення об'єму води [1].

Однак зазначений пристрій має низку недоліків, що обмежують його практичну ефективність. Зокрема, даний пристрій не можна використовувати в польових умовах, що обмежує його функціональність. Вимірювання об'єму поверхневого стоку та інфільтрації здійснюється опосередковано - шляхом фіксації рівнів рідини у дозаторах, що призводить до накопичення похибок, особливо за умов нерівномірного надходження опадів або малих інтенсивностей стоку. Окрім того конструкція також недостатньо адаптована до роботи з різними типами ґрунтів та за умов різкої зміни інтенсивності атмосферних опадів, що обмежує універсальність та точність застосування пристрою в польових умовах.

Найближчим аналогом до корисної моделі є гідрологічний лоток типу H-flume (SCS H-type flume), розроблений Службою охорони ґрунтів США (Soil Conservation Service, нині USDA NRCS) для вимірювання поверхневого стоку з малих водозбірних площ, у тому числі зі схилів. Вказаний пристрій, який являє собою відкритий гідравлічний лоток з вимірювальними засобами рівня води над порогом і витратою потоку, який широко застосовується у гідрологічних, меліоративних та ерозійних дослідженнях як стандартний засіб для реєстрації стоку, що утворюється внаслідок атмосферних опадів та танення снігу [2].

Проте H-flume має низку недоліків, які обмежують його ефективність у природних умовах. Зокрема, він потребує точного вирівнювання при встановленні, чутливий до засмічення наносами та рослинними рештками, має обмежену точність при малих витратах. Даний пристрій не дає можливості визначити величину атмосферних опадів, або інтенсивність штучного дощу (дощування) та встановити залежність величини стоку від інтенсивності опадів.

В основу корисної моделі поставлена задача виконати пристрій для вимірювання величини атмосферних опадів або інтенсивності штучного дощу при дощуванні та величини поверхневого стоку в залежності від інтенсивності дощу та інфільтрації, опади, які не встигають поглинатись ґрунтом могли вільно потрапляти в водозбірний лоток.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для вимірювання величини поверхневого стоку, що містить гідрологічний лоток з водомірними засобами, згідно з корисною моделлю, гідрологічний лоток виконаний з водоприймального лотка для збирання атмосферних опадів та штучного дощу та водозбірного лотка для збирання поверхневого стоку, при цьому зазначені лотки жорстко закріплені по контуру між собою і встановлені із заглибленням у ґрунт до нижньої грані водозбірного лотка.

Суть корисної моделі пояснюють креслення:

На фіг. 1 наведена конструкція пристрою для вимірювання величини поверхневого стоку.

На фіг. 2 показаний поперечний переріз 1-1 по одній із стінок пристрою.

Даний пристрій містить водоприймальний лоток 1 для збору атмосферних опадів чи штучного дощу та водозбірний лоток 2 для збору поверхневого стоку, водовідвідні патрубки 3 та 4 для відведення зібраних опадів через трубки 5 та 6 в ємності 7 та 8. Площа водозбірної поверхні становить 1 м², що дозволяє безпосередньо визначати інтенсивність опадів та величину поверхневого стоку, які формуються протягом певного часу.

Принцип роботи полягає в тому, що даний пристрій встановлюється на ділянці, на якій планується виміряти величину поверхневого стоку, при цьому конструкція заглиблюється в ґрунт до нижньої грані водозбірного лотка 2, щоб опади, які не встигають поглинатись ґрунтом, могли вільно потрапляти у водозбірний лоток 2, з якого вони через водовідвідний патрубок 4 надходять по трубці 6 у водозбірну ємність 8. Величина атмосферних опадів, які випали за певний проміжок часу, збираються водоприймальним лотком 1 і також потрапляють через водозбірний патрубок 3 по трубці 5 у водозбірну ємність 7. Площа водозбірної поверхні ґрунту, з якої збирається поверхневий стік, обмежується розмірами пристрою і становить 1 м². Таким чином вимірявши об'єм опадів та час їх випадання та об'єм стоку, який при цьому, був зібраний з площі в 1 м² можемо визначити інтенсивність опадів або штучного дощу та величину поверхневого стоку, а також величину водо насичення ґрунту.

Інтенсивність дощу визначається за формулою:

$$\rho = \frac{1000 \cdot W}{F \cdot t} \text{ мм/хв},$$

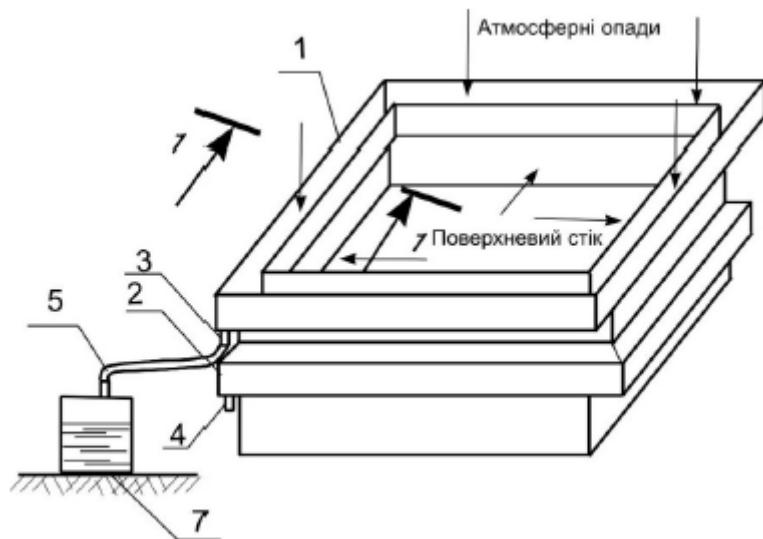
де W - об'єм атмосферних опадів, м³; F - площа водозбору, м²; t - дійсна тривалість дії дощу (тривалість дослід), хв.

Об'єм поглинання ґрунтом опадів визначається як різниця об'ємів опадів і об'єму поверхневого стоку. Таким чином, за допомогою даного пристрою ми можемо визначити характеристики природних опадів або штучного дощу та поглинаючу здатність ґрунту, яка характеризує водно-фізичні властивості даних типів ґрунтів.

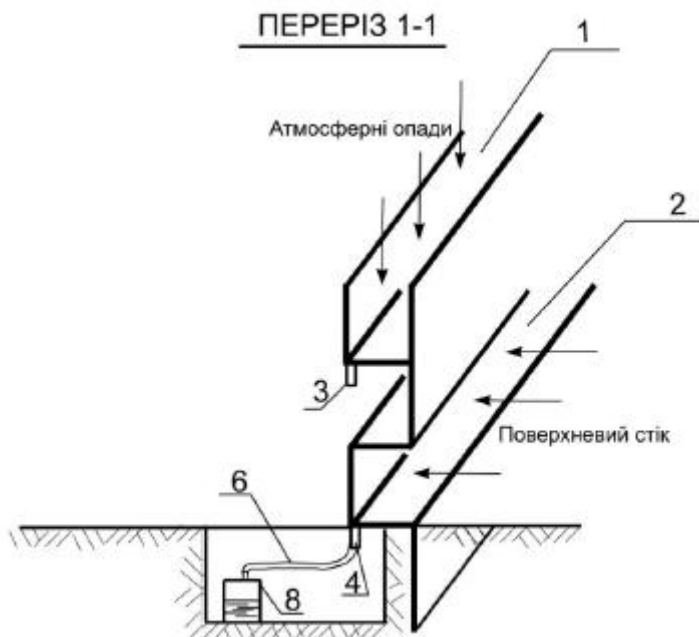
Джерела інформації:

1. Патент України № 146676. Пристрій для вимірювання поверхневого стоку та інфільтрації атмосферних опадів. МПК G01N1/10 (2006.01). Бюлетень № 10, опубліковано 10.03.2021р.

2. OpenChannelFlow Blog. Edge-of-Field Runoff Measurement with H Flumes. <https://www.openchannelflow.com/blog/edge-of-field-runoff-measurement-with-h-flumes>.



Фиг. 1



Фиг. 2