

## СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

УДК 631.674.6

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЯКОСТІ ВОДИ НА ВИТРАТНО-НАПІРНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ВИСТАВКОВОМУ КОМПЛЕКСІ «ЧУБИНСЬКЕ» БОРИСПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ\*

Р.А. КУПЕДІНОВА, Т.І. СЕРЕБРЕННІКОВА

Інститут водних проблем і меліорації НААН

*Наведено результати досліджень щодо впливу якості поливної води для зрошення на витратно-напірні характеристики краплинних водовипусків поливних трубопроводів на діючій системі краплинного зрошення на виставковому комплексі «Чубинське» Бориспільського району Київської області.*

**Ключові слова:** система краплинного зрошення (СКЗ), краплинні водовипуски, якість води, рівномірність витрат, коефіцієнт варіації витрат

**Постановка питання.** Загальновідомо, що вода для зрошення різної якості впливає на СКЗ. Придатність поливної води за загрозою впливу на технічні засоби та елементи системи мікрозрошення оцінюється за екологічними й технічними критеріями. Оцінюють якість води за ступенем дії на елементи СКЗ згідно з ДСТУ 2730:1994 «Система стандартів у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» та посібником «Системи

---

\* Роботу виконано під керівництвом академіка НААН М.І. Ромащенко.

© Р.А. Купедінова, Т.І. Серебреннікова, 2013

Меліорація і водне господарство. 2013. Вип. 100

краплинного зрошення. Загальні технічні вимоги та методи визначення технологічних параметрів» до ДБН В.2.4-1-99 «Меліоративні системи і споруди» за такими показниками: водневий показник (рН), загальна мінералізація, вміст марганцю, іонів заліза, сірководню, загальна жорсткість, кількість популяцій бактерій, швидкість біоза-ростання.

Вивчали вплив якості поливної води на зміни витратно-напірних характеристик та властивості технічних елементів систем зрошення М.І. Ромашенко, М.Г. Журба, І.І. Науменко, Т.І. Худайкулов, А.Т. Каленіков та ін. На основі експериментальних і теоретичних досліджень автори розробили методи нормування якості поливної води, класифікацію джерел води для СКЗ та номенклатуру водоочисних засобів і споруд [1, 2].

Виробники сучасних краплинних водовипусків у паспортній документації надають витратно-напірні характеристики СКЗ для конкретних температурних режимів і робочого тиску за використання води І класу якості. Але в кожному окремому випадку, випробуванні на конкретному об'єкті у польових умовах виникає потреба визначити вплив якості води на роботоздатність краплинних водовипусків для запобігання можливим відмовам і забезпечення надійної роботи системи.

**Мета досліджень** – дослідити вплив якості води на витратно-напірні характеристики краплинних водовипусків системи краплин-ного зрошення на виставковому комплексі «Чубинське».

**Методика досліджень.** Дослідження проводили за методикою ІВПіМ НААН з вивчення витратно-напірних характеристик краплинних водовипусків упродовж терміну їхньої експлуатації в польових і лабораторних умовах. Польові дослідження з вивчення витратно-напірних характеристик СКЗ на постійно діючому дослідно-демонстраційному полігоні багаторічних насаджень на території виставкового комплексу «Чубинське» Бориспільського району Київської області здійснювали в такій послідовності:

- згідно з ДСТУ ISO 9260:2003 [3], ДСТУ ISO 9261:2004 [4] на поливних трубопроводах (ПТ) маркували водовипуски в кількості не менше 25 шт. для забезпечення мінімальної статистичної вибірки;
- фіксували температуру води та довкілля;
- відбирали зразки поливної води зі ставка-накопичувача та безпосередньо з краплинних водовипусків для фізико-хімічного аналізу;

- вимірювали гідростатичний тиск за допомогою взірцевих манометрів, установлених на початку і в кінці ПТ;
- визначали витрати кожного краплинного водовипуску об'ємним способом за допомогою мірного циліндра та секундоміра [5].

План ділянок, на яких проводили вимірювання, наведено на рисунку.



**План-схема дослідної ділянки СКЗ на виставковому комплексі «Чубинське»**

**Результати досліджень.** Упродовж 2009–2012 рр. склад поливної води у джерелі зрошення (свердловина), істотно не змінився. За даними аналізів ДП «Центральна науково-дослідна лабораторія якості води та ґрунтів» ІВПіМ НААН вода для зрошення за технічними критеріями є «Обмежено придатною» (II класу якості) з підвищеним вмістом заліза 1,16 мг/дм<sup>3</sup>. Каламутність становить 0,58 мл/л.

Досліджували рівномірність витрат трубопроводів з інтегрованими краплинними водовипусками першого (2009) і третього (2011) років експлуатації: Junior (2 дм<sup>3</sup>/год), Junior (1,6 дм<sup>3</sup>/год); Аквагол (1,6 дм<sup>3</sup>/год); Dripnet РС (1,6 дм<sup>3</sup>/год); врізних краплинних водовипусків IDrop (4 дм<sup>3</sup>/год). Отримані дані узагальнено в таблиці.

Рівномірність витрат (однорідність емісії)  $EU$ , що визначає рівномірність поливу, розраховували за формулою Келлера-Кармелі:

$$EU = (1 - 1,27 \frac{C_v}{\sqrt{n}}) \frac{Q_{\min}}{\bar{Q}} 100, \quad (1)$$

де  $C_v$  – коефіцієнт технологічної варіації;  $n$  – кількість краплинних водовипусків на одну рослину;  $Q_{\min}$  і  $\bar{Q}$  – відповідно мінімальна та середня витрати краплинних водовипусків, дм<sup>3</sup>/год.

Коефіцієнт варіації визначали за формулою:

$$C_v = \sigma_Q / \bar{Q}, \quad (2)$$

де  $C_v$  – коефіцієнт варіації;  $\sigma_Q$  – середньоквадратичне відхилення витрат;  $\bar{Q}$  – середня витрата краплинних водовипусків, дм<sup>3</sup>/год.

*Характеристики змін номінальних витрат краплинних водовипусків різних типів за результатами експлуатації протягом трьох років*

Тип краплинних водовипусків	Номінальна витрата, дм <sup>3</sup> /год	Рівномірність витрат, EU, %	Коефіцієнт варіації витрат, $C_v$	% відмов
IDrop з нерегульованою витратою	4	97	0,03	3
Junior з нерегульованою витратою	2	95	0,07	0
Junior з нерегульованою витратою	1,6	96	0,04	11
Dripnet PC з регульованою витратою	1,6	97	0,03	5
Аквагол інтегровані без компенсації	1,6	97	0,04	11

На ПТ зафіксовано поодинокі засмічення краплинних водовипусків до повної відмови (зниження витрат на 30% і більше); бризки з краплинних водовипусків, що свідчить про їхнє початкове засмічення.

**Висновки.** За результатами польових та лабораторних досліджень установлено, що за умови використання поливної води II класу якості («Обмежено придатної») з підвищеним вмістом заліза рівномірність витрат краплинних водовипусків зменшується на 5% для Junior (2 дм<sup>3</sup>/год), на 4% для Junior (1,6 дм<sup>3</sup>/год), на 3% для Аквагол (1,6 дм<sup>3</sup>/год), на 3% для Dripnet PC (1,6 л/год); для врізних краплинних водовипусків IDrop (4 л/год) на 3%. Коефіцієнт технологічної

варіації згідно з ДСТУ ISO 9261:2004 знаходиться у допустимих межах і становить 0,03–0,07.

Показники роботоздатності СКЗ – рівномірність водоподачі та коефіцієнт варіації витрат – не виходять за межі рекомендованих, окрім Junior.

Причиною засмічення краплинних водовипусків досліджуваної системи і зниження показників їхньої роботоздатності є температура поливної води в комплексі з підвищеною каламутністю і вмістом заліза. В умовах дослідів температура поливної води сягала 21–31°C.

Мінімізувати засмічення краплинних водовипусків для продовження терміну експлуатації СКЗ можливо завдяки дотриманню режиму поливу (тривалість і періодичність), плановими промиваннями системи наприкінці сезону та своєчасним реагуванням на зниження витратних характеристик краплинних водовипусків шляхом проведення позапланових промивань.

1. *Ромащенко М.* Требования к качеству воды. Технические средства водоподготовки для систем капельного орошения / [М. Ромащенко, В. Корюненко, С. Рябков и др.] // Овощеводство. – 2007. – № 6 (30). – С. 72–74.

2. *Рекомендации по исследованиям надежности и работоспособности элементов систем капельного орошения.* НТД 33.03.002-86. – К.: Минводхоз УССР, 1986. – 68 с.

3. *Національний стандарт України. Іригаційне устаткування. Водовипуски: технічні вимоги та методи випробовування: ДСТУ ISO 9260:2003.* – [Чинний від 2005–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 8 с.

4. *Національний стандарт України. Іригаційне устаткування. Мережі трубопроводів з водовипускальними трубами: технічні вимоги та методи випробовування: ДСТУ ISO 9261:2004.* – [Чинний від 2006–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.

5. *Драгомирецький И.В* Методические указания по проектированию и эксплуатации систем капельного орошения с применением трубопроводов «Агро-Дрип» (НПО УкрНИИГиМ) / [И.В. Драгомирецький, А.Т. Калеников и др.]. – Кишинёв, 1988. – 223 с.

6. *Концепція розвитку мікроозрошення в Україні до 2020 р./* за ред. М.І. Ромащенка. – К.: ТОВ ДІА, 2012. – 20 с.

*Приведены результаты исследований влияния качества поливной воды на расходно-напорные характеристики капельных водовыпус-*

*сков действующей системы капельного орошения на выставочном комплексе «Чубинское» Бориспольского района Киевской области.*

*The research results on the effect of irrigation water quality on the discharge-hydraulic drop performance of drip water outlets on the functioning drip irrigation system in the area of «Chubynske» exhibition complex of Boryspilsky district in Kyiv region are given.*