

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДОЗУВАННЯ КОНЦЕНТРОВАНИХ КОРМІВ ГРАВІТАЦІЙНИМ ДОЗАТОРОМ

**Семенцов В.В., аспірант, Бойко І.Г., професор**  
(Харківський національний технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка)

*Приведена конструкція експериментальної установки для дослідження процесу дозування концентрованих кормів гравітаційним дозатором та методика проведення експериментів і обробки експериментальних даних.*

**Постановка проблеми.** Важливою умовою вискоєфективного використання кормів при виробництві продукції тваринництва є годування тварин і птиці повноцінними кормами збалансованими за поживними речовинами, вітамінами і мікроелементами у відповідності до запланованої продуктивності [1]. Особливого значення набуває збагачення кормів мікроелементами при промислового утриманню тварин і птиці, коли вони ізольовані від навколишнього середовища і корм стає головною ланкою, яка зв'язує тварин з навколишнім середовищем. Тому подальше удосконалення конструкцій дозаторів безперервної дії має велике значення.

**Аналіз останніх досліджень.** Технологічна операція дозування відома з давніх часів і спричинена прагненням механізувати видачу певної порції, або певного потоку заданого матеріалу [2]. В практиці відомі два способи дозування матеріалів – об'ємний і ваговий, кожний із яких може бути порційним, або безперервним. Обладнання, яке призначене для відмірювання або відважування порцій чи потоків сипучих, рідких і газоподібних речовин, називається дозаторами [3]. Найбільш простими по конструкції є об'ємні дозатори порційної дії, чим і пояснюється їх першочергове появлення в практиці дозування [4]. Другим етапом розвитку процесу дозування стало застосування вагових дозаторів порційної дії. Спочатку дозування матеріалів ваговим способом виконувалось на існуючому ваговому обладнанні. Проте, такий спосіб малопродуктивний і трудомісткий. Тому були створені вагові дозатори, в яких процес заповнення і спорожнення вагових пристроїв виконується автоматично. Збільшення масштабів виробництва визвало необхідність застосування безперервних способів виконання технологічних процесів і поставило нові вимоги до дозаторів. Тому на початку ХХ століття з'явилися перші дозатори для об'ємного дозування сипучих матеріалів в безперервному режимі. На сьогодні безперервне дозування набуло широкого застосування в хімічній промисловості, в чорній і кольоровій металургії, в цементному виробництві, в будівництві, в харчовій і комбикормовій промисловості та сільському господарстві. За час, який пройшов з моменту першого застосування безперервного об'ємного дозування, в нашій країні і за

кордоном, розроблена велика кількість різних конструкцій дозаторів. Такий розвиток конструктивних рішень об'ємних дозаторів безперервної дії пояснюється великою різноманітністю фізико-механічних властивостей сипучих матеріалів і вимогами, які пред'являються до їх конструкцій і процесу дозування.

Основними параметрами, які характеризують технологічні показники дозаторів є його продуктивність, енергоємність, металоємність і якість дозування, що має пріоритетне значення і від якої залежить якість продукції, що виробляється. Тому розробка обладнання і методик для оцінки якості дозування має велике наукове значення і викликана необхідністю якісної оцінки нової конструкції гравітаційного дозатора [5], який розроблений на кафедрі ТСТТ ХНТУСГ ім. Петра Василенка по заявці Державного підприємства дослідного господарства «Кутузівка» інституту тваринництва Національної академії аграрних наук.

**Формування цілей.** Метою роботи є розробка пристрою і методики для експериментальних досліджень якісних показників робочого процесу дозаторів безперервної дії.

**Виклад основного матеріалу.** Для визначення основних технологічних показників гравітаційного дозатора, якими є його продуктивність, енергоємність і нерівномірність дозування нами запропонована експериментальна установка, загальний вигляд якої представлений на рис.1.



Рисунок 1 – Загальний вигляд експериментальної установки для дослідження процесу дозування концентрованих кормів: 1 – рама; 2 – гравітаційних дозатор; 3 – наддозаторний бункер; 4 – привід дозатора; 5 – пробовідбірник.

Порядок виконання експериментальних досліджень процесу дозування концентрованих кормів гравітаційним дозатором, з метою визначення його технологічних показників був наступний. Концентрований корм завантажувався в наддозаторний бункер. З допомогою заслінки встановлювалась необхідна продуктивність дозатора. Після включення приводу дозатора і після встановлення стабільності потоку корму, приводили в рух пробовідбірник. Відбувалося заповнення ємкостей пробовідбірника і після заповнення останньої ємкості пробовідбірника його вимикали, а також вимикали привід дозатора. Далі проводили зважування об'ємів корму кожної ємкості пробовідбірника на вагах ВЛКТ-500г-М. Загальна кількість ємкостей пробовідбірника дорівнювала 30. Паралельно з відбиранням проб, також фіксували час заповнення однієї ємкості.

Обчислення результатів експериментальних досліджень проводилась в наступній послідовності:

- середнє зважене арифметичне від загальної кількості проб, г:

$$\bar{\chi} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i \chi_i}{n}, \quad (1)$$

де  $n$  - загальна кількість відібраних проб;

$\chi$  - маса  $i$ -тої проби, г.;

- середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\chi_i - \bar{\chi})^2}{n-1}}; \quad (2)$$

- коефіцієнт варіації (нерівномірність дозування):

$$v = \frac{\sigma}{\bar{\chi}} \cdot 100; \quad (3)$$

- продуктивність гравітаційного дозатора:

$$Q = \frac{3,6\bar{\chi}}{t} \text{ кг/год.} \quad (4)$$

- потужність приводу дозатора:

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n U_i \cdot I_i}{n}; \quad (5)$$

- енергоємність процесу дозування:

де -  $U_i$  - напруга струму в електричній мережі при  $i$ -тому вимірюванні;

$I_i$  - сила струму при  $i$ -тому вимірюванні;

$n$  - кількість вимірювань на одному режимі роботи дозатора;

- питома енергоємність процесу дозування:

$$q_p = \frac{\bar{N}}{Q}. \quad (6)$$

Для встановлення заданих режимів роботи гравітаційного дозатора використовувався вимірювальний комплекс представлений на рис.2.



Рисунок 2 – Вимірювальний комплекс експериментальної установки

**Висновки.** В результаті огляду літературних джерел запропонована конструкція установки для експериментальних досліджень робочого процесу гравітаційного дозатора концентрованих кормів і визначення показників його роботи. Приведена методика експериментальних досліджень і послідовність їх виконання.

### Список літератури

1. Принципы нормированного питания животных по детализированным нормам [Текст] // Эффективное птицеводство. – 2006. №4. – С. 25-34.
2. Видинеев, Ю.Д. Дозаторы непрерывного действия [Текст] / Ю.Д. Видинеев. - М.: Энергия, 1978. - 184 с.
3. Мельников, С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм [Текст] / С.В. Мельников. – Л.: Колос. 1978. - 560 с.
4. Орлов, С.П. Дозирующие устройства [Текст] / С.П. Орлов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1966. - 288 с.
5. Пат. 83451 Україна, МПК<sup>7</sup> G01F 11/00, B65B 1/30. Дозатор сипучих кормів [Текст] / Семенцов В.В., Бойко І.Г., Науменко О.А. - №u2013 03877; заявл. 29.03.2013; опубл. 10.09.2013, Бюл. №17. - 3 с.: ил.

### Аннотация

#### **Экспериментальная установка и методика исследования процесса дозирования концентрированных кормов гравитационным дозатором**

Семенцов В.В., Бойко И.Г.,

*Приведена конструкція експериментальної установки для дослідження процесу дозирования концентрованих кормів гравітаційним дозатором, методика проведення експериментів і обробки експериментальних даних.*

## **Abstract**

### **Experimental aggregate and method of research of process of dosage of the concentrated forages by a gravity metering device**

V. Sementsov, I. Boyko

*The construction of experimental aggregate for research of process of dosage of the concentrated forages by a gravity metering device and method of experiments and processing of experimental data is given in the article.*