

## АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ УСТАНОВКИ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ ДЛЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Оришака О.В., к.т.н., доц.

Оришака В.О., к.т.н., доц.

Артюхов А.М., к.т.н., доц.

Кравцов А.О., магістр\*

*Кіровоградський національний технічний університет*

Тел/факс (0522) 55-10-49, 39-04-33

e-mail: vvv96@yandex.ua

**Анотація.** Приведено результати аналізу продуктивності установки безперервної дії порівняно з продуктивністю машин з циклічною подачею сипких матеріалів в клапанні мішки, за результатами якого встановлено, що продуктивність установок безперервної дії в 1,5 рази вище продуктивності машин з циклічною подачею. Визначено оптимальне число секцій в залежності від подачі матеріалу. Отримана залежність визначення швидкості руху сипких матеріалів по гравітаційним поверхням, які розташовуються в першій і другій четвертях.

**Ключові слова:** продуктивність, сипкий матеріал, секція, бункер, постачальний пристрій, завантажувальне пристосування.

**Постановка проблеми.** Основним завданням сільськогосподарського машинобудування України є створення високопродуктивної, надійної ресурсозберігаючої техніки для агропромислового комплексу.

Переміщення дрібнозернистих сипких матеріалів і сумішей сільськогосподарського призначення потребують великих матеріальних і енергетичних витрат, оскільки транспортно-завантажувальні операції недостатньо механізовані.

Як правило, це трудомісткі операції в сільському господарстві. Машини вітчизняного виробництва мають обмежені області застосування, особливо при завантаженні і дозуванні дрібнозернистих сипких матеріалів.

Тому вдосконалення сучасних засобів механізації є актуальною науковою задачею.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** В установці безперервної дії для завантаження сипких матеріалів в клапанні мішки (рис.1) нового покоління [1], передбачено ряд нових рішень підвищення технологічної надійності процесу завантаження сипких матеріалів.

Телескопичний клапан, який розміщений в об'єкті бункера забезпечує:

- зниження початкового опору зсуву матеріалу над випускним отвором бункера;
- ліквідацію зустрічної циркуляції повітря в зоні витоку сипкого середовища.

Це дає можливість усунути умови по створенню стійкості «склепів» і «труб».

Стабілізатор, який монтується в каналі матеріалопровода, формує потік сипкого матеріалу зі стабільною питомою масою.

Постачальний пристрій забезпечує чіткий розподіл потоку сипкого матеріалу по завантажувальним пристроям. Застосування в завантажувальних пристроях каналів з криволінійно-випуклими поверхнями і вихідними кінцями, що розташовані вертикально, дало можливість підвищити надійність технологічного процесу.

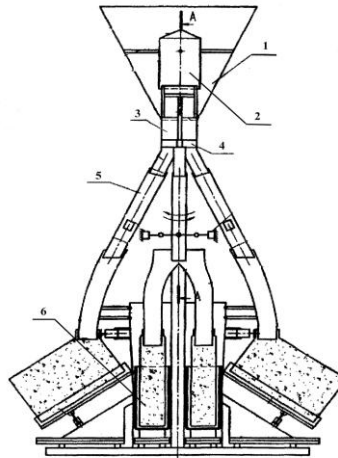


Рисунок 1 - Установа безперервної дії для завантаження сипких матеріалів клапанні мішки:

1- бункер; 2- клапан; 3 – матеріало-привід; 4- постачальний пристрій; 5 – вивантажувальні патрубки; 6 – завантажувальні секції.

Другою особливістю установки є те, що завантажувальне пристосування кожної секції містить два завантажувальних патрубків, через які сипкий матеріал по чергово надходить спочатку в одні мішки, а потім після переключення напрямку руху потоку сипкого матеріалу в другі мішки. За період заповнення других клапанних мішків проводиться заміна заповнених мішків на порожні.

*Ціль дослідження.* Провести аналіз продуктивності установки безперервної дії і порівняти її з продуктивністю машин з циклічною подачею сипкого матеріалу в клапанні мішки, а також визначити залежність руху матеріалу по каналам завантажувального пристрою з випуклими і вогнутими криволінійними поверхнями.

*Основна частина.* Продуктивність установки залежить від:

1. Витрат однієї секції –  $q$  кг/с (витік сипкого матеріалу з бункера регулюється клапаном)
2. Кількості секцій –  $n$  (обмежується часом заміни клапанних мішків одночасно на всіх секціях  $t_{з.м.}$ )

Час заміни клапанних мішків, яким розпоряджається оператор:

$$t_{з.м.} = \frac{t_{зан.}}{n}, \quad (1)$$

де  $t_{зан}$  – час заповнення клапанного мішка.

Час заповнення клапанного мішка:

$$t_{зан} = \frac{m}{g}, \quad (2)$$

де  $m$  – необхідна маса сипкого матеріалу в клапанному мішку.

Циклограма роботи установки безперервної дії з трьома секціями приведена на рис.2

Як видно з циклограми можливий час на замінах клапанних мішків, який дорівнює часу заповнення клапанного мішка сипким матеріалом, ділиться на число секцій.

Таким чином

$$t_{з.м} = \frac{m}{qn}, \quad (3)$$

Досвід експлуатації завантажувальних машин показує що час на заміну мішка повинен бути не менше 4 с.



Рисунок 2 - Циклограма роботи трьохсекційної установки безперервної дії

Залежність часу на заміну клапанних мішків від числа секцій при різних подачах приведено на рис. 3

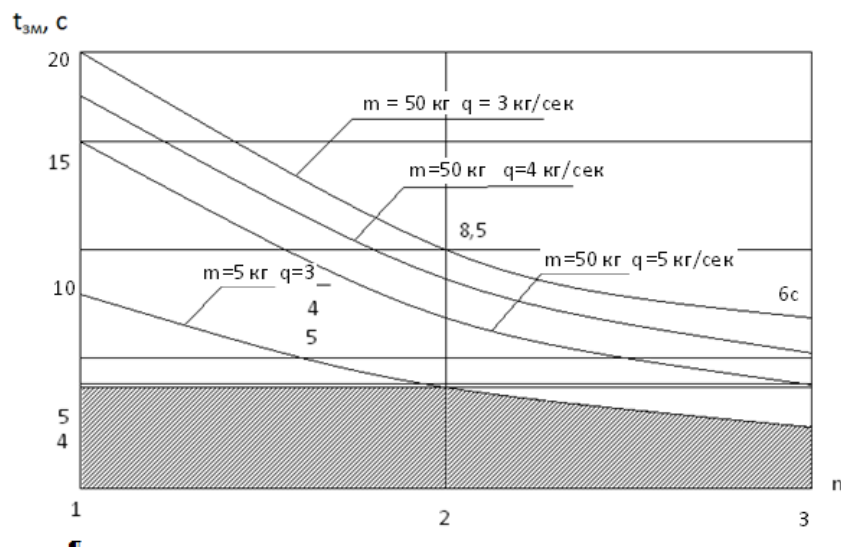


Рисунок 3 - Залежність часу на заміну клапанного мішка від числа секцій

На графіку рис. 3 проведена горизонтальна пряма лінія на відмітці 4 с. Ті значення часу на заміну мішків, що є в розпорядженні оператора які лежать нижче цієї прямої не повинні застосовуватись.

Аналіз залежностей, приведених на рис 3 показує, що при масі сипкого матеріалу в мішку  $m = 50 \text{ кг}$  практично можна застосовувати установки трьохсекційні при витратах  $q = 5 \text{ кг/с}$ .

При масі  $m = 25 \text{ кг}$  в основному необхідно використовувати одну та двосекційні установки. Проведемо порівняльний аналіз продуктивності ( $Q$ ) установки безперервної дії і машини з циклічною подачею сипкого матеріалу. Продуктивність  $Q$  визначається залежностями:

- при безперервній подачі сипкого матеріалу

-

$$Q_u = 3600 qn, \quad (4)$$

- при циклічній подачі сипкого матеріалу

-

$$Q_u = 3600 \frac{m}{t_{зан} + t_{з.м}} \cdot n, \quad (5)$$

Залежності продуктивності установок безперервної дії і машин з циклічною подачею від числа секцій приведені на рис. 4

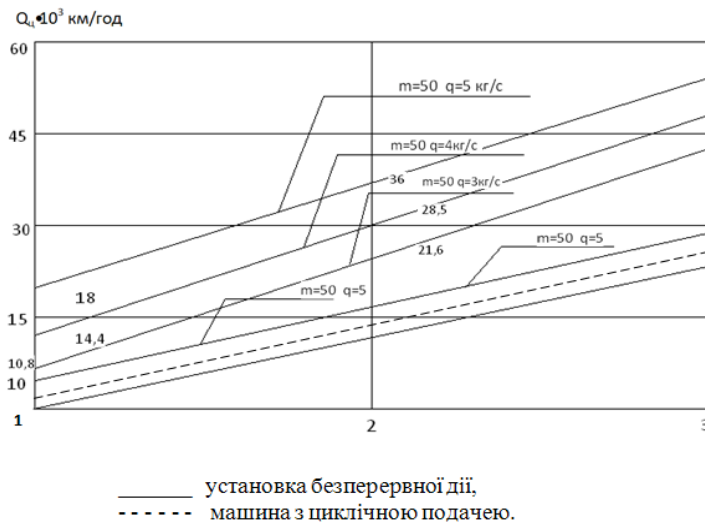


Рисунок 4 - Залежність продуктивності установок безперервної дії і машин з циклічною подачею від числа секцій

*Висновки.* Встановлено, що продуктивність установок безперервної дії для завантаження сипких матеріалів в клапанні мішки в 1,5 рази перевищує продуктивність машини з циклічною подачею.

Можливості збільшення продуктивності машин з циклічною подачею за рахунок збільшення подачі сипких матеріалів обмежені зниженням точності дозування маси в клапанному мішку.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. на корисну модель № 62756 UA Установка безперервної дії для завантаження сипких матеріалів / О.В. Оришака, В.О. Оришака, А.М.Артюхов.. Заявка № 201102721 від 09.03. 2011 року Кадр 12.09.2011 бюл. № 17.2011
2. Пат. на корисну модель №59266 UA Установка безперервної дії для завантаження сипких матеріалів / О.В. Оришака, В.О. Оришака, А.М. Артюхов. Заявка №201012298 від 18.10.2010 надр. 10.05.2011 бюл. №9-2011 р.
3. Оришака О.В., Оришака В.О. Установка безперервної дії для завантаження сипких матеріалів в клапанні мішки / О.В. Оришака, В.О. Оришака // Держагенство з питань науки, інновацій та інформації України. Укр.. інститут науково-технічної інформації укрЦНТЕІ. Експрес-новини №4-2011 УДК 621.9 ДРНТІ 81.901305-ст. 75-76

#### BIBLIOGRAPHY

1. Pat. for utility model № 62756. Uninterrupted operation plant for loose material loading / O.V. Oryshaka, V.O. Oryshaka, A.M. Artiukhov. Zayavka № 201102721 from 09.03. 2011. Publ. 12.09.2011. Bul. № 17.2011

2. Pat. for utility model №59266. Uninterrupted operation plant for loose material loading / O.V. Oryshaka, V.O. Oryshaka, A.M. Artiukhov. Zayavka №201012298 from 18.10.2010. Publ. 10.05.2011. Bul. №9-2011.

3. Oryshaka O.V., Oryshaka V.O. .Uninterrupted operation plant for loose material loading in valve bags / O.V. Oryshaka, V.O. Oryshaka // Derzhagenstvo z pytan nauky, innovatsiy ta informatsii Ukrainy. Ukrains'ky instytut naukovo-yehnichnoi informatsii ukrTSNTEL. Ekspress novyny №4-2011 UDK 621.9 DRNTI 81.901305-s. 75-76

## **EFFICIENCY ANALYSIS OF UNINTERRUPTED OPERATION PLANT FOR LOOSE MATERIAL LOADING**

O. V. Oryshaka, V.O. Oryshaka, A. M. Artiukhov, A. O. Kravtsov

### ***Summary***

The results of efficiency analysis of uninterrupted operation plant in comparison with that of loose material cyclic delivery machines in valve bags are given and the results of which set the efficiency of uninterrupted operation plant for loose material loading 1,5 times higher than that of cyclic delivery machines. The optimal section number depending on material delivery has been considered. The dependency for velocity determination of loose material movement on gravitation surfaces located in the first and second quadrants has been defined.

***Key words:*** efficiency, loose material, section, bunker, delivery unit, loader.