



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3957

(13) U

(51) 7 A01K5/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ВІБРАЦІЙНИЙ ДИСКОВИЙ ДОЗАТОР СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) 2004042611

(22) 06.04.2004

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Сиротюк Валерій Миколайович, Хімка Степан  
Миколайович, Сиротюк Сергій Валерійович(73) ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІ-  
ВЕРСИТЕТ(57) Вібраційний дисковий дозатор сипучих мате-  
ріалів, який містить бункер, телескопічний регулюю-

вальний циліндр, робочий орган та кроковий дви-  
гун, який **відрізняється** тим, що привід виконують  
електромагнітним, якір якого разом із стержнем і  
диском чи конусом робочого органа здійснює кру-  
тильно-коливальний рух, причому жорсткість сте-  
ржня робочого органа і момент інерції обертових  
частин утворюють систему, яка коливається в ре-  
жимі, близькому до резонансного.

Корисна модель відноситься до галузі сільсь-  
кого господарства і призначена для дозування  
сипучих матеріалів, наприклад, комбікормів для  
нормованої годівлі тварин.

Найбільш близьким за технічною суттю до ко-  
рисної моделі, яка пропонується, є дозатор сипу-  
чих кормів (патент України №52059, МПК  
A01K5/02, опубл.16.12.2002р.; Бюл. №12), що міс-  
тить бункер, телескопічний регулювальний ци-  
ліндр, робочий орган та кроковий двигун. Недолі-  
ками відомого дозатора є: висока металоємність,  
трудність обслуговування і ремонту, викликана  
складним приводом, а саме, наявністю обертового  
валу і муфти, а також значні затрати енергії на  
привід крокового двигуна.

В основу корисної моделі поставлено завдан-  
ня створити вібраційний дисковий дозатор сипучих  
матеріалів, який забезпечував би рівномірність і  
точність дозування, довговічність, зниження мета-  
лоємності, простоту в обслуговуванні і ремонті й  
зменшення затрат енергії.

Поставлена задача вирішується тим, що у віб-  
раційному дисковому дозаторі сипучих матеріалів,  
який містить бункер, телескопічний регулювальний  
циліндр, робочий орган та кроковий двигун, згідно  
з корисною моделлю, привід виконується елект-  
ромагнітом, якір якого разом із стержнем і диском  
чи конусом робочого органа здійснює крутильно-  
коливальний рух, причому жорсткість стержня ро-  
бочого органа і момент інерції обертових частин  
утворюють систему, яка коливається в режимі  
близькому до резонансного.

Такий тип дозатора дає змогу точно дозувати

сипучі матеріали, є неметалоємним, простим в  
обслуговуванні і ремонті, значно зменшує витрати  
енергії за рахунок того, що привід здійснюється  
електромагнітом, який не потребує багато енергії і  
складного приводу, а коливання системи в режимі  
близькому до резонансного також дозволяє змен-  
шити енергетичні затрати.

На Фіг.1 зображена схема вібраційного диско-  
вого дозатора сипучих матеріалів, де 1 - бункер; 2  
- телескопічний регулювальний циліндр; 3 - сте-  
ржень робочого органа; 4 - підшипник; 5 - робочий  
орган (диск); 6 - якір електромагніта; 7 - електро-  
магніт; h - зазор між бункером 1 і робочим орга-  
ном 5; d, l - діаметр і довжина стержня; D - діа-  
метр диска 5;  $\omega_d$  - кутова швидкість диска  
дозатора.

На Фіг.2 показана зміна коефіцієнта підсилен-  
ня  $\beta$  залежно від відношення частот  $W/P$  при різ-  
них значеннях коефіцієнта демпфірування  $\gamma$ .

Працює вібраційний дисковий дозатор наступ-  
ним чином (Фіг.1). У бункер 1 на робочий орган 5  
засипається сипучий матеріал, що дозується, при-  
чому він не витікає через існуючий між ними зазор  
h, оскільки матеріал розсипається під кутом при-  
родного відкосу і не виходить за межі робочого  
органу 5, який жорстко прикріплений до стержня 3  
робочого органа 5, обмеженого підшипником 4. Під  
час урухомлення робочого органа 5 електромагні-  
том 7 за допомогою якоря електромагніта 6, який  
кріпиться до робочого органа 5, він здійснює кру-  
тильно-коливальний рух, тим самим руйнуючи кут

(13) U

(11) 3957

(19) UA

природного відкосу сипучого матеріалу. Матеріал витікає за межі диска з подачею, яка залежить від параметрів руху (частота струму, амплітуда) і геометрії робочого органу. Регулювання витікання матеріалу проводиться також зміною зазору  $h$  між робочим органом 5 та телескопічним регулювальним циліндром 2.

Для зменшення затрат енергії на привід вібраційного дозатора сипучих матеріалів забезпечується його робота в режимі близькому до резонансного, тобто коли відношення кругової частоти змінної напруги  $\omega$  до кругової частоти вільних коливань  $P$  диска 5 дозатора близьке одиниці. На Фіг.2. видно, що при різних значеннях коефіцієнта демпфування  $\gamma$  коефіцієнт підсилення  $\beta$  зростає при наближенні відношення кругової частоти змінної напруги до кругової частоти вільних коливань  $P$  робочого органу 5 дозатора до одиниці.

Коефіцієнт демпфування  $\gamma$  визначається за виразом:

$$\gamma = \frac{n}{p},$$

де  $n$  - параметр, що залежить від моменту тертя корму по поверхні диска, моменту інерції диска та кутової швидкості диска,  $c^{-1}$ ;

$p$  - кругова частота вільних коливань диска,  $c^{-1}$ .

Коефіцієнт підсилення можна знайти за виразом:

$$\beta = \frac{G \cdot d^4}{D^4 \cdot l \cdot h \cdot \rho_M \cdot \left[ \left( \frac{G \cdot d^4}{D^4 \cdot l \cdot h \cdot \rho_M} - \omega^2 \right)^2 + \frac{64 \cdot \omega^2 \cdot D^2 \cdot H^2 \cdot g^2 \cdot f}{9 \cdot h \cdot \rho_M \cdot G \cdot d^4} \right]},$$

де  $\omega$  - кругова частота змінної напруги, підведеної до котушки електромагніта,  $c^{-1}$ ,  $\omega = 2\pi \cdot f$ ,

тут  $f$  - частота змінної напруги,  $f = 50$  Гц;

$p$  - кругова частота вільних коливань диска,  $c^{-1}$ ;

$G$  - модуль пружності другого роду (модуль зсуву), Па;

$D$  - діаметр диска, м;

$d, l$  - діаметр і довжина стержня, м;

$f_T$  - коефіцієнт тертя корму по диску;

$g$  - прискорення вільного падіння,  $m \cdot c^{-2}$ ;

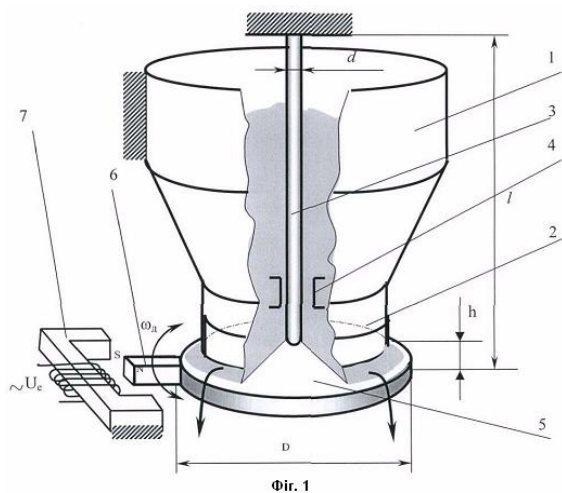
$H$  - висота корму у бункері кормороздавача, м;

$\rho_K$  і  $\rho_M$  - густина корму і матеріалу диска, відповідно,  $kg \cdot m^{-3}$ .

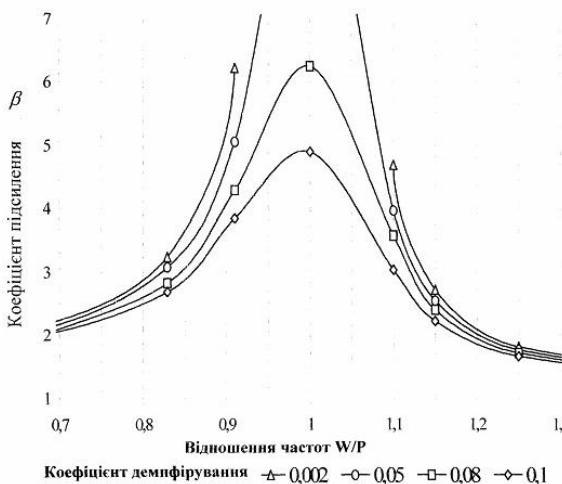
Кругову частоту вільних коливань диска можна знайти за виразом:

$$P_D = \sqrt{\frac{G \cdot d^4}{D^4 \cdot l \cdot h \cdot \rho_M} - \frac{16 \cdot D^2 \cdot H^2 \cdot g^2 \cdot \rho_K^2 \cdot f_T^2 \cdot l}{9 \cdot h \cdot \rho_M \cdot G \cdot d^4}}.$$

Такий вібраційний дисковий дозатор сипучих матеріалів дає змогу рівномірно і точно дозувати, зменшує металоємність, простий в обслуговуванні і ремонті, а також дозволяє значно зменшити витрати енергії на привід.



Фіг. 1



Фіг. 2