

УДК 631.674.6

## ВИПРОБУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ МІКРОЗРОШЕННЯ

---

С.В. УСАТИЙ, Р.А. КУПЕДІНОВА

Інститут водних проблем і меліорації НААН

*На основі узагальнення результатів досліджень та випробувань засобів мікрозрошення обґрунтовано запровадження обов'язкової перевірки показників на відповідність технічним характеристикам, що задекларовані їхніми виробниками.*

**Ключові слова:** системи краплинного зрошення, витратно-напірні характеристики, сертифікація засобів мікрозрошення

Стрімке впровадження систем краплинного зрошення для поливу сільськогосподарських культур в Україні сприяло утворенню ринку технічних засобів мікрозрошення, наповненого продукцією різних виробників. Ринок технічних засобів мікрозрошення представлено як українськими виробниками і світовими брендами, так і фальсифікатами, які у більшості випадків видаються за оригінали відомих фірм. Дуже часто останні, не відповідають нормативній документації, як за технічними характеристиками, так і за впливом на навколишнє середовище.

© С.В. Усатий, Р.А. Купедінова, 2011

Меліорація і водне господарство. 2011. Вип. 99

Українськими виробниками технічних засобів мікрозрошення нині є ВАТ «Сізакор» (м. Сімферополь), ПП «Завод Факел» (м. Донецьк), ТОВ «Акваліта» (м. Алушта), НВК «Роста» (м. Мелітополь), ТОВ «Техносервіс» (м. Мелітополь), ПП «Джерело» (м. Київ), які серійно випускають крапельниці, трубопроводи з інтегрованими водовипусками, з'єднувальні деталі, засоби підготовки води та інше. Крім того, на ринку з'явилися трубопроводи з інтегрованими водовипусками під торговою маркою «OptiDrip» вітчизняного виробництва. Однак ні вітчизняна, ні закордонна продукція в Україні не проходять сертифікації, тому що в нашій країні наразі відсутні цілісна нормативна база та спеціальний виконавчий орган сертифікації.

З іншого боку, згідно з українським законодавством сертифікація, якщо вона проводиться, обов'язково включає перевірку та випробування продукції для визначення її характеристик і подальший державний технічний нагляд [1, 2].

**Початок наукових досліджень**, пов'язаних із випробуваннями елементів систем краплинного зрошення для розроблення нових та подовження експлуатації вже розроблених технічних засобів, розпочато одночасно з розробкою перших крапельниць. І першим показником, який виник у процесі випробувань, була рівномірність подачі води як відношення мінімальної та максимальної витрати крапельниці. Уведений вченими Дж. Келлером та Д. Кармелі (1976), він входить до переліку основних характеристик систем краплинного зрошення [3].

М. Бертолаччі та П. Дж. Мегале (Інститут аграрної гідраліки, м. Піза) у лабораторних умовах з використанням випробувальних стендів довели, що рівномірний розподіл води під час краплинного зрошення закладається ще на етапі виробництва крапельниць шляхом обов'язкового підтримання їхньої технологічної однорідності. На етапі експлуатування систем краплинного зрошення одним із головних факторів рівномірного розподілу води за зрошуваною площею є постійна температура поливної води [4].

Активне вивчення роботоздатності, надійності та контролювання якості основних елементів систем краплинного зрошення науково-дослідними та проектними установами ко-

лишнього СРСР розпочато у кінці 70-х років минулого століття. Провідними установами на той час були лабораторія очищення та охорони вод НВО «Райдуга», відділ водопідготовки Центрального науково-дослідного інституту комплексного використання водних ресурсів (Молдавія), лабораторія краплинного та внутрішньогрунтового зрошення інституту Укрдівпроводгосп, сектор полімерних матеріалів Всесоюзного науково-дослідного інституту меліорації та техніки поливу, лабораторія краплинного зрошення інституту Уздівпроводгосп, Український ордена Дружби народів інститут інженерів водного господарства, Кишинівська лабораторія технічних засобів та технології краплинного зрошення УкрНДГіМа, НВО УкрНДГіМ, ГрузНДГіМ, ВНДГіМ та інші. Саме у цих закладах свої дослідження проводили М.Г. Журба, Р.М. Новік, В.Г. Мошко, Ф.В. Унгуряну, М.М. Гіроль, П.М. Кокирца, І.І. Науменко, М.І. Ромашенко, А.Т. Каленіков, А.М. Сидоренко, О.І. Токар, М.О. Турченко, Л.П. Фадеева, З.Р. Маланчук, А.А. Федорець, І.П. Орел, А.П. Мальцева, І.В. Драгомирецький, Й.Л. Тененбаум, Т.І. Худайкулов та інші.

За результатами наукових досліджень, виконаних у 1977–1983 рр. колективом учених Відділу комплексного використання водних ресурсів Молдавської РСР Центрального науково-дослідного інституту комплексного використання водних ресурсів, розроблено рекомендації для визначення тривалості стабільної роботи крапельниць, якими регламентувався вибір джерел зрошення та типів крапельниць, етапи і засоби очищення поливної води, профілактичні заходи щодо забруднення поливної мережі, засолення та осолонцювання ґрунтів [5]. Ці рекомендації були підставою для створення нових і удосконалення існуючих конструкцій крапельниць залежно від якості води та генетичних характеристик зрошуваних ґрунтів.

На основі досліджень надійності елементів поливної мережі систем краплинного зрошення, що виконали І.І. Науменко, О.І. Токар, М.О. Турченко в Українському інституті інженерів водного господарства у 1980–1990 рр., було розроблено рекомендації з дослідження надійності, роботоздатності та контролю якості основних елементів систем краплинного зрошення [6, 7].

Співробітниками лабораторії краплинно-ін'єкційного та

внутрішньогрунтового зрошення Інституту Укрдіпроводгосп (1985) на базі радгоспу-заводу «Виноградний» АР Крим проведено експлуатаційну та агротехнічну оцінку надійності системи краплинного зрошення через роботоздатність крапельниць після дев'ятирічної експлуатації [8].

Колектив учених на чолі з М.Г. Журбою на основі експериментальних і теоретичних досліджень, виконаних протягом 1977–1990 рр., визначили роль якості поливної води у змінах витратно-напірних характеристик та властивостей технічних елементів систем зрошення під час їхньої експлуатації. Автори розробили методи нормування якості зрошувальної води, класифікацію джерел води для систем краплинного зрошення та номенклатуру водоочисних засобів і споруд [9].

**Науковці Інституту гідротехніки і меліорації (1986–1995)** під керівництвом М.І. Ромащенко вивчали вплив якості поливної води на роботоздатність мікродовипусків систем краплинного зрошення [10]. За результатами проведеної наукової роботи розроблено методичні вказівки з вибору технологічних схем та засобів підготовки води в системах мікрозрошення, які встановлюють загальні вимоги до якості зрошувальної води, вибору технологічних схем і технічних засобів підготовки води. Ці вимоги розповсюджуються на проектування, будівництво та експлуатування системи мікрозрошення [11]. У цей самий період в ІГіМ розроблено методичні вказівки, що встановлюють номенклатуру, базові значення, вимоги та методи визначення показників якості елементів систем мікрозрошення, окреслюють методи, правила та загальні вимоги до проведення досліджень при встановленні параметрів, що характеризують рівень якості елементів систем мікрозрошення [12]. Цими вказівками вперше встановлено роботи з випробування технічних засобів мікрозрошення.

Крім того, в ІГіМ з 2000 р. ведуться дослідження з вивчення витратно-напірних характеристик краплинних водовипусків упродовж терміну їхньої експлуатації на створених дослідно-демонстраційних полігонах та діючих системах мікрозрошення. Протягом 2007–2009 рр. Т.І. Серебренніковою у лабораторному досліді вивчено вплив каламутності води на роботоздатність краплинних водовипусків системи краплинного зрошення [13].

Співробітниками лабораторії краплинного зрошення Кримського філіалу ІГіМ В.М. Сторчоусом, В.І. Кременським (2007–2008) на випробувальному стенді досліджено гідравлічні характеристики крапельниць та визначено основні показники, що характеризують рівномірність подачі води різними водовипусками за довжиною поливних трубопроводів та на модулях систем краплинного зрошення [14]. На цьому стенді, співробітниками Національної академії природоохоронного та курортного будівництва Р.Ю. Захаровим та І.С. Лепехою (2005–2006) під час експериментальних досліджень краплинних водовипусків визначено їхні стабільні витрати на зрошенні, гідравлічні й деякі інші технічні характеристики та їхні конструктивні особливості [15].

У 2010 р. в лабораторії гідравліки Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП) А. Меддуром проведено випробування витратно-напірних характеристик крапельниць та досліджено вплив різних експлуатаційних режимів на гідравлічні характеристики водовипусків [16].

Усі раніше проведені дослідження та випробування технічних засобів мікрозрошення мають важливе значення. Адже будь-яке випробування є експериментальним визначенням кількісних і якісних характеристик властивостей технічного засобу, змін його характеристик під час експлуатування, в тому числі і в критичних умовах [17]. Проведення випробувань (попередніх та приймальних) є обов'язковим етапом під час розробки будь-якого елемента зрошення чи його вдосконалення. Усі випробування в Україні, що виконуються з метою сертифікації технічних засобів згідно з ДСТУ 3410-96 [18], мають проводитися випробувальними лабораторіями, акредитованими на технічну компетентність та незалежність. Випробувальні лабораторії акредитуються Держстандартом України і виконують такі основні функції:

- проводять випробування продукції, що сертифікується, відповідно до галузі акредитації та видають протоколи випробувань;
- беруть участь за пропозицією органу із сертифікації у проведенні технічного нагляду за виробництвом сертифікованої



продукції та за дорученням Національного органу із сертифікації – у проведенні інспекційного контролю;

- за дорученням органу із сертифікації беруть участь у атестації виробництва продукції.

Випробувальна лабораторія має здійснювати свою діяльність відповідно до «Положення про випробувальну лабораторію» та комплекту юридичних, організаційно-методичних, нормативних та інших документів, необхідних для здійснення її функцій [19].

**Випробування технічних засобів зрошення та мікрозрошення** у світі здійснюють у багатьох центрах та лабораторіях, що входять до складу університетів та виробництв. Основними серед них є Центр іригаційних технологій (Center for Irrigation Technology – CIT) Каліфорнійського університету (Фресно США) та Австралійський іригаційно-технологічний центр (The Australian Irrigation Technology Centre) в Університеті Південної Австралії.

Центр іригаційних технологій (ЦІТ) – єдина незалежна лабораторія в США, яка спеціалізується на тестуванні та оцінці засобів зрошення і відіграє важливу роль у розвитку національної й міжнародної стандартизації обладнання для зрошення та етапів його випробування. Перелік засобів зрошення, що підлягають випробуванням цими центрами, досить широкий. Серед них дощувачі, мікродощувачі, краплинні водовипуски, поливні трубопроводи, регулятори тиску та витрати, зворотні клапани, лічильники води, труби, фітинги, клапани повітря та вакууму, датчики вологості ґрунту, контролери, електрочлапани та різні спеціалізовані іригаційні машини. У ЦІТ створено сучасну гідравлічну лабораторію для випробувань і тестування засобів зрошення. Такі відомі виробники, як Hunter, Nelson, Netafim, Roberts та інші, науковці профільних університетів та міністерств Австралії, Китаю, Італії користувалися послугами цієї лабораторії для випробування своєї продукції, адаптації та перевірки моделей і розробок з цього напрямку.

Австралійський іригаційний технологічний центр є незалежним органом тестування та випробування зрошувального обладнання (труби, фітинги, запірні арматура, краплинні водовипуски, поливні трубопроводи, датчики вологості ґрунту

тощо), послугами якого користуються виробники засобів зрошення, що поставляють свою продукцію в Австралію.

У 2007 р. в Інституті гідротехніки і меліорації УААН було створено лабораторію випробувань у складі відділу мікрозрошення, основними функціями якої є лабораторне визначення характеристик технічних засобів мікрозрошення (мікродошувачі, краплинні водовипуски, поливні трубопроводи). У листопаді 2010 р. цю лабораторію атестовано ДП «Укрметртестстандарт» (свідоцтво № ПТ-405/10) на проведення вимірювань на підставі Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Лабораторія у своїй діяльності керується діючою нормативно-методичною документацією, розробленою переважно науковцями ІГіМ. Це ДСТУ ISO 9260:2003 «Водовипуски. Технічні вимоги та методи випробування», ДСТУ ISO 9261:2004 «Мережі трубопровідні з водовипускними трубами. Технічні вимоги та методи випробування», ДСТУ ISO 8026:2004 «Розбризкувачі. Загальні вимоги та методи випробування» та інші. На затвердженні у Держстандарті України знаходяться наступні ДСТУ:

- «Зрошення. Мікрозрошення. Терміни та визначення понять»;
- «Трубопроводи з інтегрованими краплинними водовипусками. Правила експлуатування»;
- «Фільтри з фільтрувальним елементом об'ємної фільтрації для систем краплинного зрошення. Загальні технічні вимоги»;
- «Системи краплинного зрошення. Технічні вимоги»;
- «Дошувальні системи. Загальні технічні вимоги та методи випробування»;
- «Внесення добрив з поливною водою в системах мікрозрошення. Загальні вимоги».

У розроблених нормативних документах застосовано комплексний підхід до випробувань, яким передбачено перевірку не лише витратно-напірних характеристик елементів, а й позначок, маркування, пакування, розмірів, складу матеріалу, фітингів, конструкцій, якості виготовлення, міцності та довговічності.

Перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, визначено Наказом Держспоживстандарту України від 1.02. 2005 року, № 28. Згідно з переліком, затвердженим

цим наказом, до числа продукції, що підлягає сертифікації, включено машини для зрошення ґрунту як засоби застосування пестицидів та агрохімікатів [20]. На жаль, жоден технічний засіб мікрозрошення, який нині активно використовують для зрошення сільськогосподарських культур, не включено до цього переліку.

**Висновки.** Питання сертифікації технічних засобів мікрозрошення залишається відкритим, не зважаючи на швидкі темпи розширення площ застосування цього способу поливу. Мікрозрошення є не тільки одним з найвагоміших інструментів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, а й потенційно небезпечним джерелом впливу на довкілля, тому питання сертифікації засобів мікрозрошення потребує термінового вирішення.

Наразі лабораторія випробувань засобів зрошення Інституту водних проблем і меліорації НААН проводить перевірку показників якості технічних засобів мікрозрошення на відповідність значенням, що задекларовані їхніми виробниками, за власної ініціативи.

#### *Література*

1. *Сертифікація в Україні. Нормативні акти та інші документи.* — К., 1998. — Т. 1. — 367 с.
2. *Сертифікація в Україні. Нормативні акти та інші документи.* — К., 1998. — Т. 2. — 415 с.
3. *Келлер Дж., Кармели Д.* Проектирование систем капельного орошения. Первое издание. Перевод № 76/578. Укргипроводхоз / Дж. Келлер, Д. Кармели. — К., 1975.
4. *Бертолаччи М., Дж. Мегале П.* Исследование капельниц на испытательном стенде. Перевод № КС-12206 / КР ВЦП. — К., 1989.
5. *Журба М.Г.* Рекомендации по оценке пригодности воды, выбору капельниц, средств водоочистки и способов борьбы с засорением поливной сети систем капельного орошения / М.Г. Журба, Р.М. Новик, В.М. Мошко и др. — Кишинёв: Тимпул, 1985. — 27 с.
6. *Науменко И.И.* Рекомендации по исследованиям надежности и работоспособности элементов систем капельного орошения: НТД 33.03.002-83 / И.И. Науменко, А.М. Сидоренко, З.Р. Маланчук, А.И. Токар. — К.: Минводхоз УССР, 1986. — 68 с.
7. *Науменко И.И.* Рекомендации по исследованиям надёжности и контролю качества элементов систем капельного орошения / И.И. Науменко, А.М. Сидоренко, М.И. Ромащенко, А.И. Токар, Н.А. Турченко. — К.: УкрНИИГиМ, 1990. — 80 с.



8. *Авраамов Т.Н.* Капельное орошение: опыт эксплуатации / Г.Н. Авраамов, А.Д. Петраш, С.В. Ярошенко, Г.И. Томашек, А.М. Сидоренко // Садоводство и виноградарство. — 1988. — № 6. — С. 11–13.
9. *Журба М.Г.* Микроорошение. Проблемы качества воды / М.Г. Журба. — М.: Колос, 1994. — 280 с.
10. *Ромащенко М.И.* Влияние качества воды на работоспособность микроводовыпусков систем микроорошения / М.И. Ромащенко, Т.И. Худайкулов // Вісн. аграр. науки. — 1994. — № 1. — С. 54–60.
11. *Ромащенко М.И.* Методические указания. Выбор технологических схем и технических средств водоподготовки для систем микроорошения / М.И. Ромащенко, И.В. Драгомирецкий, А.Т. Калеников, В.Н. Корюненко, Т.И. Худайкулов. — К.: Государственный комитет по водному хозяйству Украины, 1995. — 25 с.
12. *Ромащенко М.И.* Методические указания. Номенклатура, методы определения и базовые значения показателей качества элементов систем микроорошения / М.И. Ромащенко, И.В. Драгомирецкий, А.Т. Калеников, В.Н. Корюненко. — К.: Государственный комитет по водному хозяйству Украины, 1995. — 77 с.
13. *Серебреннікова Т.І.* До питання методики проведення лабораторних та польових досліджень з вивчення роботоздатності та експлуатаційних характеристик краплинних водовипусків / Т.І. Серебреннікова // Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво. — 2009. — № 34. — С. 102–108.
14. *Сторчоус В.Н.* Распределение оросительной воды различными типами водовыпусков по длине трубопроводов и на модулях системы капельного орошения / В.Н. Сторчоус, И.Н. Софроний, В.И. Кременской // Будівництво та техногенна безпека. — Сімферополь: Национальная академия природоохранного и курортного строительства, 2008. — Вип. 24–25. — С. 173–177.
15. *Захаров Р.Ю.* Анализ эффективности работы элементов систем капельного орошения в Крыму / Р.Ю. Захаров, И.С. Лепеха // Будівництво та техногенна безпека. — Сімферополь: Национальная академия природоохранного и курортного строительства, 2007. — Вип. 19–20. — С. 118–122.
16. *Меддур А.* Вплив різних експлуатаційних режимів на гідравлічні характеристики крапельниць / А. Меддур // Інтегроване управління меліорованими ландшафтами: зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., 24–27 серпня 2011 р. — Херсон: РВВ «Колос», 2011. — С. 163–167.
17. *ДСТУ 3021-95.* Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення.
18. *ДСТУ 3410-96.* Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення.
19. *ДСТУ 3412-96.* Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації.

20. ДСТУ 2189-93. Машины сільськогосподарські навісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки.

*На основе обобщения результатов исследований и испытаний технических средств микроорошения обосновано внедрение обязательной проверки показателей на соответствие техническим характеристикам, что задекларированы их производителями.*

*On the basis of generalization of research and test results of microirrigation technique, it has been proved an application of mandatory verification of figures for requirements compliance declared by the producers.*