

Міністерство аграрної політики та продовольства України



ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА

**«Український науково-дослідний інститут прогнозування
та випробування техніки і технологій для
сільськогосподарського виробництва
імені Леоніда Погорілого»**

(УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

ПРОТОКОЛ

державних дослідницьких випробувань

№ 03- 12 -17



**Універсальна фронтальна іригаційна система
UHFLSA 2x185x1670 «Valley»**

Виробник: фірма «Valmont Irrigation», США

Херсон 2017

Міністерство аграрної політики та продовольства України
ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
Український науково-дослідний інститут прогнозування та
випробування техніки і технологій для сільськогосподарського
виробництва імені Леоніда Погорілого

**Південно-Українська філія УкрНДПВТ
ім. Л. Погорілого**

73484, п/в Інженерне, м. Херсон тел./факс (0552)36-21-16
E-mail: infosubukrctt@gmail.com infosubukrctt@ukr.net

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор

_____ О.П. Митрофанов
« ____ » _____ 2017 р.

ПРОТОКОЛ

державних дослідницьких випробувань

№ 03-12-17

від 24 липня 2017 р.

**Універсальна фронтальна іригаційна система UNFLSA 2x185x1670
«Valley»**

В протоколі: сторінок -
рисунків -
таблиць -
додатків -

Протокол складений у 2-х примірниках і направлений:

ТОВ АБА «Астра» - 1 прим.
Південно-Українській філії УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого -1 прим.

Увага !

1. Результати випробувань стосуються універсальної фронтальної іригаційної системи UNFLSA 2x185x1670 (далі дощувальної машини) марки «Valley».

2. Протокол не може тиражуватись частинами, а тільки повністю і тільки за письмовою згодою Південно-Української філії УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Універсальна фронтальна іригаційна система UHFLSA 2x185x1670 «Valley»

Номер машини, рік виготовлення	Дата надхо- дження машини на випробування	Наробіток ма- шини на час проведення ви- пробувань, год.	Період випробувань
б/н 2017	17.07.2017	400	17.07-21.07.2017

Виробник продукції - «Valmont Irrigation», США

Мета випробувань: підтвердження відповідності показників технічної характеристики машини показникам, що заявлені у Специфікації Додатку 3 до договору № 00029-17 СТ та основним агротехнологічним вимогам, що висуваються до дощувальних машин.

Підстава для проведення випробувань: договори на проведення дослідницьких випробувань № 43-46Д-16; № 48-51Д-16 від 24.03.16 р.

Місце проведення випробувань – смт. Гостомель, Київська обл., ТОВ «Компанія Консалдінг-Інвест».

Випробування проведені згідно з СОУ 74.3-37-152: 2004 «Випробування сільськогосподарської техніки. Машини і установки дощувальні та поливні».

Перелік засобів вимірювальної техніки та обладнання, які використовувалися під час випробувань, наведений у додатках 1; 2..

Примітка Випробування проведені фахівцями акредитованої випробувальної лабораторії філії (атестат акредитації відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 № 2Н509 від 15.08.2016 року дійсний до 06.04.2018 року).

1 Призначення та короткий технічний опис машини

Дощувальна машина UHFLSA 2x185x1670 «Valley» призначена для поливу дощуванням зернових, кормових, технічних та овочевих культур, включаючи високостеблові.

Живлення дощувальної машини водою здійснюється з відкритого каналу у земляному руслі.

Полив відбувається в русі у фронтальному режимі.

Привод пересування машини електромеханічний.

Технологічною схемою проекту зрошення передбачається можливість здійснення поливу двох суміжних позицій (двох рядів розташованих полів) за рахунок розвороту дощувальної ферми на 180 град. відносно центрального візка, а також можливість буксирування машини на інший зрошувальний канал згідно проектної площі обслуговування (58,4 га).

Дощувальна машина складається з наступних складових частин: центрального (силового) водоприймального візка (рис.1) з автономною енергосиловою установкою, відцентрового насосу, водопровідного трубопроводу (три прольоти, консоль) (рис.2) з дощувальними насадками, самохідних опорних візків, системи управління рухом, сигналізації та захисту від аварійних ситуацій.

Для можливості пересування проміжних опорних візків дощувальної машини у круговому режимі при розвороті дощувальної ферми на суміжне поле, стояк центрального візка оснащений шарнірною муфтою та струмоперехідом (колекторним кільцем) (рис.3).

Органи управління технологічним процесом поливу, контрольні прилади управління дизель-генератором та автоматики розташовані у шафах головного пульта управління і щита автоматики та управління дизель-генератором.

Силовий агрегат складається з дизельного двигуна та генератора. .

Водозабірний пристрій – пасивного типу. Складається з металевого водоприймального сітчастого фільтра циліндричної форми та двох поплавців, виготовлених з поліетилену і розташованих з обох боків фільтру (рис. 4). Занурювання водозабірної пристрою, а також підняття його для очищення фільтра від водоростей, здійснюється за допомогою електричної лебідки, розташованої на центральному візку.

Відцентровий насос з електродвигуном розташовані безпосередньо на водозабірному пристрої.

Конструкція коліс силового та проміжних опорних візків передбачає можливість переведення їх у транспортне положення (при переїзді на інший зрошувальний канал – шляхом буксирування).

Для цього колісні редуктори проміжних та центрального візків від'єднуються від карданних валів і фіксуються в режимі холостого ходу, колеса по чергові піддомкрачуються і повертаються на 90° відносно шарніра (рис.5). Машина буксирується за допомогою трактора у поперечному напрямку руху зі сторони центрального візка.

Управління рухом дощувальної машини паралельно каналу здійснюється по напрямній борозні за допомогою двох штанг та приладів стабілізації курсу, розташованих на силовому візку (рис. 6).

За проектом зрошення в якості джерела водозабору дощувальної машини використані скидні (ловчі) канали осушувальної системи земельного масиву, вода з яких подається на зрошення (рис. 7).



Рис. 1 Загальний вигляд силового візка дощувальної машини
UHFLSA 2x185x1670



Рис. 2 Загальний вигляд дощувальної ферми в роботі



Рис. 3 Загальний вигляд верхньої частини силового візка
(шарнірна муфта, струмоперехід)



Рис. 4 Загальний вигляд водозабірної пристрою



Рис. 5 Шарнірне з'єднання колісного редуктора з рамою опорного візка



Рис. 6 Управління рухом дощувальної машини по борозні паралельно каналу



Рис. 7 Загальний вигляд каналу

2 УМОВИ ВИПРОБУВАНЬ

Випробування дощувальної машини проводилась у метеорологічних умовах, приведених у таблиці 2.1.

Умови випробувань визначались згідно ДСТУ 7435.

Таблиця 2.1 – Характеристика метеорологічних умов випробувань

Показник	Значення показника за даними	
	специфікації на машину, агротехнічних вимог	випробувань
1	2	3
Місце проведення випробувань Дата проведення випробувань Культура Температура повітря, °C Швидкість вітру, м/с Середня ширина каналу, м Глибина каналу, м Стан каналу	смт Гостомель, Київська обл. 17-18.07.17 р. картопля 23-36 0,8-2,7 2,8-3,2 0,8-1,0 наявність водоростей, відкоси каналу покриті рослинністю	
Стан дороги для руху силового візка	смуга під трасу (дорогу) для проходу коліс силового візка повинна бути спланована	невирівненість дороги, наявність численних заглибин
Непрямолінійність напрямної борозни	непрямолінійність на довжині 20 м - не більше 30 мм	напрямок борозни з вигином (рис. 6), що створює поперечну напругу при руху машини та погіршує умови водозабору насоса з каналу

З РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

3.1 Встановлені технічні, агрономічні та експлуатаційні характеристики дощувальної машини UHFLSA 2x185x1670 «Valley»

Таблиця 3.1 Значення показників характеристики

№ з/п	Показник	Значення показника за даними	
		специфікації на машину, агротехнічних вимог	випробувань
1	2	3	4
Загальні показники ділянки зрошення та технічної характеристики машини			
1	Загальна площа ділянки, га	60,12	
2	Поливна площа, га	58,40	
3	Відсоток поливної площі, %	97,14	
4	Силовий візок:		
	Габаритні розміри, мм:		
	- довжина	-	6460
	- ширина	-	4370
	- висота	-	5030
	ширина колії, мм	-	3370
	база коліс, мм	-	5170
	діаметр стояка, мм	219	219
	діаметр коліс опорних візків, мм (14,9x24)	-	1230
5	Параметри насосної лінії:		
	- діаметр насосного трубопроводу, мм	-	215
	- довжина насосного трубопроводу, мм	-	5280
	- довжина / ширина водозабірною пристрою, мм	-	4050 / 1550
	- діаметр сітчастого фільтра, мм	-	450
	- довжина сітчастого фільтра, мм	-	1035
	- розміри вічка сітки фільтра, мм	-	2x2

продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
6	Параметри прив'язки силового візка до технологічної смуги (каналу живлення):		
	- ширина дороги для руху силового візка, м	-	6,25
	- ширина технологічної дороги, м	-	6,00
	- відстань від кромки колеса до відкосу каналу, м	-	1,7
	- відстань від борозни управління до кромки колеса, м	-	0,8
7	Тип набору дощувальних насадок (розпилювачів)	Nelson rotators (15 psi регулятор тиску)	
8	Відстань між розпилювачами, см	288,0	288,0
9	Діаметр охопту розпилювача, м	17,7	16,0
10	Кількість розпилювачів, шт.	-	65
11	Характеристика прольотів (кількість, діаметр, довжина)	2x(6-5/8д)(168 мм)x54,86 м 1x(6-5/8д)(168 мм)x60,62 м	
12	Довжина консолі, м	16,71	
13	Довжина машини (дощувальної ферми), м	187,05	
14	Кліренс, м	2,75	
15	Тип і марка насоса	відцентровий, Cornell	
Енергетичні показники			
16	Марка тизельного двигуна	John Deer 4045 TF 280	
17	Ноіінальна потужність дизельного двигуна, кВт	-	57,0
18	Частота обертів колінчастого вала, об/хв.	-	1800
19	Номінальна потужність генератора, кВт	40	40
20	Номінальний струм генератора, А	-	60
21	Електричне живлення	480V / 60Hz	500 V / 60Hz
22	Електродвигун насоса:		
	- номінальна потужність, кВт	18,4	18,4

продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
	- номінальний струм, А	-	30
	- номінальна частота обертів вала, об/хв.	-	1770
23	Сумарна встановлена потужність електродвигунів опорних візків та приводу насоса, кВт	-	23,46
24	Мотор-редуктор опорного візка:		
	а) електродвигун:		
	- кількість, шт.	5	5
	- номінальна потужність, кВт:	-	3x1,1 + 2x0,88
	- напруга, В	460	
	- частота струму, Гц	60	
	- номінальний струм, А	-	3x2,3+ 2x1,8
	б) редуктор:		
	- частота обертів вихідного вала, хв ⁻¹ :		
	силовий та кінцевий візки	-	56
	проміжний візок	-	68
25	Тип панелі управління	Classic Plus	
26	Тип управління по курсу	Furrow (борозна управління)	борозна управління
27	Показники якості виконання технологічного процесу:		
	- робочий тиск на насосі, бар	1,8	1,8
	- кінцевий тиск, бар	1,38	1,38
	- загальні витрати води, л/с	56,7	52,5
	- робоча ширина захвату, м	185	188
	- максимальна швидкість (v=100%), м/год.	248,4	248,0
	- шар дощу за прохід (v=25 %), мм	18,08	23,6
	- коефіцієнт ефективного поливу	не менше 0,75	0,79
	- коефіцієнт рівномірності зрошування за Крістіансеном, %	не менше 85	84,7
	- середній діаметр краплі, мм	не більше 1,5	0,95

закінчення таблиці 3.1

1	2	3	4
	- середня інтенсивність дощу, мм/хв.	не більше 1,5	1,05
	- коефіцієнт земельного використання	0,94	0,94
28	Гідромодуль, л/с/га	0,97	0,90
29	Мінімальна норма поливу, мм/прох.	4,5	4,1
30	Час на розвороти та перетяжку, год.	2,16	2,16
31	Продуктивність за годину основного часу, га ($m=300 \text{ м}^3/\text{га}$)	-	0,63
32	Коефіцієнт використання змінного часу	0,92	0,93
33	Коефіцієнт надійності технологічного процесу	0,97	0,98

4 Аналіз та висновки за результатами випробувань

Показники технічної характеристика дощувальної машини UHFLSA 2x185x1670 «Valley» визначалися в процесі проведення польових випробувань.

Загальні витрати води по машині були визначені за допомогою ультразвукового витратоміру марки TUF2000M (тип приймальних датчиків - ТМ1). Тиск води вимірювався на вході в машину (штатний манометр, що встановлений на стояку центрального візка) та перед регулятором тиску на останній дощувальній насадці (манометр встановлений випробувальною організацією).

Швидкість руху кінцевого візка визначалася за допомогою секундоміру та рулетки (час, за який кінцевий візок перемістився на визначену відстань при безперервному русі).

Метричні показники визначалися за допомогою рулетки.

Частина показників визначалася візуально (тип дощувальних насадок, тип контрольної панелі, тощо).

Інша частина показників визначалася розрахунковим способом (мінімальний час проходження, норма поливу, інтенсивність витрат води, гідромодуль, тощо).

Тиск води на манометрі, розташованому на стояку центрального візка склав 1,8 бар, що відповідає проектному тиску (1,8 по специфікації).

Загальні витрати води по машині склали 52,5 л/с, (по специфікації - 56,7 л/с).

Тиск води в кінці консолі машини склав 1,38 бар, що є достатнім для роботи регуляторів тиску з характеристикою 15 psi (не менше 1,03 бар) для забезпечення рівномірних нормативних витрат води через сопла дощувальних насадок.

Максимальна швидкість руху дощувальної машини склала 248 м/год. (при значенні таймеру 100 %), що відповідає проектній швидкості (248,4 м/год.).

Для визначення рівномірності зрошування та середнього шару дощу по всій ширині захвату машини були встановлені дощоміри з кроком розстановки 2 м.

Показники якості роботи визначалися при встановленні таймера 25 % (проектний шар дощу – 18,08 мм).

Середній шар дощу за даними випробувань по дощомірах склав 23,6 мм.

Робоча ширина захвату машини склала за даними випробувань 188 м., що задовольняє проекту значенню.

Коефіцієнт ефективного поливу склав за даними випробувань 0,79, що відповідає агротехнічним вимогам (не менше 0,75).

Коефіцієнт рівномірності зрошення за Крістіансенем склав 84,7 %, що також задовольняє агротехнічними вимогами (не менше 85 %).

Середня інтенсивність дощу, яка склала за даними випробувань 1,05 мм/хв. та середній діаметр крапель 0,95 мм відповідають агротехнічним вимогам та говорять про добру структуру дощу, який створює машина.

Коефіцієнт корисного використання площі зрошуваної ділянки (КЗВ) склав 0,94, що відповідає агротехнічним вимогам.

Слід зазначити, що умови експлуатації машини в частині стану дороги та наявності невідповідної кривизни борозни управління не відповідали умовам, які висуваються до них (табл. 2.1, рис.6).

По цій причині під час роботи машини відбувалися численні автоматичні корективні рухи силового візка, в результаті чого перший прольот дощувальної ферми частково відставав від двох інших прольотів та консолей. Це призвело до дещо більших значень шару дощу по ширині захвату першого прольоту у порівнянні з іншими двома прольотами і в загальному плані дещо більшого його сумарного середнього значення в порівнянні з проектним, що не можна вважати недоліком машин і практично не вплинуло на загальну якість роботи.

Як вже зазначалося вище, структура штучного дощу та його рівномірність відповідає сучасним агротехнологічним вимогам.

Енергопостачання споживачів електроенергії дощувальної машини здійснювалося від дизель-генератора при номінальній напрузі 480 В та частоті струму 60 Гц.

Сумарна встановлена потужність електродвигунів опорних візків та приводу насоса складає 23,46 кВт, що складає 58,65 % від потужності генератора. Потужності генератора достатньо для надійного одночасного запуску електродвигунів приводу опорних візків та насоса.

Номінальні параметри елементів електрообладнання відповідають режимам роботи машини, генератор та електричні двигуни пересування опорних візків та приводу насоса вибрані вірно і відповідають умовам експлуатації.

Для розрахунку експлуатаційно-технологічних показників були взяті контрольні заміри елементів технологічного процесу.

Продуктивність за годину основного часу, яка залежить від загальних витрат води, склала 0,63 га при нормі поливу $300 \text{ м}^3/\text{га}$.

Експлуатаційно-технологічні коефіцієнти (використання змінного часу – 0,93, надійності технологічного процесу – 0,98), які характеризують витрати часу на операції, що необхідні для підтримання стабільного виконання технологічного процесу задовольняють агротехнологічним вимогам (відповідно не менше 0,92 та 0,97).

В цілому експлуатаційно-технологічна оцінка дощувальної машини свідчить про її експлуатаційну надійність та стабільність виконання технологічного процесу.

Висновки

Проведені випробування дощувальної машини марки UHFLSA 2x185x1670 «Valley» показали, що вона виконує технологічний процес поливу з техніко-експлуатаційними показниками, що відповідають специфікації на машину та сучасним агротехнологічним вимогам.

Машина стабільно виконує технологічний процес з показниками призначення, якості роботи та надійності технологічного процесу зрошення, які задовольняють вимогам до широкозахватних дощувальних машин фронтально переміщення з забором води з каналу відкритої зрошувальної мережі.

Заступник директора
з науково-випробувальної
діяльності

М.Л. Костюнін

Випробування провели

Завідувач лабораторії

В.В. Сидоренко

Провідний інженер

І.Л. Макаренко

Провідний інженер

Ю.В. Міснік

Додаток 1

Перелік засобів вимірювальної техніки та обладнання,
які використовувалися під час випробувань

Найменування, марка, тип приладу	Клас точності, похибка, ціна поділки	Номер приладу
1	2	3
Ультразвуковий витратомір TUF2000M	(1-30) м/с, Пох. 2,0 %	1820517 5/TH000 28285
Рулетка ЗПКЗ-10АУТ/1	(0÷10) м, Пох. ±2,2 мм	4
Анемометр чашковий МС-13	Пох. ± 20 мг Пох. ± (0,3+0,05V)	66905
Манометр технічний ОБМ1-100	(0÷2,5) кгс/см ² ; Пох. ±1,0 %	56
Секундомір СОС-пр-2б	(0÷60) хв.; Кл. точ. 2	1277

Додаток 2

Перелік нормативних документів, які використовувалися при
проведенні випробувань

Позначення НД	Найменування НД
1	2
ДСТУ 7435:2013	Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробувань
СОУ 74.3-37-152: 2004	Випробування сільськогосподарської техніки. Ма- шини і установки дощувальні та поливні
ГОСТ 24055-88	Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатаци- онно-технологической оценки. Общие положения
ГОСТ 24057-88	Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатаци- онно-технологической оценки машинных комплексов, специализированных и универсальных машин на эта- пе испытаний

