

Дослідження за актуальними проблемами АПК

УДК 631.315.2:005.642.6

Пивовар І., завідувач лабораторії, Васильєв О., н. с. (УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого)

Дослідження ефективності дослідного зразка мотоблока з модельного ряду «Мотор Січ МБ»

У статті розглянуто сучасні вимоги до мотоблоків та, зокрема, конструкцію мотоблока "Мотор Січ МБ-6ДЕ" (дизель) виробництва АТ "Мотор Січ", орієнтованого на малі, середні, особисті підсобні фермерські, присадибні господарства, у садівництві й городництві, і наведено результати випробувань мотоблока "Мотор Січ МБ-6ДЕ", який представляє собою нове покоління машин для обробітку ґрунту.

Ключові слова: мотоблоки, конструкція, дослідження, робочі органи, обробіток ґрунту, сівба, випробування, ефективність.

Постановка проблеми. Вибір необхідного мотоблока з розширеними технічними можливостями, високою надійністю і прийнятною ціною для малих і середніх господарств є актуальним. Таку машину пропонує АТ "Мотор Січ", яке виводить на ринок серію мотоблоків з розумінням необхідних задач, які стоять перед фермером, і пропозицією власних шляхів їх вирішення.

Аналіз останніх досліджень. Особисті селянські господарства та кооперативи є вагомою складовою багатоукладного аграрного сектора економіки України. Але сьогодні стан технічного забезпечення механізації робіт у рослинництві, тваринництві та переробці сільськогосподарської продукції в особистих селянських господарствах та кооперативах не відповідає сучасним вимогам і потребує радикальних змін, перш за все - підвищення техніко-технологічного

рівня виробництва, оскільки сьогодні виробництво сільськогосподарської продукції є ресурсо- та енерговитратним [1].

Мета роботи. Проведення випробувань для сприяння просуванню продукції на ринок передбачало об'єктивне інженерне оцінювання конструкції, польові роботи для визначення агротехнічних, експлуатаційно-економічних та показників надійності.

Виклад основного матеріалу. Саме завдання з розроблення й налагодження виробництва машин для реалізації маловитратної моделі обробітку ґрунту та сівби поставили перед собою фахівці машинобудівних заводів України, зокрема АТ "Мотор Січ", ТМ "Протон", ПП "Агросервістрактор", "WIEMA", "КЕН-ТАВР", "ZIRKA", зарубіжні виробники – фірма "SADKO" (Словенія), "Zubr" (Білорусь) [2].

У таблиці 1 наведені основні технічні характеристики

ки мотоблоків.

Таблиця 1 – Технічні характеристики мотоблоків

Параметр	Марка мотоблока			
	"Мотор Січ МБ-6ДЕ"	"Sadko MD-1160E"	"WIEMA WM1100AE"	"КЕНТАВР МБ 1080Д"
Тип двигуна	дизельний	дизельний	дизельний	дизельний
Модель двигуна	WIEMA WM178FE	SADKO	WIEMA WM178FE	Кентавр R180
Охолодження двигуна	повітряне	повітряне	повітряне	рідинне
Кількість передач	4/2	2/1	2/1	6/2
Потужність, к.с.	6,0	6,0	6,0	9,0
Ширина культиватора, см	68-70	110	80-130	110
ВВП, кількість виходів приводної потужності	1	1	1	3 виходи приводної потужності
Блокування диференціала, кількість важелів	Наявне, 1 важіль	Блокування обгінних муфт 2 важелі	Блокування обгінних муфт 2 важелі	Блокування обгінних муфт 2 важелі
Регулювання рульової колонки	за нахилом і кутом повороту	за нахилом і кутом повороту	за нахилом і кутом повороту	за нахилом
Вага, кг	238,5	183	120	220

Мотоблоки модельного ряду "Мотор Січ МБ", згідно з даними ТУ У 14307794.134-2001, призначені для механізації агротехнічних і комунальних робіт [3].

Мотоблок у складі з культиватором фрезерним використовують для міжрядного та суцільного розпушування ґрунту з підрізанням бур'янів і рослинних залишків, їх подрібненням і загортанням у ґрунт на дрібноконтурних ділянках в особистих підсобних фермерських, присадибних господарствах, у садівництві й городництві.

Мотоблок "Мотор Січ МБ" являє собою одновісне двоколісне шасі, яке має в складі своєї конструкції такі основні частини:

- чотиритактний бензиновий (карбюраторний) або дизельний двигун;
- трансмісію (механізм силової передачі);
- реверсивну рульову колонку;
- двоє коліс, які є одночасно і тяговими, і опорними (розміщені на одній осі).

Двигун кріпиться до корпусу муфти зчеплення, зі свого боку закріпленого на корпусі трансмісії.

На верхній кришці корпусу трансмісії кріпиться реверсивна рульова колонка, на якій розміщені органи керування мотоблоком.

Колеса мотоблока встановлені на фланцях кінцевих передач трансмісії і комплектуються пневматичними шинами. Колія мотоблока має можливість ступінчастого регулювання перестановкою коліс за встановленою схемою.

Для навішування обладнання (знарядь, які агрегуються з мотоблоком) передбачено спеціальний прицепний пристрій.

Конструкція мотоблока передбачає наявність руч-

ного та електростартерного запуску двигуна.

Конструкційні особливості мотоблоків "Мотор Січ МБ" порівняно із зарубіжними аналогами мають деякі переваги:

- мотоблоки модельного ряду "Мотор Січ МБ" мають високий рівень уніфікації складових частин. Мотоблоки з однаковими характеристиками потужності можуть комплектуватися різними типами двигунів;
- наведені в переліку адаптери, знаряддя та обладнання можуть використовуватися в агрегаті зі всіма мотоблоками модельного ряду;

- блокування диференціала коліс дозволяє мотоблоку "Мотор Січ МБ-6ДЕ" забезпечувати прямолінійність руху, без додавання зайвих зусиль з боку оператора. Точність водіння дозволяє якісно виконувати міжрядний обробіток ґрунту;

- ширина захисного кожуха культиватора фрезерного "Мотор Січ МФ-1С" регулюється залежно від потрібної ширини захвату;

- під час фрезерування ґрунту робоча швидкість (на рівні, заданому коробкою передач) та якість роботи є стабільними і регулюються обертами двигуна;

- однією з основних переваг мотоблоків модельного ряду "Мотор Січ МБ", порівняно з вищевказаними аналогами, є конструкційна можливість здійснювати технологічні переїзди без демонтажу фрез і установки коліс з наступним повторним монтажем, включаючи агрегований фрезерний культиватор, який має легкознімну стійку з опорним колесом.

У таблиці 2 наведені дані щодо технічних параметрів мотоблоків усього модельного ряду «Мотор Січ МБ».

Таблиця 2 – Технічні параметри мотоблоків модельного ряду «Мотор Січ МБ»

Параметри (характеристики)	Модифікація мотоблока								
	МБ-4,05	МБ-6	МБ-6Д	МБ-8	МБ-8Э	МБ-9	МБ-9Е	МБ-9ДЕ	МБ-13Е
Маса, кг: (суха, без заправки паливом і маслом)	217±5	217±5	215±5	217±5	230±5	210±15	230±15	235±15	235±15
Витрати палива, кг/год., не більше (на режимі максимальної потужності двигуна)	1,8	1,26	2,2	2,4	2,0	3,1			
Параметри двигуна:									
робочий об'єм циліндра, см ³ (л)	250 (0,25)	296 (0,3)	304 (0,32)	270 (0,27)	406 (0,41)	398 (0,39)			
потужність, кВт (к.с.)	4,05 (5,5)	4,05-4,41 (5,5-6,0)	5,88 (8,0)	6,6 (9,0)	6,3 (8,6)	8,5 (13,0)			
номінальна частота обертання колінчастого вала, хв. ⁻¹	3800±300	3600±300	3800±300	3600±300					

Представлений на випробування зразок мотоблока є типовим представником модельного ряду мотоблоків "Мотор Січ МБ".

Основні відмінності між різними модифікаціями мотоблоків модельного ряду "Мотор Січ МБ" поля-

гають лише в комплектаціях різними типами двигунів, у параметрах потужності цих двигунів і показниках витрати бензину або дизельного пального.

Працюючи, двигун мотоблока розвиває потужність, яка через елементи трансмісії перетворюється в тягову, приводну та тягово-приводну потужність, яка реалізується через приводні колеса та ВВП, і забезпечує можливість агрегатованому знаряддю виконувати корисну роботу із заданою швидкістю або в стаціонарному положенні мотоблока.

Перелік адаптерів, знарядь та обладнання, призначених для агрегування з мотоблоком, наведений у керівництві з експлуатації мотоблока. Транспортування мотоблока до місця виконання робіт може здійснюватися як своїм ходом (на короткі відстані), так і за допомогою автотранспорту.

Технологічний процес з обробки ґрунту за допомогою мотоблока в агрегаті з культиватором фрезерним "Мотор Січ КФ-1С" виконується так:

- здійснюється агрегування знаряддя з мотоблоком та налагодження потрібних параметрів (колія коліс, ширина захвату, глибина обробітку) і обирається залежно від властивостей ґрунту швидкісний режим. Рекомендовані параметри залежно від виду виконуваних робіт, наведені в керівництві з експлуатації мотоблока;

- через редуктор культиватора фрезерного крутний момент від ВВП мотоблока передається на вал з активними фрезами, які, обертаючись із заданою швидкістю, розпушують ґрунт, підрізають бур'ян та рослинні рештки і загортають у ґрунт;

- контроль за якістю виконання технологічного процесу та належною роботою виробів оглядово здійснює піший оператор.

Технічна характеристика мотоблока наведена в таблиці 3, культиватора фрезерного "Мотор Січ КФ-1С" - у таблиці 3.

Таблиця 3 – Технічна характеристика культиватора фрезерного "Мотор Січ КФ-1С"

№ пункту Настанови з експлуатації	Зміст пункту	Значення показника за даними		Висновок щодо відповідності
		настанови з експлуатації	випробувань	
1.1.3	Спосіб навішування	навісний	навісний	Відповідає
1.1.4	Вид кліматичного виконання	УХЛ1 (за ГОСТ 15150-69)*		-
1.2.1	Габаритні розміри, мм, не більше:			
	- довжина	670	668	Відповідає
	- ширина	720	715	Відповідає
	- висота	480	478	Відповідає
1.2.2	Маса, кг, не більше	50	44	Відповідає
1.2.3	Робоча швидкість (за умови ввімкненої першої або другої робочих передач першого діапазону мотоблока), км/год., не менше	1,44 – 5,4	2,0 – 4,0	Відповідає
1.2.4	Продуктивність, га/год. не менше	0,07	0,25	Відповідає
1.2.5	Споживана потужність, кВт	4,0*		-
1.2.6	Ширина захвату, мм	384, 530, 680	680	Відповідає
1.2.7	Глибина обробітку, мм	120	до 200	Відповідає

* - за даними виробника

Випробування мотоблока "Мотор Січ МБ-6ДЕ" у складі з культиватором фрезерним "Мотор Січ КФ-1С" [4] проведені на території УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого (сmt. Дослідницьке Васильківського р-ну Київської обл.) (рис.1).



Рис. 1 – Загальний вигляд мотоблока "Мотор Січ МБ-6ДЕ" з культиватором

Визначення метеорологічних умов випробувань здійснювалося за методом ДСТУ 7435.

Агротехнічна оцінка роботи мотоблока "Мотор Січ МБ-6ДЕ" у складі з культиватором фрезерним "Мотор Січ КФ-1С":

- метеорологічні умови, рельєф, твердість і вологість ґрунту за шарами перебували в межах, типових для робочого використання мотоблока;

- якість кришення (кількість грудочок розміром, %) сприятлива для вирощування овочевих культур на присадибних ділянках;

- гребенистість поверхні після одного проходу мотоблока задовольняє вимоги для кінцевого обробітку і не потребує додаткових операцій із розрівнювання;

- ступінь підрізання і загортання бур'янів високий, сприятливий для регулювання та зменшення рівня забур'яненості.

Якість роботи мотоблока "Мотор Січ МБ-6ДЕ" у складі з культиватором фрезерним "Мотор Січ КФ-1С" оцінювалася за результатами виконання висіву ярої пшениці. Технологічний процес був виконаний у 3 етапи:

1. Передпосівний обробіток (фрезерування ґрунту активними фрезами);

2. Розподілення ручним способом (розкидання рукою) на поверхні ґрунту зерна ярої пшениці.

3. Загортання зерна в ґрунт активними фрезами.

На рисунку 2 показано присадибну ділянку (0,13 га), на якій 22 квітня 2017 року мотоблоком у складі з культиватором фрезерним була висіяна яра пшениця. Сходи рослин дружні, розподіл по площі рівномірний – задовольняє вимоги агротехніки.

Якість роботи мотоблока «Мотор Січ МБ-6ДЕ» у складі з культиватором фрезерним «Мотор Січ КФ-1С» оцінювалася за результатами міжрядного обробітку ґрунту на дослідній ділянці (4,7 га) насаджень енергетичної верби (джерело альтернативного палива для твердопаливних котлів).



Рис. 2 – Результати висіву яржі пшениці за допомогою мотоблока «Мотор Січ МБ-6ДЕ» у складі з культиватором фрезерним «Мотор Січ КФ-1С»

Конструкційне компонування мотоблока «Мотор Січ МБ-6ДЕ» у складі з культиватором фрезерним «Мотор Січ КФ-1С», розташування важелів керування, наявність блокування диференціала коліс, швидкісний ряд і можливість регулювань положення колонки керування в широких межах дозволяють здійснювати точне водіння мотоблока на високій робочій швидкості (3,9-4,0 км/год) без пошкодження насаджень сумісно з виконанням якісного міжрядного обробітку.

Таблиця 4 – Характеристика метеорологічних умов випробувань

№ п/п	Показник	Значення показника за даними		Висновок щодо відповідності
		НД	випробувань	
1	Температура повітря, °С	- 60 - +40	+ 16 - 22	Відповідає
2	Швидкість вітру, м/с	0 - 50	1,5 - 2,1	Відповідає
3	Атмосферний тиск, кПа	Не регламентується	96,0 - 98,0	Відповідає
4	Відносна вологість повітря, %	75 % при 15 °С	44 - 73	Відповідає
5	Забур'яненість поверхні поля (середня кількість бур'янів на площі 0,25 м ²), шт.	Не регламентується	35 - 40	Відповідає



Рис. 3 – Результати міжрядного обробітку мотоблоком «Мотор Січ МБ-6ДЕ» у складі з культиватором фрезерним «Мотор Січ КФ-1С» насаджень енергетичної верби

Якість роботи мотоблока задовольняє потреби виконавчих знарядь, які з ним агрегуються для механізації агротехнічних операцій на високому рівні відповідно до вимог.

Паливна економічність двигуна складає 1,2 кг/год (в ТУ – 1,26 кг/год), мотоблок працював на змінних режимах потужності (0,75 – 0,90 від номінальної), а максимальна потужність використовувалася лише в момент початку руху та заглиблення фрез. За період роботи агрегата технічних відмов не виявлено, коефі-

цієнт надійності технологічного процесу дорівнює 1,0.

Враховуючи безвідмовну роботу виробів протягом всієї підконтрольної експлуатації, встановлено високий прогностичний рівень надійності мотоблока "Мотор Січ МБ-6ДЕ" у складі з культиватором фрезерним "Мотор Січ КФ-1С".

Таблиця 5 – Експлуатаційно-технологічне оцінювання мотоблока «Мотор Січ МБ-6ДЕ» у складі з культиватором фрезерним «Мотор Січ КФ-1С»

№ п/п	Назва показника	Значення показника за даними	
		ТУ, Настави з експлуатації	випробувань
1	Швидкість руху, км/год:		
	- робоча	2,0 - 4,0	2,0 - 4,0
2	Ширина захвату, мм:		
	- конструкційна	384 - 530 - 680	680
	- робоча	384 - 530 - 680	700
3	Продуктивність, га за годину часу:		
4	- основного	Немає даних	0,28
	- змінного	Те ж	0,25
	- експлуатаційного	Не менше 0,07	0,25
5	Експлуатаційно-технологічні коефіцієнти:		
	- технологічного обслуговування	Немає даних	1,00
	- надійності технологічного процесу	Те ж	1,00
	- використання змінного часу	-«-	0,86*
	- використання експлуатаційного часу	-«-	0,86
6	Витрати палива для основної роботи, кг/год	1,26	1,2

*Визначено з врахуванням параметрів:

- середній розмір ділянки - 0,3 га;
- середньозважена довжина гону - 0,03 км;
- відстань від поля до бригади - 0,1 км.

За результатами економічної оцінки годинні експлуатаційні витрати випробуваного мотоблока становлять 61,29 грн/год. Після завершення випробувань виробу перебували у повністю працездатному стані.

Висновки дослідження. У результаті проведення приймальних випробувань дослідних зразків мотоблоків модельного ряду «Мотор Січ МБ» встановлено, що вони повністю відповідають регламентованим показникам якості та задовільно виконують технологічний процес, мають достатній рівень надійності, укомплектовані експлуатаційно-технологічною документацією і є безпечні в експлуатаванні, крім того мають ряд позитивів щодо багатофункціональності. Мотоблок якісно виконує технологічний процес, має високий технічний рівень, показники надійності і якості конструкції, відповідає вимогам нормативних документів. Порівняно із зарубіжними аналогами конструкційні особливості мотоблоків "Мотор Січ МБ" мають і деякі переваги.

За результатами випробувань мотоблока «Мотор Січ МБ-6ДЕ», як базового зразка модельного ряду мотоблоків "Мотор Січ МБ", УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого рекомендує включити весь модельний ряд вищевказаних виробів до Державного реєстру техніч-

них засобів для агропромислового комплексу України.

Література

1. Каталог сільськогосподарської техніки, засобів механізації та обладнання для кооперативів, особистих селянських та фермерських господарств УкрНДІПВТ – Київ, 2013.–234 с.
2. Мотоблоки. – <http://www.motoblok.com.ua>.
3. ТУ У 14307794.134-2001 Мотоблоки "Мотор Січ МБ». Технічні умови.
4. Мотоблок "Мотор Січ МБ-6ДЕ" // Протокол державних приймальних випробувань технічного засобу для АПК № 2130/1506-01-2017.
5. СОУ 74.3-37-276:2005. Техніка сільськогосподарська. Машина та обладнання з приводом від двигунів внутрішнього згорання. Методи енергетичної оцінки.

Анотація. В статті розглянуті сучасні вимоги до мотоблоків і, зокрема, конструкцію

мотоблока "Мотор Січ МБ-6ДЕ" (дизель) виробництва АО "Мотор Січ", сориєнтованого для малих, середніх, особистих фермерських, приусадебних господарств, в садівництві та городництві і наведено результати випробувань мотоблока "Мотор Січ МБ-6ДЕ", який представляє собою нове покоління машин для обробки ґрунту.

Summary. In the article the modern requirements are considered to the motoblocks and in particular construction of motoblock "Motor of sech of MB-6DE" (diesel) of production of AO "Motor of Sech", orientated for the small, middle, personal subsidiary farmers, приусадебних господарств, in gardening and городничестве and the resulted results of tests of motoblock "Motor of Sech of MB-6DE" which is the new generation of machines for soil cultivation.

Стаття надійшла до редакції 15 серпня 2017 р.