

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ВИСІВНИХ АПАРАТІВ ПІД ЧАС РОБОТИ СІВАЛКИ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ПНЕВМАТИЧНОЇ «VEGA-8» (РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ)

І. Легкодух,

e-mail: 1712 @ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-7115-7505>

С. Демидов, <https://orcid.org/0000-0001-5038-6069>

М. Стародубцева,

<https://orcid.org/0000-0001-9576-0739>

Південно-Українська філія ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

Анотація

Вступ. На ринку України з'являється все більше сівалок для висіву просапних культур з електроприводом висівних апаратів від електродвигунів, встановлених на висівних секціях сівалок. Незважаючи на те, що ціна сівалок з електроприводом вища, ніж сівалок з механічним приводом, господарства з достатнім рівнем ресурсного забезпечення купують ці сівалки, в основному, завдяки можливості висіву точно заданої норми, незалежно від стану поля, простоті її регулювання та високій надійності роботи електропривода.

Метою статті є висвітлення результатів приймальних випробувань та оцінювання якості роботи електропривода висівних апаратів сівалки універсальної пневматичної «Vega-8» виробництва ПАТ «Ельворті».

Результати досліджень. ПАТ «Ельворті» розробив та виготовив сівалку універсальну пневматичну «Vega-8» з електроприводом висівних апаратів, де висівний диск приводиться не від опорно-приводних коліс сівалки, як у більшості моделей просапних сівалок, а від електродвигуна, встановленого на кожній окремій посівній секції сівалки. Електропривод висівних апаратів має ряд переваг порівняно з механічним приводом. По-перше сівалка точніше і якісніше висіває задану норму, особливо на полях з нерівним рельєфом і не вирівняним мікрорельєфом, по-друге регулювання норми висіву – простіше і конструкція привода – надійніша.

Агротехнічним оцінюванням встановлено, що сівалка достатньо точно висіває задану кількість насіння, встановлену системою керування і контролю висіву. Приміром відхилення фактичної норми висіву від заданої на сівбі соняшника коливається від 0,5 % до 3,0 %, кукурудзи від 1,8% до 6,4%, сої від 3,5 % до 4,7%. Під час роботи сівалки «Vega-8» з механічним приводом висівних апаратів відхилення від заданої норми висіву значно вищі і досягають 12-14 %.

За нерівномірністю висіву між апаратами одержані показники відповідають вимогам ТУ та агротехнічним вимогам і коливаються в межах від 0,35 до 1,46 %. Ці дані показують, що система керування і контролю висіву, встановлена на сівалці, достатньо точно керує електродвигунами для одержання потрібної норми висіву, що підтверджує доцільність використання електропривода з вибраною системою керування і контролю висіву. Енергетичне оцінювання правильності вибору електродвигунів до генератора показало, що електродвигуни SM86HT118-6004A. і генератор 1322-3771 вибрані правильно. Оцінювання показали, що сумарна потужність електродвигунів не перевищувала потужності, яку виробляє генератор.

Висновки. Випробуваннями встановлено, що сівалка «Vega - 8» з електроприводом висівних апаратів стало виконує технологічний процес і за показниками призначення, якості роботи, безпеки праці і надійності відповідає вимогам ТУ і значиться на рівні кращих зразків сучасних сівалок вітчизняного та зарубіжного виробництва.

Використання сівалки «Vega - 8» з електроприводом висівних апаратів покращує умови праці

механізатора, дає змогу більш ефективно використовувати робочий час зміни, а також збільшити врожайність та рентабельність виробництва.

Ключові слова: сівалка точного висіву, електропривод, сімба, технологія, конструкція, висівний апарат, просапні культури, випробування.

Постановка проблеми. Сімба є найбільш важливою технологічною операцією у вирощуванні сільськогосподарських культур, тому що від якості її виконання істотно залежить і результат.

Результати якості сімби помітні після появи сходів, а це можна визначити тільки через 2-3 тижні після висіву. Зважаючи на обмежені агротехнічні строки, помилки, які трапляються під час сімби, неможливо виправити без великих матеріальних затрат та втрат урожаю. Особливо це актуально для сівалок точного висіву.

Зважаючи на це, до сівалок точного висіву, які застосовуються для сімби просапних культур, базовою вимогою є забезпечення високої якості сімби, пов'язаної зі стійкістю глибини загортання насіння, рівномірним інтервалом розміщення насіння з високою продуктивністю, яка є похідною робочої швидкості та ширини захвату, мінімізації непродуктивних витрат на технологічне обслуговування, умов роботи тракториста, якості підготовки поля, за високої надійності роботи сівалки [1]. Особливо відчутні ці чинники у господарствах, де мінімально оптимізований склад машинно-тракторного парку та стислі агростроки змушують економити буквально кожну хвилину.

Розвиток агротехнологій спонукав до появи нових техніко-технологічних рішень у розробленні та виробництві сівалок точного висіву [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Оснащення сільськогосподарських підприємств сучасною високопродуктивною технікою є основною умовою подальшого індустріального розвитку, росту продуктивності праці, збільшення врожайності сільськогосподарських культур, скорочення трудових, матеріальних та грошових витрат на виробництво продукції рослинництва.

На ринку України з'являється все біль-

ше сівалок для висіву просапних культур з електроприводом висівних апаратів від електродвигунів, встановлених на висівних секціях сівалок. Це сівалки таких відомих фірм як «VADERSTAD» (Tempo 8F, TempoTRL 16), «MONOSEM» (Monosem NX ME), «KVERNELAND» («Optima TF Maxi»). Незважаючи на те, що ціна сівалок з електроприводом вища, ніж сівалок з механічним приводом, господарства з достатнім рівнем ресурсного забезпечення купують ці сівалки, в основному, завдяки можливості висіву точно заданої норми, незалежно від стану поля, простоті її регулювання та високій надійності роботи електропривода. Виробники сівалок та їх дилери активно просувають свою техніку на ринку України, влаштовуючи дні поля, де демонструють зразки нової техніки [3], та проводячи випробування в умовах господарств [4].

До недавнього часу на ринку України продавались тільки сівалки точного висіву закордонного виробництва для сімби просапних культур з електроприводом висівних апаратів, тому що вітчизняні виробники сівалок таких машин не виготовляли. Вартість таких сівалок значна і не кожне господарство може придбати таку техніку.

Провідний виробник сівалок на Україні ПАТ «Ельворті» розробив і виготовив сівалку універсальну пневматичну «Vega-8» з електроприводом висівних апаратів, яка проходила випробування в Південно-Українській філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого в період з 2016 по 2018 рік [5].

Мета досліджень. Визначити особливості конструкції та технічний рівень сівалки універсальної пневматичної «Vega-8» з електроприводом висівних апаратів, яка виробляється на ПАТ «Ельворті» (м. Кропивницький).

Результати досліджень. Сівалка універсальна пневматична з електроприводом

висівних апаратів «Vega-8» призначена для посіву каліброваного, некаліброваного та дражованого насіння кукурудзи, соняшнику, ріпацини, сорго, кормових бобів, сої, квасолі з внесенням, роздільно від насіння, стартової дози сипких гранульованих мінеральних добрив на полях з традиційною технологією обробітку ґрунту і з мінімальним обробітком ґрунту.

Агрегатується сівалка «Vega - 8» з тракторами потужністю від 105 к.с.

Сівалка «Vega-8» (рис.1) — напівпричіпна машина і складається з рами 7, восьми посівних секцій 3, туковисівної системи 4, вентилятора 5, карданного вала 6, двох опорно-приводних коліс 2, чотирьох опорних коліс, сніщи, транспортно-го пристрою 9, маркерів 1, туковисівної системи, гідросистеми, електропривода висівних апаратів і системи керування і контролю висіву [6].



1 – маркер; 2 – опорно-приводне колесо; 3 – посівна секція; 4 – туковисівна система; 5 – вентилятор;
6 – вал карданний; 7 – рама; 8 – вантаж;
9 – транспортний пристрій

Рисунок 1 – Загальний вигляд сівалки універсальної пневматичної «Vega-8» з електроприводом висівних апаратів

Рама виконана з квадратного бруса і призначена для встановлення на ній робочих органів, приводних коліс, опорних коліс, механізмів, транспортного засобу і маркерів.

Посівна секція призначена для забезпечення процесу висіву насіння: формування посівного ложа, висіву насіння і прикочування ґрунту.

Посівна секція складається з висівного апарата з бункером для насіння, паралелограмного механізму секції, дводискового сошника, насіннепроводу, двох опорно-копіювальних котків з механізмом регулювання глибини висіву, V-подібного прикочувального котка з механізмом регулювання тиску на ґрунт.

Висівний апарат складається з литого корпусу, шарнірно-з'єднаної з ним кришки, прокладки, висівного диска, мішалки, двох скидачів зайвого насіння.

Електропривод висівних апаратів складається з 8-ми електродвигунів — редукторів (рис. 2), по одному на кожен посівну секцію, та електрокабелів під'єднання електродвигунів до системи керування і контролю висіву. Вали електродвигунів-редукторів механічно зв'язані з валами висівних апаратів ланцюговими передачами. Для живлення електродвигунів на сніщи сівалки встановлений генератор 1322-3771, який подає на електродвигуни напругу 28В. Генератор приводиться в дію від карданного вала трактора (рис. 3). Для надійнішої роботи електропривода на сівалці встановлений блок конденсаторів (рис. 4)



Рисунок 2 – Електродвигун привода висівних апаратів

Система керування і контролю висіву призначена для встановлення заданої норми висіву насіння, незалежно від швидкості роботи агрегата, та контролю параметрів висіву насіння (наявність двійників та пропусків насіння, зупинок електродвигунів, робочу швидкість агрегату, кількість висіяного насіння) (рис. 5).



Рисунок 3 – Привод генератора сівалки пасовою передачею від проміжної опори карданного вала



Рисунок 4 – Блок конденсаторів



Рисунок 5 – Пульт системи керування і контролю висіву

Технічні параметри сівалки «Vega-8» з електроприводом висівних апаратів наведені в таблиці 1.

Випробування сівалки «Vega-8» з електроприводом висівних апаратів проводи-

Таблиця 1 – Технічні параметри сівалки «Vega-8» з електроприводом

Показник	Значення показника за даними випробувань
Тип	напівпричіпна
Тип висівного апарата	пневматичний
Робоча ширина захвату, м	5,6
Ширина міжрядь, см	70
Кількість посівних секцій, шт	8
Габаритні розміри сівалки, мм:	
- в робочому положенні (без врахування вильоту маркерів), мм:	
- довжина	4250
- ширина	7540
- висота(по вентилятору)	1500
- в транспортному положенні, мм:	
- довжина	7950
- ширина	2620
- висота	1850
Дорожній просвіт, мм	300
Маса сівалки, кг	2760

лись на сівбі основних просяпних культур (соняшник, соя, кукурудза) в оптимальні агротехнічні строки. Проводячи агротехнічне оцінювання, визначили висівну здатність сівалки та основні агротехнічні показники. Результати агротехнічного оцінювання наведені в таблиці 2.

Показники якості виконання технологічного процесу на стендових випробуваннях проводились на трьох культурах (соняшнику, кукурудзі та сої), на трьох швидкісних режимах (1,66 м/с, 2,22 м/с і 2,78 м/с).

Встановлено, що сівалка достатньо точно висіває кількість насіння, задану системою керування і контролю висіву. Відхилення фактичної норми висіву від заданої на посіві соняшнику коливалася в межах від 0,5 % до 3,0 %, кукурудзи від 1,8 % до 6,4 %, сої від 3,5 % до 4,7 %. Оцінювання сівалки «Vega-8» з механічним приводом висівних апаратів виявили, що відхилення від заданої норми висіву значно вищі і досягають 12-14 %.

Таблиця 2 – Результати агротехнічного оцінювання сівалки «Vega-8» з електроприводом на стендових випробуваннях

Показник	Значення показника					
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Культура	соняшник		кукурудза		соя	
Кількість отворів у диску, шт.	30		30		60	80
Діаметр отворів диска, мм	2,2		3,0		4,0	
Швидкість, м/с	1,66	2,78	1,66	2,78	1,66	2,78
Норма висіву насіння, шт./п.м.:						
- задана	4,0	4,0	5,0	5,0	30,0	30,0
- фактична	3,98	3,88	4,91	4,68	28,94	28,59
Відхилення фактичної норми висіву від заданої, %	0,5	3,0	1,80	6,4	3,5	4,7
Нерівномірність висіву між апаратами, %	1,08	0,80	0,35	1,07	1,20	1,46
Нестійкість загального висіву, %	1,0	1,27	0,18	1,28	0,87	1,71
Характеристика посівного матеріалу						
Дроблення насіння, %	0,2		-		-	
Вологість насіння, %	8,2		9,1		8,9	
Маса 1000 насінин, г	56,2		301,2		130,6	
Розмір насінин:						
- довжина:						
- середнє значення, мм	9,0		10,0		-	
- середнє квадратичне відхилення, ± мм	0,67		0,85		-	
- ширина:						
- середнє значення, мм	5,42		8,54		-	
- середнє квадратичне відхилення, ± мм	0,67		0,97		-	
- товщина:						
- середнє значення, мм	3,5		4,0		-	
- середнє квадратичне відхилення, ± мм	0,53		0,71		-	
- діаметр, мм						
- середнє значення, мм	-		-		4,0	
- середнє квадратичне відхилення, ± мм	-		-		0,67	
Насипна щільність насіння, кг/м ³	440		820		760	

За нерівномірністю висіву між апаратами одержані показники відповідають вимогам ТУ і перебувають у межах 0,35-1,46 %. Ці дані показують, що система керування і контролю висіву, яка встановлена на сівалці, достатньо точно керує електродвигунами для одержання потрібної норми висіву.

Технологічний процес, який виконує сівалка, передбачає її роботу як за традиційною технологією (рис. 6), так і за технологіями з мінімальним та нульовим оброботком ґрунту.

Під час роботи сівалки обертання дисків насіннево-висівних апаратів здійсню-

ється від електродвигунів зубчато-ланцюговою передачею.

Вакуум у порожнині висівних апаратів створюється вентилятором, який приводиться в рух карданими валами від ВВП трактора.

Ґрунт навколо висіяного насіння ущільнюється прикочувальними котками.

Одночасно з висівом насіння проводиться внесення мінеральних добрив. Шнеки туковисівних апаратів захоплюють мінеральні добрива з тукового бункера, викидають їх крізь вікна і тукопроводи в борозни, утворені дисковими туковими сошниками. Туки від насіння розділені

грунтовим прошарком.

Під час роботи з мінімальним або нульовим обробітком ґрунту для покращення входження в ґрунт дводискового сошника спереду сошника можливе встановлення розрізного диска.

Якість загортання насіння на задану глибину забезпечують опорні котки, встановлені на посівній секції.

Регулювання розрідження в камерах висівного апарата здійснюється засувкою, розташованою на вентиляторі.

Норма висіву насіння регулюється пультом системи керування і контролю висіву з кабіни трактора і висівними дисками з різною кількістю отворів.

Лабораторно-польові випробування були проведені на сівбі соняшника та кукурудзи. Результати лабораторно-польових випробувань наведені в таблиці 3.

Випробування показали, що сівалка якісно виконує технологічний процес з показниками, які відповідають вимогам ТУ. За заданої норми висіву соняшника 45,0



Рисунок 6 – Сівалка «Vega-8» з електроприводом висівних апаратів на сівбі за традиційною технологією

тис. шт./га фактична норма висіву складала 44,18 тис. шт./га. Відхилення фактичної норми висіву від заданої склало 1,8 %, нерівномірність висіву між апаратами - 1,97 %, нестійкість загального висіву - 1,3 %. За заданої норми висіву кукурудзи 72,0 тис. шт./га фактична норма висіву складала 71,22 тис. шт./га. Відхилення фактичної норми висіву від заданої склало 1,1 %, нерівномірність висіву між апаратами - 0,50 %, нестійкість

Таблиця 3 – Результати агротехнічного оцінювання сівалки «Vega-8» з електроприводом на лабораторно-польових випробуваннях

Показник	Значення показника	
	соняшник	кукурудза
Культура		
Робоча швидкість, км/год	8,2	7,8
Норма висіву насіння, тис. шт./га:		
- задана	45,0	72,0
- фактична	44,18	71,22
Відхилення фактичної норми висіву від заданої, %	1,8	1,1
Нерівномірність висіву між апаратами, %	1,97	0,50
Нестійкість загального висіву, %	1,30	0,20
Встановлена глибина посіву, см	5,0	7,0
Фактична середня глибина посіву, см:	5,28	7,02
- середнє квадратичне відхилення, ± см	0,61	0,76
- коефіцієнт варіації, %	11,62	10,78
Розміщення рослин:		
- розрахунковий інтервал між рослинами, см	32,33	20,06
- фактичний середній інтервал між рослинами, см	34,86	21,48
- середнє квадратичне відхилення, ± см	8,77	6,47
- коефіцієнт варіації, %	32,13	30,11
Рослини, розміщені з інтервалом, передбаченим вихідними вимогами документації, %	88,41	89,86
Висота гребенів, см	3,2	3,4

загального висіву - 0,2 %. Стендові і лабораторно-польові випробування сівалки «Vega-8» підтверджують доцільність використання електропривода з вибраною системою керування і контролю висіву.

Одночасно з агротехнічною оцінкою було проведено енергетичне оцінювання правильності вибору електродвигунів до генератора. Результати енергетичного оцінювання наведені в таблиці 4.

Як показало оцінювання електродвигуни і генератор вибрані правильно. Під час оцінювання сумарна потужність електродвигунів не перевищувала потужності, яку виробляє генератор. Була також пе-

ревірена сумарна максимальна споживна потужність електродвигунів за максимального вакууму і норми висіву насіння, яка склала 1200 Вт, тоді як номінальна потужність генератора складає 1500 Вт, що показує правильність вибору.

Висновки. Загалом, за результатами випробувань встановлено, що сівалка «Vega-8» з електроприводом висівних апаратів стало виконує технологічний процес і за якісними та експлуатаційно-технологічними показниками відповідає вимогам нормативних документів. Якість роботи сівалки «Vega-8» з електроприводом задовольняє потреби господарств і значить-

Таблиця 4 – Показники енергетичного оцінювання електроприводу висівних апаратів сівалки «Vega-8»

Показник	Значення показника за даними		Висновок щодо відповідн.
	паспортні дані	випробувань	
Генератор 1322-3771:			
- напруга, В:			
холостий хід	28	28	В
робочий хід	28	28	В
- середній струм, А:			
холостий хід	50	4	В
робочий хід	50	23	В
- споживна потужність, Вт:			
холостий хід	1400	112	В
робочий хід	1400	640	В
- коефіцієнт навантаження, %:			
холостий хід	немає даних	6,9	
робочий хід	немає даних	44	
Електродвигун SM86HT118-6004A:			
- напруга, В:			
холостий хід	24	25	В
робочий хід	24	25	В
- середній струм, А:			
холостий хід	7,5	0,5	В
робочий хід	7,5	3,2	В
- споживна потужність, Вт:			
холостий хід	180	12,5	В
робочий хід	180	80	В
- коефіцієнт навантаження, %:			
холостий хід	немає даних	8	
робочий хід	немає даних	46	
Сумарна максимальна споживна потужність електродвигунів, Вт	1440	1200	В

ся на рівні кращих зарубіжних аналогів. Надійність електропривода сівалки достатньо висока. За період випробувань відмов електропривода не відмічено. Також встановлено, що сівалка «Vega-8» з електроприводом безпечна в експлуатації. Відхилень від вимог НД з ергономіки та безпеки праці немає.

Використання електроприводу висівних апаратів замість механічного приводу від опорних коліс покращує якість висіву просапних культур. Якість роботи сівалки «Vega-8» з електроприводом не залежить від стану поля, тоді як для роботи сівалки з механічним приводом це дуже важливо.

Сівалка точного висіву «Vega-8» з електроприводом висівних апаратів знаходить застосування в господарствах України на сівбі просапних зернових культур за традиційною, мінімальною і нульовою технологіями обробітку ґрунту.

Література

1. Машины для точного посева пропашных культур: конструирование и расчёт. Под ред. чл.-корр. ВАСХНИЛ, д-ра техн. наук Л. В. Погорелого, Киев, 1987.

2. Сучасні сівалки для просапних зернових культур вітчизняного виробництва. Реальність та перспективи./ С.Демидов, М. Стародубцева, О Савицька // Зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого 2016 р. Вип. 20 (34), С. 94-105.

3. Шустік Л. Добові безперервні випробування сівалки Tempo TPL 16/ Л. Шустік, В. Громадська, Н. Нілова // Техніка і технології АПК.-2018-№9- С. 32-37.

4. Протокол державних приймальних випробувань № 1793/0305-03-2014 – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Херсон.

5. Протоколи державних випробувань: № 03-05-16-4, № 03-02-17-4, № 2247/0305-03-2018 – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Херсон.

6. Керівництво з експлуатації «Сівалка універсальна пневматична «Vega-8» з

електроприводом висівних апаратів». М. Кропивницький.

Literature

1. Machines for precise sowing of tilled crops: design and calculation. Ed. Corr. VASHNIL, Dr. Techn. Sciences L.V. Pogorelogo, Kiev, 1987.

2. Modern seeders for sowing grain crops of domestic production. Reality and perspectives. / S. Demidov, M. Starodubtseva, O Savitskaya // Techno-technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agriculture in Ukraine: Coll. sciences L. Pogorilyy UkrNDIPVT 2016 20 (34), pp. 94-105.

3. Shustik L. Daily continuous tests of the seeder Tempo TPL 16 / L. Shustik, V. Gromadskaya, N. Nilova // Techniques and technologies of APK-2018-№9- S.32-37.

4. Protokol of state admission tests № 1793 / 0305-03-2014 - South-Ukrainian branch of L. Pogorilyy UkrNDIPVT. Kherson.

5. Protocols of state tests: № 03-05-16-4, № 03-02-17-4, № 2247 / 0305-03-2018 - Southern Ukrainian Branch L. Pogorilyy UkrNDIPVT. Kherson.

6. Operation manual «Universal pneumatic seed drill» Vega-8 »with electric drive of seeding machines». M. Kropivnitsky.

Literatura

1. Mashiny dlya tochnogo poseva propashnih kultur: konstruirovaniye i raschyot. Pod red. Chl.-korr. VASHNIL, d-ra tehn. nauk L.V. Pogorelogo, Kiev, 1987.

2. Suchasni sivalki dlya prosapnih zernovih kultur vitchiznyanogo virobnictva. Realnist ta perspektivi. S.Demidov, M. Starodubceva, O Savicka Zb. nauk. pr. UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo 2016 r. Vip. 20 [34], S. 94-105.

3. Shustik L. Dobovi bezperervni viprobuvannya sivalki Tempo TPL 16 L. Shustik, V. Gromadska, N. Nilova Tehnika i tehnologiyi

APK. 2018-№9 - S. 32-37.

4. Protokol derzhavnih priymalih viprobuvan № 1793/0305-03-2014 – Pivdenno-Ukrayinska filiya UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo. Herson.

5. Protokoli derzhavnih viprobuvan: №

03-05-16-4, № 03-02-17-4, № 2247/0305-03-2018 – Pivdenno-Ukrayinska filiya UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo. Herson.

6. Kerivnictvo z ekspluatatsiyi Sivalka universalna pnevmatichna Vega-8 z elektroprivodom visivnih aparativ. M. Kropivnickij.

UDC 631.17:631.331.53

RESEARCH OF THE EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF THE ELECTRIC DRIVE OF SEEDING DEVICES DURING THE WORK OF THE UNIVERSAL PNEUMATIC DRILL «VEGA-8» (TEST RESULTS)

I. Legkoduha, e-mail: 1712 @ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-7115-7505>

S. Demidov

<https://orcid.org/000-0001-5038-6069>

M. Starodubtseva,

<https://orcid.org/0000-0001-9576-0739>

South Ukrainian branch of L. Pogorilyy UkrNDIPVT

Summary

Introduction. On the Ukrainian market there is an increasing number of seed drills for sowing crop with the electric drive of sowing machines from electric motors installed on seedbeds of seeders. Despite the fact that the price of seeders with electric drives is higher than that of mechanical drives, farms with a sufficient level of resource support buy these drills, mainly due to the possibility of sowing exactly the prescribed norm regardless of the state of the field, its simplicity of regulation and high reliability of the electric drive.

The purpose of the article is to highlight the results of the acceptance tests and to assess the quality of the electric drive of the seeding machines of the universal pneumatic «Vega-8» seeder produced by PJSC «Elworthy».

Research results. PJSC «Elworthy» has developed and produced a universal pneumatic seeder «Vega-8» with electric drive of seeding machines, where the seeding disc is not driven by the support-wheel drive of the drill, as in most models of seed drills, but from the electric motor installed on each separate seeding section of the seed drill. The electric drive of sowing machines has a number of advantages compared with mechanical drive. First, the drill accurately and better sows the given norm, especially in fields with uneven terrain and unmatched microrelief, secondly, the regulation of seeding is simpler and the design of the drive is more reliable.

The agrotechnical evaluation has established that the seed drill accurately sows the specified amount of seed set by the seed control and control system. For example, the deviation of the actual seed rate from the given on sunflower seed varies from 0.5% to 3.0%, corn from 1.8% to 6.4%, soybeans from 3.5% to 4.7%. During the operation of the «Vega-8» machine with a mechanical drive of seeding machines, deviations from the prescribed seed rate are significantly higher and reach 12-14%.

Due to uneven seeding among the machines, the indicators obtained meet the requirements of TU and agrotechnical requirements and fluctuate between 0.35 and 1.46%. These data show that the seed control and control system installed on the seed drill controls the motors precisely enough to obtain the desired seeding rate, which confirms the feasibility of using the electric drive with the selected seed control and control system. Energy evaluation of the correct choice of electric motors to the

generator showed that the electric motors SM86HT118-6004A. and generator 1322-3771 are selected correctly. Estimates have shown that the total power of electric motors did not exceed the power produced by the generator.

Conclusions. It has been determined by tests that the seeder «Vega - 8» with the electric drive of seeders has undergone a technological process and, according to the indicators of purpose, quality of work, safety and reliability, meets the requirements of TU and is at the level of the best samples of modern seeders of domestic and foreign production.

The use of the «Vega-8» seed drill with seed drill improves the working conditions of the machine operator, makes it possible to more efficiently utilize the working time of the changes, as well as increase the yield and profitability of the production.

Keywords: precision seed drill, electric drive, sowing, technology, construction, seeding machine, cultivating crops, testing.

УДК 631.17:631.331.53

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ ПРИ РАБО- ТЕ СЕЯЛКИ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ «VEGA-8» (РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ)

И. Легкодух,

e-mail: 1712 @ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-7115-7505>

С. Демидов,

<https://orcid.org/0000-0001-5038-6069>

М. Стародубцева, <https://orcid.org/0000-0001-9576-0739>

Южно-Украинский филиал УкрНИИПИТ им Л. Погорелого

Аннотация

Вступление. На рынке Украины появляется все больше сеялок для посева пропашных культур с электроприводом высевающих аппаратов от электродвигателей, установленных на высевающих секциях сеялок. Несмотря на то, что цена сеялок с электроприводом выше, чем сеялок с механическим приводом, хозяйства с достаточным уровнем ресурсного обеспечения покупают эти сеялки, в основном, благодаря возможности посева точно заданной нормы, независимо от состояния поля, простоте ее регулирования и высокой надежности работы электропривода.

Целью статьи является освещение результатов приемочных испытаний и оценки качества работы электропривода высевающих аппаратов сеялки универсальной пневматической «Vega-8» производства ОАО «Эльворти».

Результаты исследований. ПАО «Эльворти» разработал и изготовил сеялку универсальную пневматическую «Vega-8» с электроприводом высевающих аппаратов, где высевающий диск приводится не от опорно-приводных колес сеялки, как в большинстве моделей пропашных сеялок, а от электродвигателя, установленного на каждой отдельной посевной секции сеялки. Электропривод высевающих аппаратов имеет ряд преимуществ по сравнению с механическим приводом. Во-первых, сеялка точнее и качественнее высевает заданную норму, особенно на полях с неровным рельефом и не выровненным микрорельефом, во-вторых, регулирования нормы посева – проще и конструкция привода – надежнее.

Агротехнической оценкой установлено, что сеялка достаточно точно высевает заданное количество семян, установленное системой управления и контроля посева. К примеру, отклонения

фактической нормы высева от заданной на севе подсолнечника колеблется от 0,5 % до 3,0 %, кукурузы от 1,8 % до 6,4 %, сои от 3,5 % до 4,7 %. Во время работы сеялки «Vega-8» с механическим приводом высевающих аппаратов отклонения от заданной нормы высева значительно выше и достигают 12-14 %.

По неравномерности высева между аппаратами полученные показатели соответствуют требованиям ТУ и агротехническим требованиям и колеблются в пределах от 0,35 до 1,46 %. Эти данные показывают, что система управления и контроля высева, установленная на сеялке, достаточно точно руководит электродвигателями для получения нужной нормы высева, что подтверждает целесообразность использования электропривода с выбранной системой управления и контроля высева. Энергетическое оценки правильности выбора электродвигателей к генератору показало, что электродвигатели SM86HT118-6004A. и генератор 1322-3771 выбраны правильно. Оценка показали, что суммарная мощность электродвигателей не превышала мощности, производимой генератор.

Выводы. Испытаниями установлено, что сеялка «Vega - 8» с электроприводом высевающих аппаратов стабильно выполняет технологический процесс и по показателям назначения, качества работы, безопасности труда и надежности соответствует требованиям ТУ и значится на уровне лучших образцов современных сеялок отечественного и зарубежного производства.

Использование сеялки «Vega - 8» с электроприводом высевающих аппаратов улучшает условия труда механизатора, позволяет более эффективно использовать рабочее время изменения, а также увеличить урожайность и рентабельность производства.

Ключевые слова: сеялка точного высева, электропривод, сев, технология, конструкция, высевающий аппарат, пропашные культуры, испытания.