

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
112-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***21-22 лютого 2019 року
м. Київ***

УДК 631.678

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛЕМІШНИХ ПЛУГІВ ПОЛІМЕРНО-КОМПОЗИТНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

А. С. КОБЕЦЬ, д. н. держ. упр., кандидат технічних наук, професор,
О. Д. ДЕРКАЧ, кандидат технічних наук, доцент
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
В. В. АУЛІН, доктор технічних наук, професор;
Центральноукраїнський національний технічний університет
E-mail: Derkach_dsau@i.ua

У відповідності до принципів, розроблених Європейською комісією по ключових технологіях (European Commission Key Enabling Technologies) створення нових матеріалів є пріоритетними завданнями.

Найбільш перспективними є полімери або полімерно-композитні матеріали (ПКМ) на їх основі [1-3]. Завдяки своїм унікальним властивостям вони знайшли широке використання практично у всіх сферах життєдіяльності людини та є “матеріалами майбутнього”, з яких отримують широку номенклатуру виробів.

Сільськогосподарське машинобудування сьогодні інтенсивно впроваджує інноваційні рішення. Машини і механізми, які використовуються для обробки ґрунтів, оснащуються деталями та вузлами з полімерів та ПКМ на їх основі, що дозволяє підвищити їх надійність та довговічність, знизити затрати на сервіс у рази. Одними із таких деталей є відвали лемішних плугів.

Декілька років тому в Україні з’явилися відвали плугів із ПКМ марки “TEKRONE” (рис.1). Вони є надійними та довговічними деталями, які за належної експлуатації можуть працювати та у повному обсязі виконувати свої функції впродовж тривалого періоду [4, 5]. Однак, цей матеріал виробляється в Європі і його формула не розповсюджується для вітчизняних машинобудівників.

Мета роботи – обґрунтування матеріалів, що за своїми характеристиками будуть не гірші матеріалу “TEKRONE”, дослідити їх властивості, розробити технологію виготовлення відвалів на основі цих матеріалів та провести натурні випробування їх зразків.

Згідно з інформацією, наданою виробником [5], використання відвалів з “TEKRONE” здатне забезпечити такі переваги:

- підвищення продуктивності роботи орного агрегату на 9%;
- економію палива до 3 л у розрахунку на 1 га;
- високі антиадгезійні властивості “TEKRONE” забезпечують практично повну відсутність налипання при обробітку вологого ґрунту, що в свою чергу підвищує продуктивність робіт, а також економить час, що витрачається на регулярне чищення плуга від бруду, сприяє зниженню тягового опору.

Вартість одного відвалу “TEKRONE” плуга ПЛН-3-35 складає на початок 2019 р. – 1550 грн. [5].

У процесі роботи визначали приналежність матеріалу “TEKRONE” до групи полімерів.



Рис. 1. Відвал плуга, виготовлений з високомолекулярної сполуки “TEKRONE”

Для цього:

- визначили фізико-механічні властивості матеріалу: щільність, теплостійкість, границю міцності;
- встановили групу полімерів та розробили технологію переробки сировини у вироби – відвали лемішних плугів;
- провели польові випробування;
- обробили результати та надали рекомендації споживачам.

У відому класифікацію плугів лемішних запропоновано ввести новий пункт “За матеріалом”, у якому визначити

два пункти: металеві та полімерні (рис. 2).



Рисунок 2. – Класифікація лемішних плугів.

Результати досліджень показали, що ПКМ марки “TEKRONE” – це матеріал на основі термопластичного полімеру із вмістом чорного пігменту 0,5...0,7% ваг. За своїми фізико-механічними та теплофізичними властивостями цей матеріал максимально наближений до високомолекулярного поліетилену. Встановлено, що досить розповсюдженим матеріалом, що імпортується в Україну є поліетилену марки PE 500 та PE 1000. Порівняльні властивості поліетиленів та “TEKRONE” наведені в таблиці.

З результатів наведених в таблиці можна зробити висновок, що матеріали на основі поліетилену PE 500 та PE 1000 за своїми властивостями знаходяться на рівні з незначним перевищенням ПКМ марки “TEKRONE”. Тобто відвали

лемішних плугів з матеріалів PE 500 та PE 1000 за своїми характеристиками не будуть поступатися аналогічним деталям із ПКМ марки “TEKTRONE”.

1. Фізико-механічні та теплофізичні властивості полімерів

Параметр	Марка полімеру		
	PE 500	PE 1000	TEKTRONE
Густина, кг/м ³	960	930	954
Границя текучості при стисканні, МПа	24	19	17,9
Теплостійкість за Віка, °С	80	80	95

Розроблена технологія виготовлення експериментальних відвалів лемішних плугів з матеріалів PE-500 і PE-1000, які були передані на польові випробування.

Проведені польові випробування відвалів лемішних плугів, виготовлених з матеріалів PE-500 – 2 одиниці і PE-1000 – 1 одиниця. Відвали встановлені на плуг ПЛН-3-35, що агрегувався з трактором тягового класу 1.4 (рис.3) і випробовувалися в Дніпропетровській філії ДП “Центр сертифікації та експертизи насіння і садивного матеріалу”, с. Поливанивка Магдалинівського району Дніпропетровської області.



а)



б)

Рис. 3. Польові випробування експериментальних відвалів лемішного плуга ПЛН-3-35: а) – загальний вигляд плуга, укомплектованого експериментальними відвалами; б) – загальний вигляд орного агрегату в роботі.

Висновки. Застосування полімерно-композитних відвалів забезпечило зменшення витрати пального на 8,6...10,7 % з одночасним збільшенням продуктивності до 36 % максимум в залежності від умов використання агрегату. Агротехніка – в межах вимог.

Список літературних джерел

1. Ashby M.F., Jones D.R.H. Engineering materials 1. An introduction to their properties and applications. Butterworth-Heinemann, Oxford, 2002. 306 p.
2. Kabat O., Sytar V., Sukhyy K. Antifrictional polymer composites based on aromatic polyamide and carbon black. Chemistry & Chemical Technology. 2018; 12 (in press).

3. Klymenko A., Sytar V., Kolesnyk Ie. Adhesion of poly(m-, p-phenylene isophthalamide) coatings to metal substrates. Progress in Organic Coatings, 2014, vol. 77, 11, pp. 1597-1602. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2014.04.028>;
4. Філія АТ «Промарматура» «Агротехсервіс». [Електронний ресурс]. Режим доступу від 03.01.2019: <http://www.agroservice.dp.ua/>
5. <http://www.iqcomposite.com/products/otval-pluga-pln/>