

**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 531.32

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ОПОРУ ПОВІТРЯ НА РУХ ЧАСТИНКИ НО РАДІАЛЬНІЙ ПЛОЩИНІ ОБЕРТОВОГО ЦИЛІНДРА

Г. А. ГОЛУБ, доктор технічних наук, професор

О. А. МАРУС, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: gagolub@ukr.net

Підвищення ефективності роботи пристроїв, що містять рух частинок по радіальних площинах закріплених у горизонтальному обертовому циліндрі, потребує обґрунтування методів визначення параметрів відцентрового руху частинок по радіальній площині, які дозволять встановити раціональні значення кутової швидкості та їх конструктивні параметри.

Основи аналізу руху матеріальних частинок по робочих органах із горизонтальною та вертикальною віссю обертання були закладені у відомій праці академіка П.М. Василенка [1]. Відомі дослідження з визначення відносної швидкості руху матеріальної точки по робочих органах з горизонтальною віссю обертання для розпушування компостів та внесення органічних добрив [2], а також вивчення руху частинок біомаси упродовж обертання горизонтальних реакторів для виробництва біогазу [3]. Для визначення відносної швидкості руху частинки по радіальній площині горизонтального обертового циліндра з урахуванням опору середовища, який пропорційний швидкості руху була сформована схема дії сил, що приведена на рисунку.

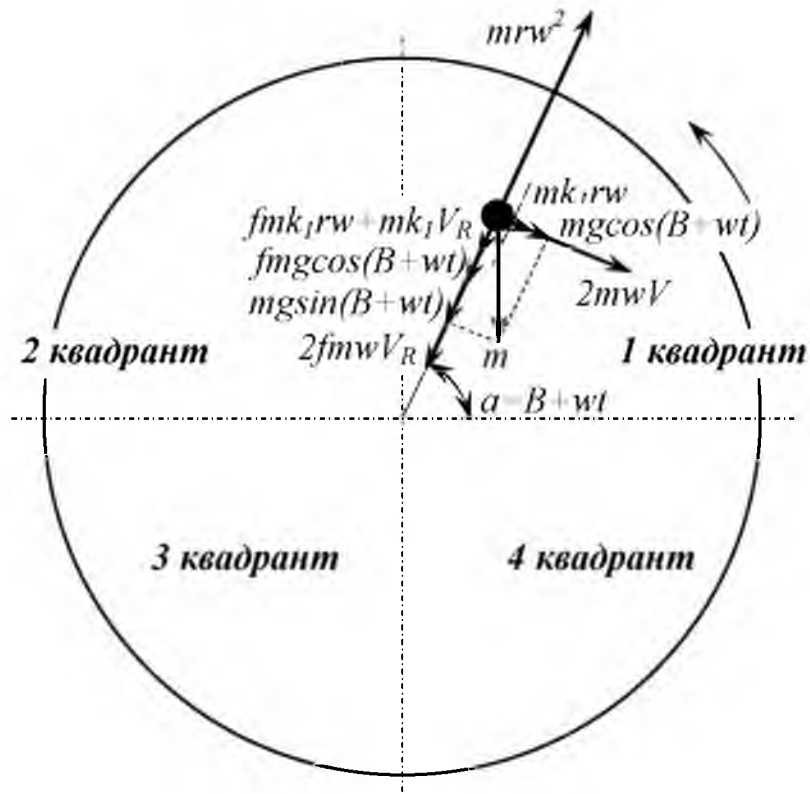


Рис. Схема дії сил на частинку, що рухається по радіальній площині горизонтального обертового циліндра з урахуванням опору повітря:

m – маса частинки, кг; w – кутова швидкість обертання горизонтального обертового циліндра, рад s^{-1} ; r – поточний радіус положення частинки на радіальній площині, м; g – прискорення земного тяжіння, $m s^{-2}$; f – коефіцієнт тертя частинки по матеріалу радіальної площини, відн. од.; B – початковий кут повороту радіальної площини циліндра, рад.; t – час повороту радіальної площини, с; v_R – відносна швидкість руху частинки по радіальній площині, $m s^{-1}$; mrw^2 – відцентрова сила інерції, Н; $2mwV_R$ – Коріолісова сила інерції, Н; $mg, mg \sin(B + wt), mg \cos(B + wt)$ – сила тяжіння та її складові, Н; fmk_1rw – сила тертя завдяки опору повітря, що притискає частинку до радіальної площини, Н; mk_1V_R – сила опору повітря, яка протидіє руху частинки в радіальному напрямі, Н; mk_1rw – сила опору повітря, яка притискає матеріальну частинку до радіальної площини, Н; $2fmwV_R$ – сила тертя, що виникає від дії Коріолісової сили інерції, Н; $fmg \cos(B + wt)$ – сила тертя, що виникає від сили тяжіння, Н; k_1 – коефіцієнт пропорційності при ламінарному обтіканні частинки повітрям, s^{-1} .

Дослідження проводились з використанням методів аналізу руху частинок по шорстких обертових поверхнях.

За результатами теоретичних досліджень отримано рішення диференційного рівняння, яке описує рух матеріальної частинки по радіальній площині в горизонтальному обертовому циліндрі із урахуванням опору повітря та має наступний вигляд для переміщення і відносної швидкості руху частинки по площині:

$$r = C_1 \exp(\lambda_1 t) + C_2 \exp(\lambda_2 t) + \frac{g}{w\sqrt{4w^2 + k_1^2}} \sin\left(B + \operatorname{arctg} \frac{4fw + k_1(1-f^2)}{2[w(1-f^2) - fk_1]} + wt\right); \quad (1)$$

$$v_R = \frac{dr}{dt} = \lambda_1 C_1 \exp(\lambda_1 t) + \lambda_2 C_2 \exp(\lambda_2 t) + \frac{g}{\sqrt{4w^2 + k_1^2}} \cos\left(B + \operatorname{arctg} \frac{4fw + k_1(1-f^2)}{2[w(1-f^2) - fk_1]} + wt\right). \quad (2)$$

де λ_1, λ_2 – корені характеристичного рівняння, s^{-1} .

Отримані рівняння переміщення та відносної швидкості дозволяють встановити параметри руху матеріальних частинок по радіальній площині обертового циліндра з урахуванням опору повітря.

Список літературних джерел

1. Василенко П. М. Теорія движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П. М. Василенко. – К.: УАСХН, 1960. – 284 с.
2. Голуб Г. А. Агропромислове виробництво їстівних грибів. Механіко-технологічні основи / Г. А. Голуб. – К.: Аграрна наука, 2007. – 332 с.
3. Механіка руху частинок по обертових лопатках реакторів зброджування / Г. А. Голуб, С. М. Кухарець, О. А. Марус, Я. Д. Ярош / Техніка і технології АПК. – 2016. – № 3 (78). – С. 10-13.