

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



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

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

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2020 року
м. Київ***

УДК 631.33.024.4

ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ МАТЕРІАЛЬНОЇ ЧАСТИНКИ ВВІГНУОЮ ПОВЕРХНЕЮ НАПРЯМНИКА НАСІННЯ

О. Т. ЛАВРІНЕНКО кандидат технічних наук,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: lavrinenko@nubip.edu.ua

Для реалізації підгрунтового-розкидного способу внесення мінеральних добрив та посіву зернових культур застосовують спеціальні сошники, основною частиною яких є розподільник, що забезпечує розподіл насіння чи добрив по площі живлення рослин.

В існуючих конструкціях сошників для підгрунтового-розкидної сівби розподіл насіння чи добрив може здійснюватися за рахунок енергії, отриманої в процесі вільного падіння (пасивний спосіб). За цим способом зміна напрямку та розподіл насіння або добрив може здійснюватися відбиванням (косий удар) або ковзанням по ввігнутій поверхнінапрямки, яким подається матеріал на відбивну площину.

Рух частинок по шорстких поверхнях робочих органів сільськогосподарських машин розглянуто в фундаментальних роботах П.М. Василенка [1]. В роботі обґрунтовані формули залежності швидкості руху частинок по різних криволінійних поверхнях від основних чинників процесу. Формули отримані в результаті рішення диференціальних рівнянь, що враховують діючі сили: вагу частинки, відцентрову силу та силу опору

середовищу а також радіус кривизни та кут між дотичною до положення частинки і віссю координат.

В більшості випадків при дослідженнях за розподільник приймали тіло, утворене обертанням навколо вертикальної осі криволінійної твірної. Метою всіх досліджень було обґрунтування геометрії кривої що забезпечує мінімальні втрати швидкості після проходження поверхні

В роботах [2, 4, 5] розглянуто форми кривої у вигляді полінома п'ятого ступеня та брахистохроми.

За даними досліджень [3, 6] ефективним є розподільник з робочою поверхнею твірної якої є дуга. Цими дослідженнями встановлено, що отримане значення радіуса дуги знаходиться в межах 0,04-0,05 м. Але питання залежності втрат швидкості частинки в процесі руху від основних чинників досліджені недостатньо. Недосліджена також відносна ступінь впливу чинників на зміну швидкості.

Пропонується схема процесу руху частинки по ввігнутій поверхні, представлена на рис. 1.

В процесі руху матеріальної частинки по ввігнутій поверхні на неї по лінії руху діють такі сили: складова сили тяжіння частинки F_1 , сила тертя, обумовлена силою ваги частинки F_2 , сила тертя, обумовлена відцентровою силою F_3 та сила опору повітря F_4 .

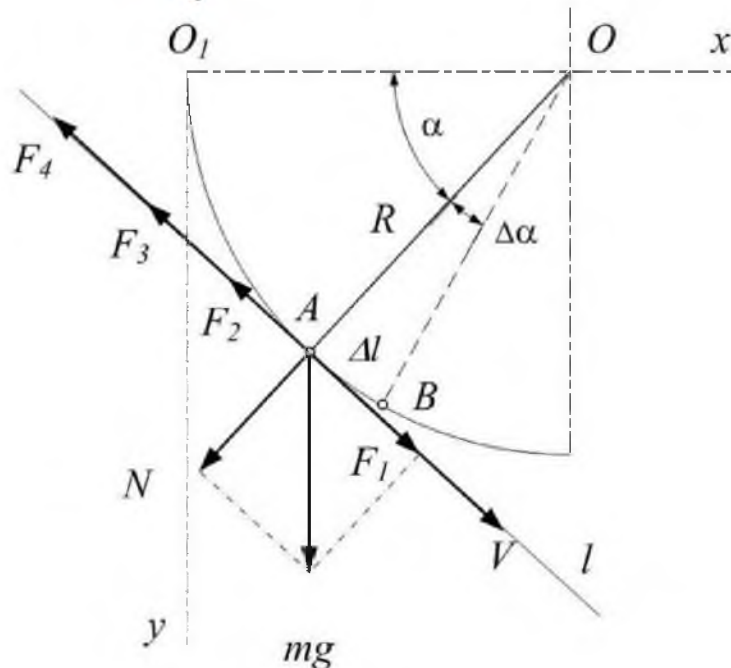


Рис. 1. Схема до аналізу процесу руху матеріальної точки (насінини) по ввігнутій поверхні

При розгляданні процесу руху частинки по дузі кола радіусом R з точки зору втрат кінетичної енергії отримано рівняння визначення швидкості V_2 після проходження частинкою дуги в інтервалі початкового та кінцевого кутів α .

$$V_2 = \sqrt{V_1^2 + 0,0348 \cdot \Delta\alpha(g \cdot \cos\alpha R - f g \sin\alpha R - f V_1^2 - K V_1 R)}$$

де:

f – коефіцієнт тертя;

V – швидкість руху частинки, м/с;

K – радіус кривизни, м;

K – коефіцієнт опору повітря, с-1.

За результатами розрахунків побудовані графіки залежності кінцевої швидкості частинки від основних параметрів.

На рис. 2 представлена залежність швидкості V_n від кута α , початкової швидкості V_1 та радіуса R .

За результатами аналізу наведених графіків можна зробити висновок що при швидкостях руху частинок більше 2-3 м/с форми ввігнутої поверхні істотно не зменшує втрати швидкості.

На рис. 3 представлені графіки залежності швидкості частинки V_n від радіуса дуги кола R та початкової швидкості V_1 після проходження дуги в межах від 0 до 90°. З рисунка бачимо, що при всіх швидкостях V_1 із збільшенням радіуса R кінцева швидкість V_n безперервно зростає, тобто оптимальних значень R немає.

Інтенсивність зростання із збільшенням швидкості V_1 зменшується. При збільшенні R від 0,01 до 0,10 м швидкість V_n для $V_1=1; 2; 3$ та 4 м/с зростає на 25; 16; 6 та 5,5% відповідно.

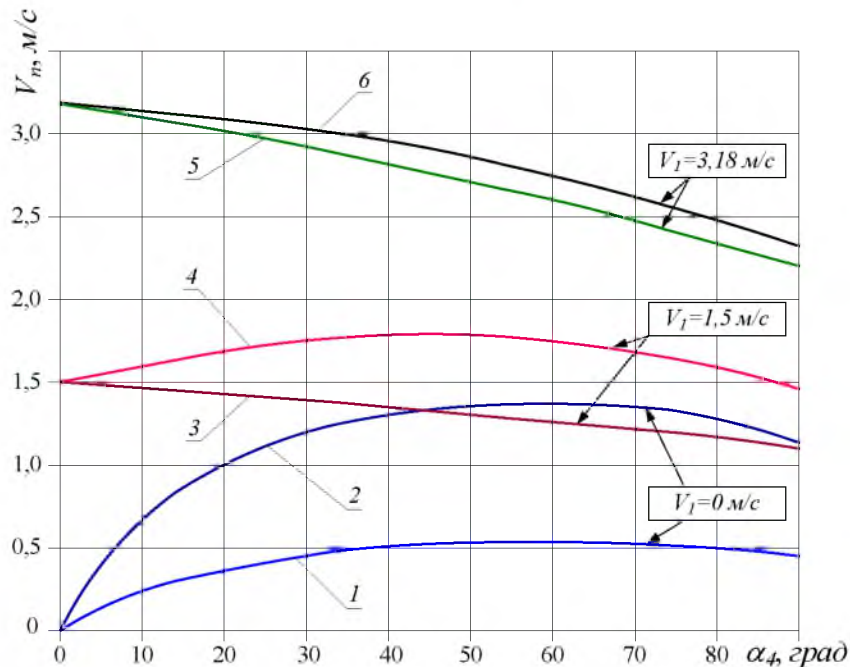


Рис. 2. Залежність вихідної швидкості V_n від кута α при різних значеннях вхідної швидкості V_1 та радіуса дуги R : 1, 3, 5 - $R=0,025$ м; 2, 4, 6 - $R=0,2$ м.

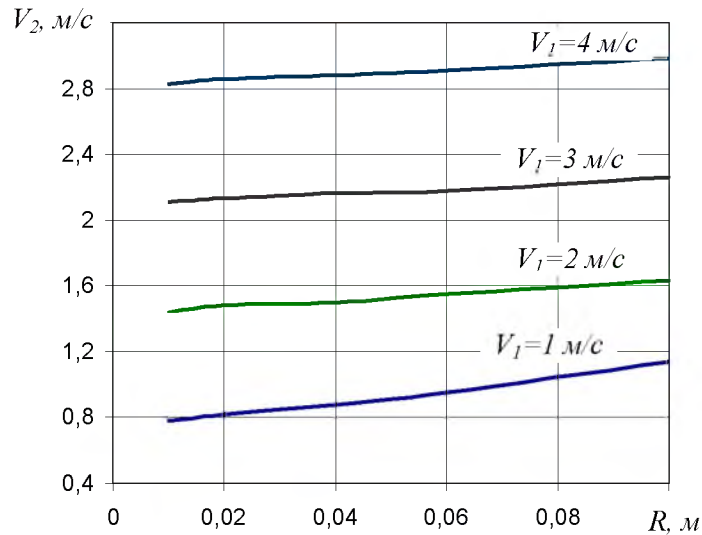


Рис. 3 Залежність швидкості частинки V_2 після проходження дуги 90° від радіуса кривизни R та швидкості V_1 .

Отже аналізом зміни кінетичної енергії руху частинки по ввігнутий поверхні встановлено що радіус кривизни ввігнутої поверхні істотно впливає на кінцеву швидкість частинки лише при малих початкових швидкостях (до 2 м/с), тому зміною форми робочої поверхні (різними комбінаціями зміни радіуса кривизни) не можливо значно покращити параметри процесу руху. Також при початковій швидкості більше 1 м/с основні втрати швидкості обумовлені відцентровою силою, робота тертя якої не залежить від радіуса кривизни.

Список використаних джерел

1. Артамонов В. А. К вопросу разработки рабочих органов сеялки-культиватора для полосного посева зерновых культур// Труды ВИМ, т. 151. -М.: ВИМ, 2004.
2. Артамонов В.А. К вопросу разработки рабочих органов еялки-культиватора для полосного посева зерновых культур// Труды ВИМ, т. 151. -М.: ВИМ, 2004. Научная библиотека диссертаций и авторефератов
3. Василенко П. М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П. М. Василенко. - К.: УСХА, 1960. - 282 с.
2. Гужнн И.Н. Теоретическое определение скорости движения семян по циклоидальной образующей распределителя сошника для подпочвенно – разбросною посева // Совершенствование машиноиспользования и технологических процессов в АПК: Сб. науч. тр. Поволжской межвузовской онференции. -Самара, -2002. -С. 172...176.
- 3 Дейкун В.А. Визначення початкової швидкості руху часток добрив в місці їх виходу з туконапрямяника / В.А. Дейкун // Розвиток наукових досліджень: Матеріали восьмої міжнародної науково-практичної конференції. – Полтава: «ІнтерГрафіка», 2012. – С. 30-33.

4. Заєць М.Л. Обґрунтування швидкості надходження насіння в сошник для підґрунтового-розкидного способу посіву // Сільськогосподарські машини. Зб. наук. ст. Вип.. 16. – Луцьк: Ред.- вид. відділ ЛДТУ, 2007. – С. 81-89.

5. Киров А.А. Сошник для широкополосового посева.-Тезисы докладов областной научно-технической конференции "60-летию СССР ударный труд, знания, инициативу и творчествомолодых". Куйбышев, 1983, с. 219...220.

6. Шайхов М.К., Писарев О.С., Артамонов В.А. Исследование и обоснование параметров распределителя для полосного посева зерновых культур. // Журнал Техника в сельскомхозяйстве № 5, 2005.