

УДК 631.674.6

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРУБОПРОВОДІВ З ІНТЕГРОВАНИМИ ВОДОВИПУСКАМИ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА ЗАКОРДОННОГО ВИРОБНИЦТВА

С.В. УСАТИЙ, Л.Г. УСАТА

Інститут водних проблем і меліорації НААН

За результатами досліджень трубопроводів з інтегрованими водовипусками вітчизняного і закордонного виробництва встановлено наявність відхилень від нормативних вимог та від заявлених виробниками характеристик.

Ключові слова: трубопроводи з інтегрованими водовипусками, випробування, маркування, позначки, розміри, міцність, рівномірність витрати

© С.В. Усатий, Л.Г. Усата, 2013

Меліорація і водне господарство. 2013. Вип.100

Вступ. Висока потреба у використанні для поливу сільськогосподарських культур систем мікрозрошення вимагає розширення системи перевірки існуючих та розробки нових технічних засобів мікрозрошення.

Ринок України, окрім власних виробників, забезпечений технічними засобами мікрозрошення майже всіх провідних виробників світу (США – John Deere Water, Jain Irrigation Inc., Hunter; Ізраїлю – Netafim, NaanDanJain Irrigation, Plastro, Metzerplas, Azud, Amiad; Італії – Siplast, Irritec, Toro Ag, Claber S.P.A, Plastic-Puglia, SAB, Irritrol; Греції – Eurodrip; Туреччини – Aytok, ISKO Plastik, Omega Mak Ltd; Китаю – Seovon Co), які серійно випускають крапельниці, трубопроводи з інтегрованими водовипусками, з'єднувальні деталі, засоби підготовки води та інше.

Площі під краплинним зрошенням в Україні розширюються швидкими темпами з об'ємом використання поливних трубопроводів близько 350–400 млн м в рік. При цьому постає питання: чи відповідає такий обсяг використаної продукції нормативній документації за технічними характеристиками і за впливом на навколишнє середовище, яку частку становить оригінальна і фальсифікована продукція, як перевіряється своя та імпортна продукція? Для вирішення цих питань нами розпочато комплексні дослідження, першим етапом яких є перевірка якості поливних трубопроводів вітчизняних та закордонних виробників.

Методичні особливості проведення випробувань. Експериментальні дослідження (випробування) трубопроводів з інтегрованими водовипусками (далі – поливні трубопроводи) проведено згідно з ДСТУ ISO 9260 [1] і ДСТУ ISO 9261 [2]. Кількість зразків для визначення наявності маркувань, позначень, розмірів поливних трубопроводів (товщина стінки, внутрішній діаметр, прохідний канал водовипускного елемента, інтервал між водовипускними елементами) становила 10, міцності щодо дії гідростатичного тиску і розтягування за підвищеної температури – 5, рівномірності витрати – 25.

Заявлені виробниками характеристики поливних трубопроводів наведено у табл. 1.

У дослідженнях використано вимірювальний, реєстраційний, розрахунковий методи. Всі одиниці вимірювання та їхні фізичні величини відповідають ДСТУ 3651.0-97 [3].

**1. Задекларовані виробниками характеристики
поливних трубопроводів**

Назва тру- бопроводу, виробник, країна походження	Витрата, л/год	Номіналь- ний робо- чий тиск, кПа	Тов- щина стінки, мм	Відстань між водо- випусками, см	Діаметр, мм
«ЕЛКО-2», з-д Факел, Україна	1,12–1,8 (1,6)	80–200 (150)	1,1	30	16
«Аквагол», Україна	1–2	100–250	0,625	25	16
«OptiDrip», Україна	0,76	50	0,2	20	16
«Arili», PIPELIFE, Туреччина	1,2	100	0,15	20	17
«Т-Таре» John Deere, США	1,0	55	0,2	15	16
«Chapin», Jain Irrigation Inc., США	0,968	55	0,2	20	16
«TalDrip», NaanDanJain Irrigation, Ізраїль	1,0	100	0,2	20	16
«I-Таре», Siplast, Італія	0,8	50	0,2	20	16
«DripLite» Eurodrip, Греція	2,0	100	0,9	30	16
«Drip in Classic», Toro Ag, Італія	2,0	100	0,9	33	16

Результати досліджень. Проведеною перевіркою встановлено, що показники якості поливних трубопроводів вітчизняного та закордонного виробництва мають відхилення від задекларованих виробниками характеристик. У табл. 2 наведено результати проведених випробувань поливних трубопроводів вітчизняного виробництва.

**2. Результати випробувань поливних трубопроводів
з інтегрованими водовипусками вітчизняного виробництва**

Показники	Наявність/відсутність (+/-) згідно з ДСТУ ISO 9260 і ДСТУ ISO 9261		
	«ЕЛКО-2»	«OptiDrip»	«Аквагол»
1	2	3	4
Характеристика водовипуску:			
<i>одноразового використання</i>	–	+	–
<i>багаторазового використання</i>	+	–	+
<i>нерегульований (без компенсації тиску)</i>	+	+	+
<i>регульований (з компенсацією тиску)</i>	–	–	–
Маркування та позначки:			
<i>назва виробника або зареєстрована торгова марка</i>	–	–	+
<i>рік виготовлення</i>	–	–	+
<i>стрілка, що вказує напрямок потоку (за необхідності)</i>	–	–	–
<i>слова «поливний трубопровід»</i>	–	–	+
<i>позначка ДСТУ ISO 9261:2004(інший норматив)</i>	–	–	+
<i>номінальний діаметр</i>	–	–	+
<i>номінальна витрата води, дм³/год</i>	–	–	+
<i>максимальний робочий тиск кратний 100 кПа</i>	–	–	+
<i>позначка категорії рівномірності</i>	–	–	–
Конструкція та якість виготовлення:			
<i>тріщини</i>	–	–	–
<i>каверни</i>	–	–	–
<i>повітряні бульбашки</i>	–	–	–
<i>вм'ятини</i>	–	–	–
<i>виступи</i>	–	–	–
<i>інші дефекти</i>	–	–	–
Розміри, мм:			
<i>товщина стінки, не менше 90%</i>	99	102,5	128
<i>внутрішній діаметр, ±3 мм</i>	+0,53	+0,38	+0,77
<i>інтервал між водовипускними елементами, не більше 5%</i>	2	2,8	0,3

1	2	3	4
Міцність щодо розтягування за підвищеної температури:			
160 Н:			
<i>розтяг, см</i>	–	15,1	–
<i>розрив</i>	–	+	–
180 Н:			
<i>розтяг, не більше 5%</i>	1,76	–	2,53
<i>номінальна витрата, не більше 5%</i>	1,28	–	8,85
Міцність під час гідростатичного тиску за температури довкілля:			
1,2 тах роб. тиску – 60 хв або 1,8 тах роб. тиску – 60 хв	<i>Розтяг:</i>	–	–
		–	–
	<i>Витікання води через фітинг:</i>	–	–
		–	–
	<i>Розрив:</i>	–	–
		–	–
<i>Витрата після випробувань, не більше ніж 10% початкової</i>	+1,24	-25,2	+2,8
Стабільність витрат води (рівномірність витрати):			
<i>Відхил середнього значення витрати води від номінального, %</i>	11,03	17,11	14,2
<i>Категорія А, не більше 5%</i>	–	–	–
<i>Категорія В, не більше 10%</i>	–	–	–
<i>Коефіцієнт варіації, %</i>	9,06	9,67	2,57
<i>Категорія А, не більше 5%</i>	–	–	+
<i>Категорія В, не більше 10%</i>	+	+	–

У поливних трубопроводах вітчизняного виробництва маркування та позначки відсутні, окрім трубопроводу «Аквагол», що відповідає нормативним вимогам, за винятком відсутності позначки відповідної категорії.

Конструкції поливних трубопроводів не мають пошкоджень і дефектів. Основні розміри, за якими характеризувалися поливні трубопроводи, були в межах допустимих відхилень.

Трубопровід «OptiDrip» разового використання під час випробувань на міцність щодо розтягування за підвищеної температури не витримав нормативного навантаження 160 Н. Із п'яти дослідних зразків деякі або розривалися, або розтягувались удвічі, тоді як згідно з ДСТУ ISO 9261 повинні витримувати випробування без ушкоджень і розривів. Трубопровід «ЕЛКО-2» багаторазового використання за нормативного навантаження 180 Н розтягувався та змінював номінальну витрату в межах допустимих відхилень. У трубопроводі «Аквагол» розтягування було в межах норми, а номінальна витрата збільшилась на 8,85%.

Поливні трубопроводи за гідростатичного тиску (у 1,8 раза вищий за максимальний робочий) і температури довкілля не протікали, не розтягувалися, не розривалися і не змінювали витрат. У поливних трубопроводах «OptiDrip» після випробувань на 25% збільшилась величина номінальної витрати.

За величиною відхилення середнього значення витрати води від номінального поливні трубопроводи з інтегрованими водовипусками вітчизняного виробництва не віднесено до жодної із категорій рівномірності. За коефіцієнтом варіації поливні трубопроводи «Аквагол» віднесено до категорії рівномірності А, трубопроводи «ЕЛКО-2» та «OptiDrip» – до категорії В.

У табл. 3 подано результати проведених випробувань поливних трубопроводів закордонного виробництва.

3. Результати випробувань поливних трубопроводів з інтегрованими водовипусками закордонного виробництва

Показники	Наявність/відсутність (+/-) згідно з ДСТУ ISO 9260 і ДСТУ ISO 9261						
	«Т-Таре»	«Chapin»	«Tal-Drip»	«I-Таре»	«Arili»	«Drip-Lite»	«Drip in Classic»
1	2	3	4	5	6	7	8
Характеристика водовипуску:							
<i>одноразового використання</i>	+	+	+	+	+	-	-
<i>багаторазового використання</i>	-	-	-	-	-	+	+
<i>нерегульований (без компенсації тиску)</i>	+	+	+	+	+	+	+

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>регульований (з компенсацією тиску)</i>	–	–	–	–	–	–	–
Маркування та позначки:							
<i>назва виробника або зареєстрована торгова марка</i>	–	–	–	+	+	+	–
<i>рік виготовлення</i>	–	–	–	+	+	–	–
<i>стрілка, що вказує напрямом потоку</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>слова «поливний трубопровід»</i>	–	–	–	–	–	+	–
<i>позначка ДСТУ ISO 9261:2004 (інший норматив)</i>	–	–	–	+	+	–	–
<i>номінальний діаметр</i>	–	–	–	+	+	+	–
<i>номінальна витрата води, дм³/год</i>	–	–	–	+	+	+	–
<i>максимальний робочий тиск кратний 100 кПа</i>	–	–	–	–	–	+	–
<i>позначка категорії рівномірності</i>	–	–	–	–	–	–	–
Конструкція та якість виготовлення:							
<i>тріщини</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>каверни</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>повітряні бульбашки</i>	–	–	–	–	–	–	–

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>вм'ятини</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>виступи</i>	–	–	–	–	–	–	–
<i>інші дефекти</i>	–	–	–	–	–	–	–
Розміри, мм:							
<i>товщина стінки, не менше 90%</i>	100	100	100	100	100	95	95
<i>внутрішній діаметр, ±3 мм</i>	+0,6	+0,2	+0,3	+0,2	+0,3	+1,1	-0,1
<i>інтервал між водовипускними елементами, не більше 5%</i>	3,3	0,0	2,77	0,0	1,0	0,37	0,3
Міцність щодо розтягування за підвищеної температури:							
160 Н:							
<i>розтяг, см</i>	19,50	1,86	5,32	3,64	33,05	–	–
<i>розрив</i>	–	–	–	–	+	–	–
180 Н:							
<i>розтяг, не більше 5%</i>	–	–	–	–	–	7,07	3,2
<i>номінальна витрата, не більше 5%</i>	–	–	–	–	–	2	2,5
Міцність під час гідростатичного тиску за температури довкілля:							
1,2 max роб. тиску – 60 хв	<i>Розтяг:</i>	–	–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–	–
1,8 max роб. тиску – 60 хв	<i>Витікання води через фітинг:</i>	–	–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–	–
1,2 max роб. тиску – 60 хв	<i>Розрив:</i>	–	–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Витрата після випробувань, не більше ніж 10% початкової</i>	-12,5	+3,75	-	-	+1,65	-1,0	+64,3
Стабільність витрат води (рівномірність витрати):							
<i>Відхил середнього значення витрати води від номінального, %</i>	4,05	4,4	0,48	6,7	3,87	0,99	115,64
<i>Категорія А, не більше 5%</i>	+	+	+	-	+	+	-
<i>Категорія В, не більше 10%</i>	-	-	-	+	-		-
<i>Коефіцієнт варіації, %</i>	5,84	3,77	1,8	2,96	6,94	2,09	179,64
<i>Категорія А, не більше 5%</i>	-	+	+	+	-	+	-
<i>Категорія В, не більше 10%</i>	+	-	-	-	+	-	-

У поливних трубопроводах з інтегрованими водовипусками закордонного виробництва, які вивчалися, відсутній повний перелік необхідних маркувань та позначок. Конструкції поливних трубопроводів не мали пошкоджень і дефектів, основні розміри були в межах допустимих відхилень.

Під час випробувань на міцність щодо розтягування за підвищеної температури і нормативного навантаження у 160 Н поливні трубопроводи разового використання («Т-Таре», «Charin», «TalDrip», «I-Таре», «Arili») розривалися або розтягувалися. Розтягування та зміна номінальної витрати багаторічних трубопроводів («DripLite», «Drip in Classic») під впливом навантаження 180 Н були в межах допустимих відхилень.

Під час випробувань на міцність гідростатичного тиску за температури довкілля у поливних трубопроводах були відсутні будь-які протікання, розтягування, розриви та зміна витрат.

За величиною відхилення середнього значення витрати води від номінального представлені поливні трубопроводи віднесено до категорій рівномірності А і В, за винятком трубопроводу «Drip in Classic», у якому витратно-напірні характеристики не відповідають жодній із вказаних категорій. Саме цей факт і не виключає ймовірність підробки або ввезення в Україну партії неякісного товару.

Висновки. Як бачимо, поливні трубопроводи з інтегрованими водовипусками вітчизняного і закордонного виробництва представлені у широкому діапазоні: однорічного і багаторічного використання, з високою та низькою рівномірністю витрати води, різними розмірами, витратно-напірними характеристиками та ін. У кожному представленому поливному трубопроводі під час випробувань було виявлено певні недоліки і невідповідності встановленим нормам. Деякі недоліки були вагомими і стосувалися основних характеристик, за якими і було виявлено наявність бракованої чи підробленої партії поливного трубопроводу «Drip in Classic», а деякі незначними, пов'язаними з відсутністю спеціального маркування.

Наявність відхилень від нормативних вимог і заявлених виробниками характеристик, установлених під час проведення випробувань, свідчить про необхідність обов'язкової перевірки і сертифікації технічних засобів мікрозрошення як імпортованих в Україну, так і вироблених у ній, особливо тих, які з'являються на ринку без відповідної супровідної документації.

1. ДСТУ ISO 9260:2003. Водовипуски. Технічні вимоги та методи випробування.

2. ДСТУ ISO 9261:2004. Мережі трубопровідні з водовипускними трубами. Технічні вимоги та методи випробування.

3. ДСТУ 3651.0-97. «Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць».

В результате исследований трубопроводов с интегрированными водовыпусками отечественного и импортного производства установлено наличие отклонений от нормативов и от задекларированных производителями характеристик.

Based on the research of pipelines with integrated drippers of domestic and foreign manufacture it was determined the presence of variations from the standards and declared performances of manufacturers.