

ПРИЛАД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТЕЙ СХОДУ ЧАСТОК ДОБРИВ З ДИСКА

Дядя В.М., к.т.н.

Таврійська державна агротехнічна академія

Тел. +38(06192)422132

Анотація – стаття присвячена обґрунтуванню конструкції і принципу роботи приладу для визначення швидкостей сходу часток з диска. Прилад можна використовувати при експериментальних дослідженнях відцентрових робочих органів машин для внесення мінеральних добрив.

Ключові слова – відцентровий диск, добрива, рівномірність розподілу, швидкість.

Постановка проблеми. Однією з основних агротехнічних вимог, які пред'являються до машин для внесення мінеральних добрив, є рівномірне внесення їх у ґрунт, або рівномірний розподіл їх по поверхні поля. Рівномірність розподілу добрив по поверхні поля при внесенні їх машиною, яка оснащена відцентровими робочими органами, залежить від багатьох факторів, у тому числі від швидкості і напрямку сходу добрив з диску.

Так як частка добрив, яка рухається по відцентровому диску, здійснює складний рух (рис. 1) – поступальний відносно лопати зі швидкістю $V_{отн}$ і обертальний відносно осі O з лінійною переносною швидкістю $V_{пер}$, то величину и напрям вектора абсолютної швидкості сходу часток добрив з диска $\vec{V}_{абс}$ можна визначити шляхом геометричного складання $\vec{V}_{отн}$ та $\vec{V}_{пер}$:

$$\vec{V}_{абс} = \vec{V}_{отн} + \vec{V}_{пер} . \quad (1)$$

Таким чином, щоб визначити величину швидкості і напрям сходу добрив з диску, необхідно знати дві складові абсолютної швидкості частки $\vec{V}_{отн}$ та $\vec{V}_{пер}$.

Крім того, при проектуванні відцентрових робочих органів та їх дослідженнях необхідно знати величину розрахункової і фактичної швидкості частки відносно лопаті $\vec{V}_{отн}$.

Мета роботи – спроектувати прилад, який дозволив би визначити як абсолютну, так і відносну швидкості часток добрив у момент сходу їх з диску.

Основна частина. На рисунку 1 представлена схема приладу. Він складається зі штанги 1, яка встановлюється тау, що вона може повертатися навколо осі O . При цьому вісь повороту штанги поєднана з віссю обертання диска 2, на якому закріплені лопаті 3. На краю штанги шарнірно закріплена пластина 4 з тензодатчиком. Пластину можна повертати навколо осі A . Для визначення кута повороту пластини на ній жорстко закріплена вимірювальна дуга 5. Для напрямку вузького пучка добрив на пластину, то б то, для зменшення ступеня впливу інших часток добрив на пластину, у місці сходу часток з диску встановлений відбивач 6 зі щілиною.

Прилад працює таким чином. Відбивач зі щілиною встановлюється у таке положення, при якому добрива при роботі диска влучають у щілину. Рухаючись вздовж лопаті, добрива одержують швидкість відносно лопаті $\vec{V}_{отн}$, а при сході з диска частка має швидкість $\vec{V}_{абс}$. Поворотом штанги пластина 4 підводиться у зону сходу часток. Положення штанги при цьому визначається по максимальному впливу потоку добрив на пластину, який реєструється осцилографом. Поворотом пластини навколо осі A домагаються такого її положення, при якому ступінь впливу потоку добрив на неї буде максимальною. Це також реєструється тим же осцилографом.

Як що відомі радіус диска R , довжина штанги l і приладом визначений кут β – кут відхилу пластини 4 від перпендикулярного положення відносно штанги, то можна визначити кут α – кут відхилу вектора абсо-

лютної швидкості від вектора переносної швидкості частки, то β то, від дотичної, яка проведена до диска у точці сходу частки з диска.

$$\alpha = \arccos \left(\frac{l}{R} \sin \beta \right). \quad (2)$$

Якщо диск радіусом R має кутову швидкість ω , то переносна швидкість визначається по формулі

$$V_{nep} = \omega R. \quad (3)$$

Якщо лопаті на диску розташовані не радіально, а відхилені від радіуса диска на кут ϕ , то абсолютна швидкість сходу часток з диска визначається по формулі, використовуючи теорему синусів:

$$\frac{V_{abc}}{\sin (90^\circ + \phi)} = \frac{V_{nep}}{\sin (90^\circ - (\alpha + \phi))}, \quad (4)$$

$$V_{abc} = V_{nep} \frac{\cos \phi}{\cos (\alpha + \phi)}. \quad (5)$$

Підставляючи вираз (3) у рівняння (5), одержимо:

$$V_{abc} = \omega R \frac{\cos \phi}{\cos (\alpha + \phi)}. \quad (6)$$

Враховуючи, що

$$V_{omn} = \frac{BK}{\cos \phi} = \frac{V_{abc} \sin \alpha}{\cos \phi}, \quad (7)$$

остаточно одержано:

$$V_{omn} = \frac{\omega R \sin \alpha}{\cos (\alpha + \phi)}. \quad (8)$$

Якщо лопаті на диску встановлені радіально ($\phi = 0$), то

$$V_{omn} = \omega R \operatorname{tg} \alpha, \quad (9)$$

$$V_{abc} = \frac{\omega R}{\cos \alpha}. \quad (10)$$

Висновки

Використання приладу дозволить визначити абсолютну і відносну швидкості частки при роботі відцентрового робочого органа та порівняти одержані результати з розрахунковими.

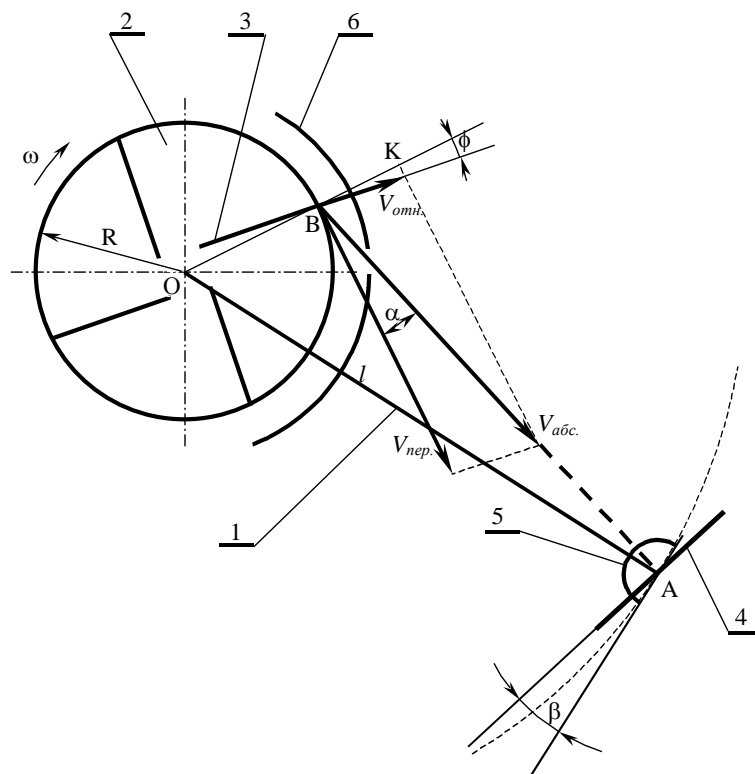


Рис.1. Схема приладу для визначення швидкостей сходу часток добрив з диска: 1 – штанга; 2 – диск; 3 – лопать; 4 – пластина; 5 – дуга вимірювальна; 6 – відбивач

DEVICE FOR THE ASCEND SPEEDS DEFINING OF FERTILIZERS PARTS FROM DISK

V.M. Dyadya

Summary

The article is devoted to device design and operating process substantiation for ascend speeds defining of fertilizers parts from disk. The device can be used at experimental research of centrifugal operating parts of the machines for mineral fertilizers aplyment.