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).

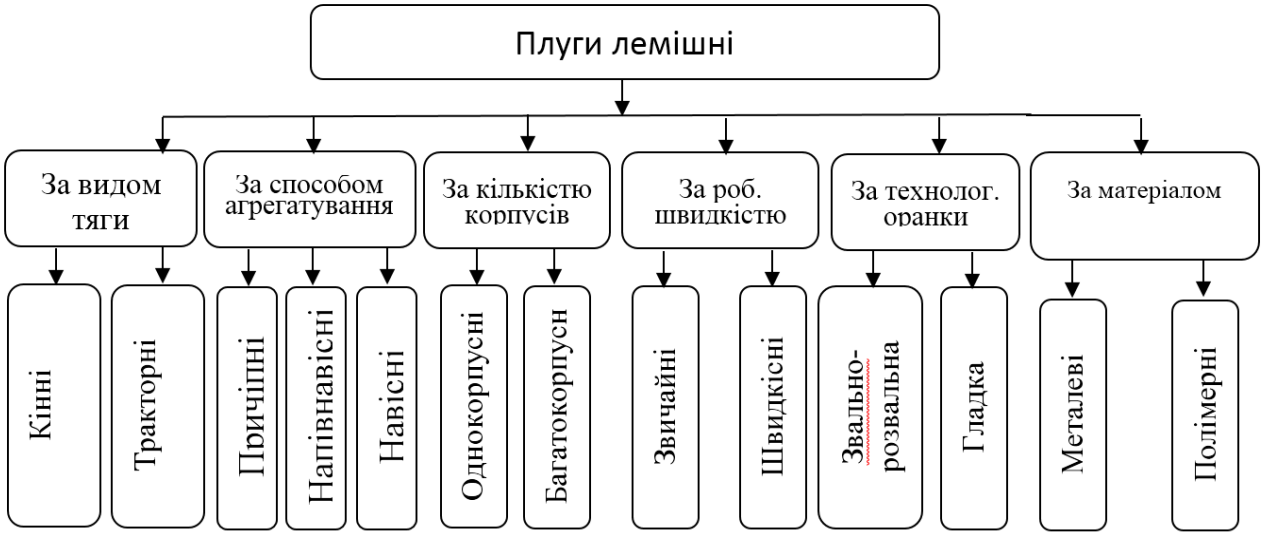

Рисунок 2. – Класифікація лемішних плугів.

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 поліетилени марки РЕ 500 та РЕ 1000. Порівняльні властивості поліетиленів та “TEKRONE” наведені в таблиці.

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

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

1. Фізико-механічні та теплофізичні властивості полімерів

Параметр	Марка полімеру		
	РЕ 500	РЕ 1000	TEKRONE
Густина, кг/м^3	960	930	954
Границя текучості при стисканні, МПа	24	19	17,9
Теплостійкість за Віка, ^{o}C	80	80	95

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

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

УДК 656.073

СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД В ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗВОРОТНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ АВТОМОБІЛІВПРИ МІЖМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

Д. О. МУЗИЛЬОВ, кандидат технічних наук, доцент,
А. О. ШИШНЯК, студент магістратури
Харківський національний технічний університет сільського господарстваімені Петра Василенка

На даному етапі розвитку автомобільні перевезення займають великий сегмент ринку транспортних послуг. За даними "ukrstat.gov.ua" [1] вантажообіг та обсяги перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні зростають кожного року на 3-6%. Виключення становить періодз 2014 по 2015 рр. Подібна тенденція свідчить про те, що попит на автомобільні перевезення зростає щорічно.

Метою функціонування кожного транспортного підприємства є максимізація прибутку. Одним з шляхів досягнення даної мети може бути підвищення ефективності перевезень вантажів.

В якості основнихтехнологічних параметрів процесу перевезень вантажів [2], що дозволяють підвищити його ефективністьпри транспортуванні вантажів в міжміському сполученні, прийнято вважати наступні:

- середню відстань перевезення;
- порожній пробіг автомобілів;
- очікування завантаження транспортного засобу.

Використання синергетичного підходу до управління ланок постачання дозволить комплексно врахувати більшість показників транспортного процесу, що значно покращить умови перевезення.

За даними порталу «Trade Master Group» [3] синергетичним називається такий підхід в логістиці, який досягається шляхом взаємного посилення зв'язків однієї логістичної системи з іншими. Одним з варіантів синергетичного підходу є забезпечення своєчасного зворотного завантаження автомобіля. Особливо це є актуальним при міжміських перевезеннях.