УДК 631.313

© Г.В.Теслюк, к.т.н.
Дніпропетровський державний аграрний університет

ДИСКОВИЙ ПЛУГ ДЛЯ РОБОТИ НА МАЛИХ ДІЛЯНКАХ, ЩО РОЗТАШОВАНІ НА СХИЛАХ

Аргументована конструкція дискового плуга до мотоблоку за умови експлуатації на ділянках з ухилом поверхні. Наведені основні результати польових досліджень

ДИСК, ОБРОБІТОК ГРУНТУ НА СХИЛАХ, СТАЛІСТЬ ХОДУ

Постановка проблеми. Обробіток ґрунту на ділянках з ухилом місцевості має певні особливості, пов′язані з необхідністю попередження водної ерозії. Як правило основний агротехнічний прийом в такому разі – оранка полицевим плугом впоперек ухилу. Підтримувати стабільність ходу орного агрегату за таких умов досить проблематично, але це досягається в основному за рахунок маси трактора. В разі малої ділянки накладається умова досягти максимальної маневреності агрегату, що можна забезпечити агрегатуванням з трактором малого класу або мотоблоком, маса яких суттєво менша. Тому, проблема стабільності ходу агрегатів такого класу є досить актуальною.

Не менш суттєвою є проблема утворення профілю дна борозни, який би протидіяв водній і повітряній ерозії.

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз показує, що основними дестабілізуючими елементами є складові сили тяги знаряддя – повздовжна і поперечна. При цьому, повздовжну складову необхідно максимально зменшити, а поперечну не тільки зменшити, а і спрямувати на компенсацію зносу знаряддя вздовж ухилу.

Як показали виконані в ДДАУ дослідження за таких умов найбільш доцільно використовувати дисковий плуг, який має менший тяговий опір і утворює профіль з гребенями на дні борозни, що зменшує імовірність зсуву ґрунту.

Вагомий внесок в дослідження дискових робочих органів та машин на їх основі зроблений ННЦ «ІМЕСГ». Серед останніх досліджень слід відмітити ряд робіт, спрямованих на аналіз та практичне визначення сил, діючих на диск і агрегат в цілому, особливо їх бокової складової [3].

На основі досліджень була розроблена конструкція дискового односекційного плуга із односторонніми стрілчастими лапами [1], які

одночасно із підрізанням підґрунтових гребенів створюють стабілізуючий ефект.

Відомо, що диски з внутрішніми вирізами забезпечують кращу якість та меншу енергоємність розпушення за рахунок того, що значна частина ґрунту, підрізаного зовнішньою різальною кромкою диска, проходить через вирізні вікна на його робочій поверхні і частково заповнює утворену борозну. У результаті зменшується гребінчастість поверхні поля та тяговий опір агрегату [2,4,5]. Крім того застосування вирізних дисків дозволяє отримати профіль борозни з гребенями на дні, що зменшує імовірність зсуву ґрунту.

Вирізи на робочій поверхні диска, як правило, виконують у формі сектора, таким чином зовнішня різальна кромка сполучена з центральною частиною диска криволінійними спицями, розташованими радіально. Недоліком дисків з радіальними спицями є те, що спиці, які з'єднують зовнішню різальну кромку диска з його центральною частиною забиваються рослинними рештками та залипають ґрунтом.

Мета досліджень. Підвищення сталості ходу дискового плуга на схилах і утворення борозни, що відповідає вимогам ґрунтозахисної технології.

Результати дослідження. Особливість дискового плуга полягає в тому, що диск має змінні кути постановки як до напрямку руху, так і до вертикалі. Це суттєво розширює його можливості, при доволі незначному ускладненні конструкції. Зміна кутів постановки дозволяє змінювати співвідношення бокової та поперечної складових сили тяги у відповідності до конкретних умов експлуатації, що і необхідне в нашому випадку.

Загальний вид дослідного зразка агрегату представлений на рис. 1.

На основі проведених аналітичних досліджень були виготовлені експериментальні робочі органи у вигляді плоских дисків із логарифмічною ріжучою кромкою і криволінійною хвостовою частиною, що забезпечило отримання наступного профілю борозни, рис. 2.

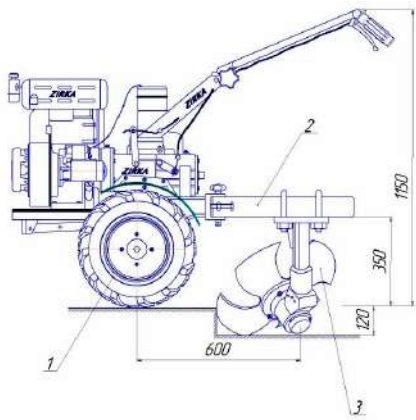

Рис. 1 – Дослідний зразок ґрунтообробного агрегату: 1 – мотоблок; 2 – начіпний пристрій; 3 – корпус дисковий

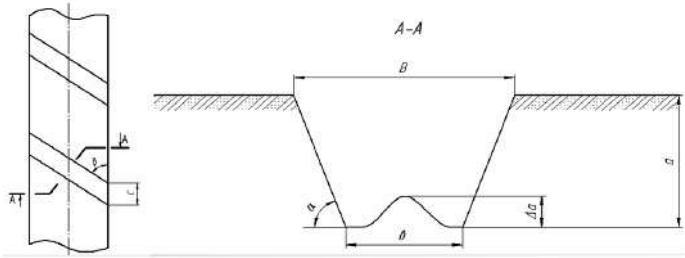

Рис. 2 – Профіль борозни утворюваний запропонованим робочим органом

Умови досліджень:

1. Тип ґрунту – чорнозем звичайний середньосуглинистий ;
2. Агрофон – городина;
3. Глибина розпушення – 12 см;
4. Питоме зчеплення часток ґрунту – 5,5 кН/м^2 (26 ударів твердоміра ДорНДІ;
5. Твердість ґрунту – 6,4 Н/м^2;
6. Питома маса ґрунту – 1,3 г/см^3;
7. Вологість – 22 – 24% ;
8. Забур′яненість – 110-120 рослин на м^2 (визначалась шляхом підрахунку бур'янів, що попали в прямокутну рамку розміром 0,5х0,5 *м*, з наступним перерахунком на 1,0 м^2 ;
9. Енергоносій – мотоблок Zirka IZ135.

У процесі роботи різальна кромка спиць у вигляді секторів утворює борозну у формі сегмента еліпса, частково заповнену розпушеним ґрунтом, який проходить через вікна на робочій поверхні диска. А також завдяки вирізним вікнам на дні борозни утворюються гребені, що зменшує тяговий опір та імовірність зсуву ґрунту.

В ході польових випробувань було встановлено, що антиерозійні гребені на дні борозни утворюються. Їх форма та напрямок відповідають аналітично обґрунтованим, тобто сітка з еліпсоподібних гребенів висотою $\Delta a = (0{,}2 - 0{,}3) \cdot a$, де a глибина оранки, відстань між якими складає $(0{,}3 - 0{,}4) \cdot \pi \cdot R$, де R – радіус диска.

У зв′язку з суттєвими змінами, внесеними в конструкцію диска, було виконане порівняння якості розпушення з суцільним диском.

Якість розпушення ґрунту оцінювали у відповідності до коефіцієнта структурності, який визначався як відношення маси агрономічно цінних агрегатів ($0{,}25 < D < 10$ мм) до загальної маси взятої проби. Для розподілу проб на фракції використовувався решітний класифікатор.

Спеціально виготовлена рамка 1,0х0,5 м накладалася на оброблену поверхню і в її межах знімався шар ґрунту до дна борозни. Знятий ґрунт висипався у верхнє решето решітного класифікатора і почергово просіювався на решетах. Окремі фракції зважувались і підраховувалась кількість грудок у фракції. Проби брали тричі і за їх сумою знаходили відсотковий вміст фракції у взятій загальній пробі та середню приведену масу (m) однієї умовної грудки у пробі. Потім, виходячи з заміряного значення питомої маси ґрунту ($\rho = 1{,}3$ г/см^3), підраховували її умовний приведений діаметр

$$D = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot m}{\pi \cdot \rho}} \quad , \qquad (1)$$

де m – маса відокремленої фракції.

Враховуючи те, що решітний класифікатор мав мінімальні отвори діаметром 10 мм, то цім решетом практично і відділялись агрономічно цінні агрегати. Як показала практика, відокремлення агрегатів менших за 0,25 мм вносить похибку не більше 2 – 3%, що менше за точність самого експерименту. Таким чином, з достатньою точністю можна прийняти:

$$K_{CT} = \frac{A}{B - A}, \qquad (2)$$

де А – маса агрегатів, відсіяних решетом 10 мм; В – загальна маса взятої проби.

Результати досліджень представлені в таблиці, де α, β – відповідно кути постановки диска до вертикалі і напрямку руху

Таблиця – Відсотковий вміст грудок у взятих пробах ґрунту після проходу диска при різних кутах його постановки

Діаметр отвору решета, мм	Кути постановки диска, град: α = 40 β = 26				Кути постановки диска, град: α = 40 β = 8,0			
	Дослідний зразок		Суцільний диск		Дослідний зразок		Суцільний диск	
	Приведений діаметр грудки, мм	Відсотковий вміст фракції	Приведений діаметр грудки, мм	Відсотковий вміст фракції	Приведений діаметр грудки, мм	Відсотковий вміст фракції	Приведений діаметр грудки, мм	Відсотковий вміст фракції
150	159	7,12	157	14,53	163	15,76	164	14,33
100	121	7,56	125	11,57	125	16,42	132	20,09
75	81	5,85	82	6,74	86	8,78	84	10,22
50	64	10,04	66	12,19	61	15,00	63	19,58
25	37	12,78	38	15,74	33	13,67	32	10,91
10	16	31,20	17	17,95	18	12,16	14	13,23
< 10	-	25,45	-	21,26	-	18,21	-	11,64
$K_{СТ}$	0,34		0,27		0,22		0,13	

Висновки.

1. Перевагами диска створеного за нашою методикою є покращення режиму різання, що призводить до утворення поперечних гребенів на дні борозни. Їх висота становить від (0,3…0,3)·а, де а – глибина оранки, що відповідає агротехнічним вимогам. При проведенні польових експериментів з використанням мотоблока, керованість агрегатом покращується завдяки тому, що тяговий опір стає меншим у порівнянні з звичайним диском.

2. За коефіцієнтом структурності якість розпушення після проходу плуга в цілому на 10 – 15% перевищує відомі конструкції.

Література

1. Бендера І.М. Стабільність ходу односекційних дискових плугів/ І.М. Бендера, Б.П.Польовий, О.В.Аморциту// http://www.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvlnau/Tn/2011_29/10.pdf

2. Булгаков В.М. Обґрунтування повноти обробітку ґрунту кільцьовим ротаційним робочим органом / В.М. Булгаков, В.О. Шубенко, М.П.Фомін, Б.А.Шелудченко, Ю.В.Загородній // Зб. наук. праць "Механізація сільськогосподарського виробництва" — Т. 6. — К.: НАУ, 1999. — С. 100–102.

3. Вольський В.А. Визначення бокової сили сферично-дискового робочого органу з віссю обертання нахиленою під кутом до горизонту / Механізація та електрифікація сільського господарства // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. / В.А. Вольський //– Випуск 93. – Глеваха, 2010. – с. 504 – 508.

4. Краснощеков Н.В. К вопросу о работе дисковых орудий на повышенной скорости/ Н.В. Краснощеков // Сборник научных работ СибНИИСХ. — № 9. — Омск, 1963.

5. Нартов П.С. Применение дисков с внутренними вырезами для обработки лесных культур/ П.С. Нартов // – Лесное хозяйство. — 1964. — № 8. — С. 75–76.

Рецензент д.т.н., проф. С.С.Тіщенко

УДК 662.75

© О.М. Тимощук
Національний університет "Львівська політехніка"

АЛЬТЕРНАТИВНЕ БІОПАЛИВО

У статті розглянуто види біопалива та обґрунтовано переваги виробництва біопалива з водоростей.

БІОПАЛИВО, РОСЛИННА СИРОВИНА, ВОДОРОСТІ, ФІТОПЛАНТАЦІЯ.

Постановка проблеми. Використання паливно-мастильних матеріалів виготовлених з викопної сировини спричиняє емісію парникових газів, що, у свою чергу, прискорює негативні кліматичні зміни. Використання сировини рослинного та тваринного походження для виробництва біопалива дозволяє зменшити енергозалежність нашої країни від постачальників традиційних енергоресурсів. Альтернативою сировині рослинного та тваринного походження, що використовується для виробництва біопалива, можуть слугувати водорості. Виробництво біопалива з водоростевої маси допоможе призупинити щорічне