

## ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ЗВОЛОЖУВАЧА КОМБІКОРМІВ МЕТОДОМ АПРІОРНОГО РАНЖИРУВАННЯ

Болтянський Б.В., к.т.н.,

Гвоздев О.В., к.т.н.,

Гвоздев В.О., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел.: (0619) 42-13-06

**Анотація-** робота присвячена вдосконаленню технологічного процесу зволоження комбікормів з розробкою бункера – зволожувача сипучих комбікормів.

**Ключові слова** – комбікорм, зволоження, кормороздавач, бункер – зволожувач, ранжирування, вдосконалення конструкції.

*Постановка проблеми.* Ефективність вирощування й відгодівлі свиней багато в чому залежить від правильної організації годівлі. У зв'язку із цим на свинарських підприємствах особливе значення надають використанню раціональних систем обладнання для механізації готування й роздачі кормів.

Найбільший ефект при згодовуванні розсипних комбікормів свиням одержують при зволоженні їх до 70 % [1,2]. Недотримання цієї вимоги може знизити якість технологічного процесу годування свиней, привести до перевитрати дорогих компонентів.

*Аналіз останніх досліджень.* Способи зволоження сухих комбікормів безпосередньо перед згодовуванням їх тваринам можна класифікувати згідно рис. 1 та розділити на три види:

- статичний контакт матеріалу з рідиною й поглинання її масою корму;
- динамічний контакт часток корму з рідиною в момент вивантаження корму в годівницю;
- механічний перерозподіл сухих і вологих часток в об'ємі комбікорму, що зволожується.

Годівля тварин може вироблятися або в приміщеннях свинарників, у яких вони втримуються, або в окремих приміщеннях, обладнаних груповими годівницями. Для цього застосовують кормороздавальні пристрої стаціонарного й мобільного типу, а також спеціальні агрегати для зволоження й уведення різних рідких добавок у сухі комбікорми [1,3,4].

Проблемою тут є правильний вибір типу зволожувача, який був би простий по конструкції, мав мінімальну енергоємність, а головне забезпечував

би рівномірність зволоження комбікорму з заданим ступенем точності та продуктивності.

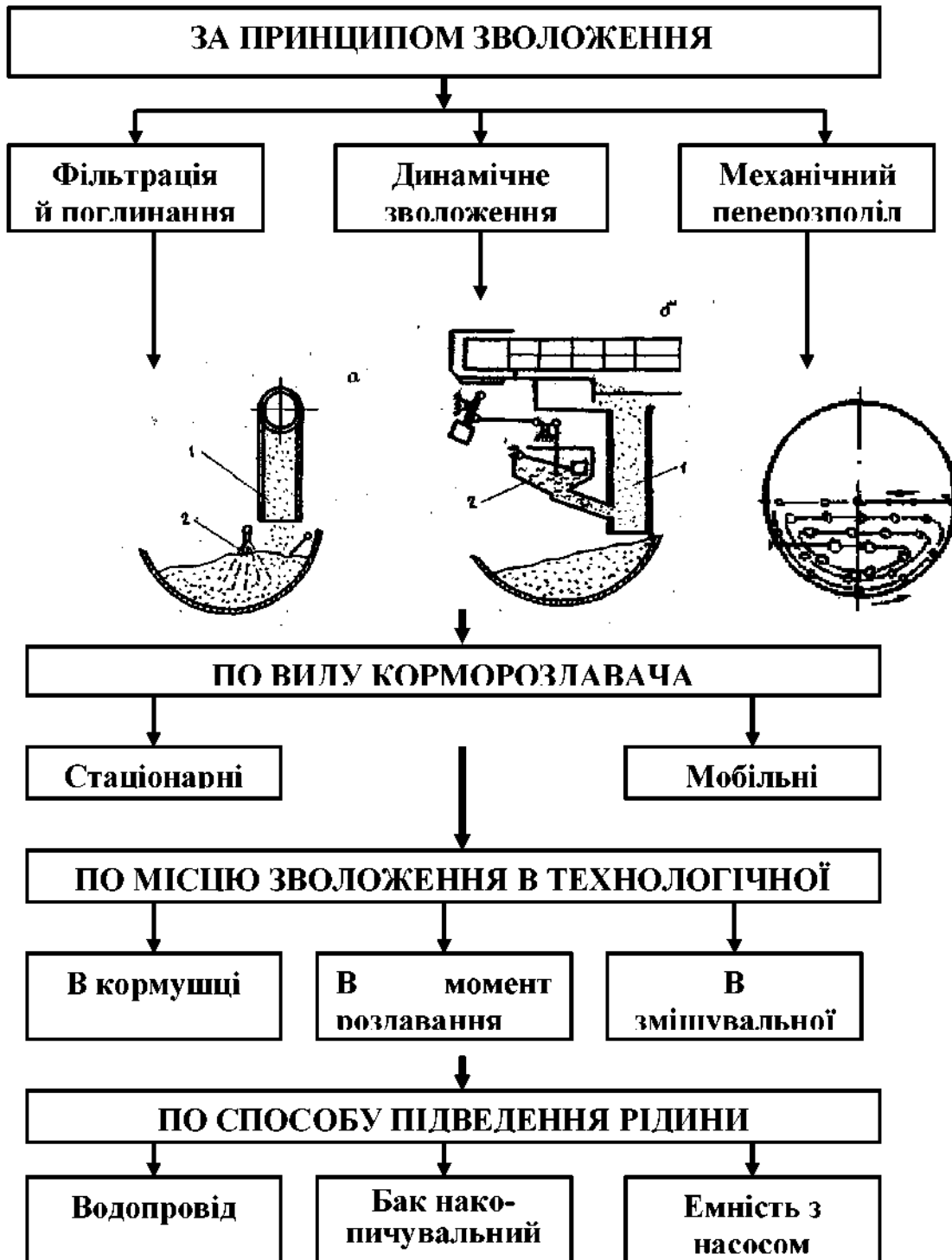


Рис. 1. Способи зволоження сухих комбікормів безпосередньо перед згодовуванням їх тваринам.

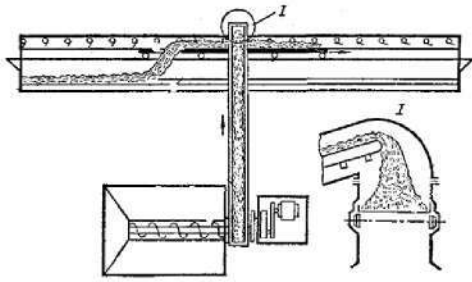
*Формулювання цілей статті.* Метою даної роботи є вибір методом апіорного ранжирування перспективної конструкції зволожувача комбікормів та розробка бункера – зволожувача сипучих комбікормів.

*Основна частина.* Поставлене завдання вирішується методом апріорного ранжирування шляхом опитування 8 експертів, які повинні виявити серед представлених на рис. 2 зволожувачів комбікормів найбільш перспективну конструкцію [5].

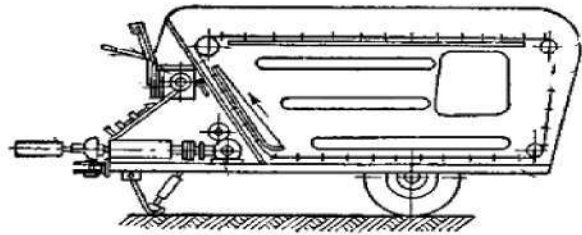
При розрахунках прийняти наступні позначення:  $r = 4$  - число оцінюваних факторів;  $n = 8$  - кількість експертів;  $a_{ij}$  - оцінка (ранг) у балах  $i$ -го фактора, дана  $j$ -м експертом згідно таблиці 1 матриці рангів.

Експерти виставляють оцінки по 10- бальній системі. Оцінка в 10 балів дається найефективнішому факторові; нижча оцінка дається найменш ефективному факторові.

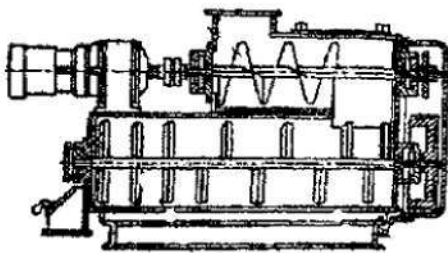
Результати опитування заносяться в зведену таблицю 1 (матрицю рангів).



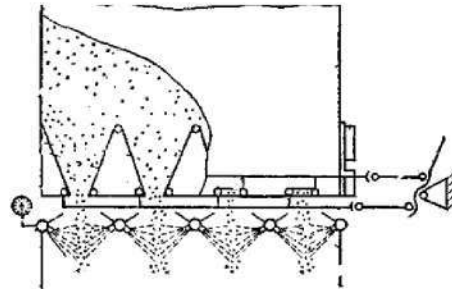
а - зволожувач на стаціонарному кормороздавачі РКС-3000М



б - зволожувач на тракторному кормороздавачі КУТ-3А



в- зволожувач в агрегаті Б 6-ДСЖ для введення жиру в розсипні комбікорми



г- бункер - зволожувач комбікормів

Рис. 2. Конструкції кормороздавачів: а - зволожувач на стаціонарному кормороздавачі (позначення в матриці рангів -  $x_1$ ); б - на тракторному ( $x_2$ ); в - в агрегаті для введення жиру ( $x_3$ ); г - бункер - зволожувач комбікормів ( $x_4$ ).

Підсумував числові значення по кожному стовпцю, обчислюють суму балів  $i$ -го фактора, а потім його середньостатистичну оцінку

$$M_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ji} \quad (1)$$

$i$  середнє квадратичне відхилення

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (a_{ji} - M_i)^2}{n-1}} \quad (2)$$

Таблиця 1 – Матриця рангів

| № експерта            | Зволожувачі комбікормів, що оцінюються   |       |       |       |
|-----------------------|--|-------|-------|-------|
|                       | $x_1$                                    | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ |
| 1                     | 9  | 8     | 6     | 10    |
| 2                     | 8  | 7     | 8     | 9     |
| 3                     | 9  | 7     | 6     | 10    |
| 4                     | 7  | 6     | 5     | 8     |
| 5                     | 9  | 7     | 6     | 7     |
| 6                     | 9  | 8     | 8     | 9     |
| 7                     | 9  | 8     | 8     | 9     |
| 8                     | 9  | 8     | 6     | 9     |
| $\sum_{j=1}^8 a_{ji}$ | 69                                       | 59    | 53    | 71    |
| Показники             | $\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^8 a_{ji} = 252$ |       |       |       |
| $M_i$                 | 8,63                                     | 7,36  | 6,63  | 8,86  |
| $\omega_i$            | 0,274                                    | 0,234 | 0,210 | 0,282 |

Коефіцієнт вагомості  $i$ -го фактора визначається по формулі

$$\omega_i = \sum_{j=1}^n a_{ji} / \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^n a_{ji}, \quad (3)$$

причому  $\sum_{i=1}^r \omega_i = 1$ .

Показник  $\omega_i$  характеризує частку суми балів, отриманих  $i$ -м фактором у загальній сумі балів. По цьому виробляється процес ранжирування: чим більше чисельне значення  $\omega_i$ , тим ефективніше й вагомніше фактор.

Аналіз отриманих даних (таблиця 1) показує, що найбільшою ефективністю володіють бункер – зволожувач комбікормів (позначення в матриці рангів –  $x_4$ ) і зволожувач на стаціонарному кормороздавачі ( $x_1$ ); найменш ефективний - агрегат для введення жиру ( $x_3$ ).

Ми обираємо бункер – зволожувач комбікормів, який простий по конструкції, має мінімальну енергоємність, а головне, забезпечує рівномірність зволоження комбікорму з заданим ступенем точності та продуктивності.

Виходячи з проведеного аналізу літературних і патентних джерел і результатів теоретичних досліджень був розроблений спосіб зволоження сипучих комбікормів при згодуванні їх свиням. Для здійснення даного способу зволоження нами розроблена конструкція бункера – зволожувача (рис. 3), що відрізняється простотою конструктивного виконання й надійністю в роботі.

Бункер 1 має днище, виконане у вигляді з'єднаних між собою попарно й нахилених у різні сторони пластин, виконаних у вигляді нескінченних стрічок 2 натягнутих у формі трикутників навколо шарнірів 3, виконаних у вигляді роликів верхніх 4 та нижніх 5. Ролики встановлені у напрямних, причому верхні ролики 4 встановлені підпружно за допомогою пружини 6 у вертикальних напрямних 7, а нижні, підпружні між собою пружиною 8 - у горизонтальних напрямних 9. Верхні ролики 4 з'єднані між собою горизонтальною тягою 10, яка за допомогою вертикальної тяги 11 з'єднана з пружним важелем 12, закріпленим на опорі 13. На кінці пружного важеля 12 встановлена противага 14. Вертикальна тяга 11 встановлена в напрямних 15 й має пази 16 для її фіксації за допомогою пальця 17. В пазах 16 для фіксації встановлені пружини 18 для створення вібраційного руху стрічок 2 під дією вібрації противаги 14 на пружному важелі 12. Під бункером розташовані водопровідні труби 19 з розпилювачами 20 і відбивачами 21.

На дану конструкцію бункера – зволожувача отримано патент України на корисну модель [6].

Бункер – зволожувач сипучих комбікормів працює таким чином.

За допомогою пружного важеля 12 вертикальна тяга 11 опускається в нижнє положення й фіксується пальцем 17 у пазу 16. При цьому нижні ролики 5 за допомогою пружин 8 сходяться й стрічки 2 замикаються. Потім матеріал, наприклад корм, засипають у бункер 1. Для вивантаження корму в кормороздавач за допомогою пружного важеля 12 вертикальна тяга 11 піднімається на необхідну висоту й фіксується пальцем 17 у відповідному пазу 16. Верхні ролики 4 переміщуються в вертикальних напрямних 7, тягнуть стрічки й зрушують нижні ролики 5 назустріч один одному. Між стрічками у нижній частині утворюється щілина, скрізь яку вивантажується корм. При вивантаженні корму частки його зволожуються при проході через зону розпилу зволожувальної рідини, яка розпилюється розпилювачами 20. Відбивачі 21 перешкоджають влученню рідини й часток корму на днище бункера.

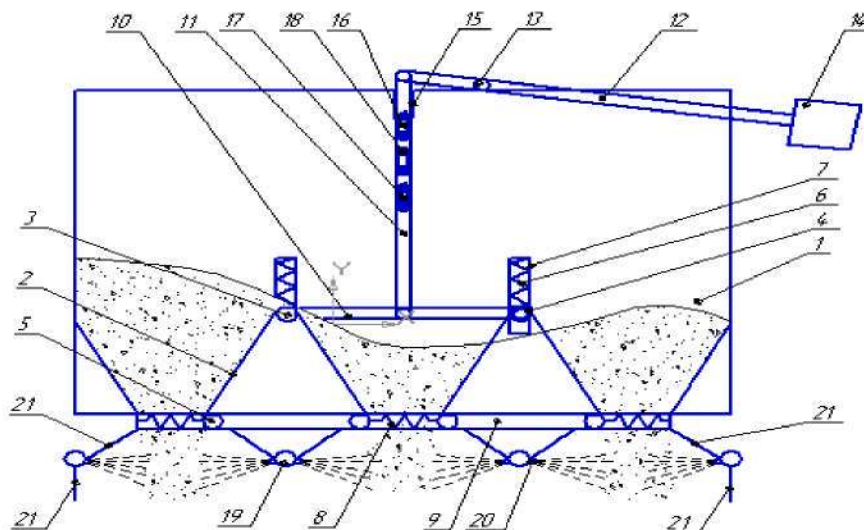


Рис. 3. Схема бункера – зволожувача сипучих комбікормів (позначення у тексті).

При русі кормороздавача противага 14, яка встановлена на пружному важелі 12 постійно вібрує й через тягу 11 передає вібраційний рух стрічкам 2, які розпушують корм і руйнують зводи в бункері.

Таке сполучення істотних ознак, як виконання пластин у вигляді нескінченних стрічок натягнутих у формі трикутників навколо шарнірів, виконаних у вигляді підпружних роликів, з'єднаних тягою з пружним важелем на кінці якого встановлено противага забезпечує на всьому протязі вивантаженні корму, при русі кормороздавача постійну вібрацію нескінченних стрічок за рахунок вібрації противаги на пружному важелі, що сприяє рівномірному вивантаженню корму, особливо вологого, без появи зводів, рівномірності його зволоження та збільшенню продуктивності.

*Висновки.* На підставі апріорного ранжирування перспективної конструкції зволожувача комбікормів нами у якості об'єкту подальшого дослідження обрано технологічний процес зволоження сухого комбікорму під час годування свиней з розробкою бункера – зволожувача сипучих комбікормів.

Виходячи з вимог до процесу зволоження сипучих комбікормів, на наш погляд, основними напрямками удосконалення конструкцій бункера – зволожувача є:

- покращення умов рівномірного вивантаження корму з бункера - зволожувача;
- створення робочих органів, здатних перетворити погано текучі корми в текучі;
- створення пристрою для рівномірного зволоження комбікорму.

Нами запропонована вдосконалена конструкція бункера – зволожувача сипучих комбікормів, на яку отримано патент України на корисну модель.

Література

1. *Белянчиков Н.Н.* Механизация животноводства и кормоприготовления. 3-е изд. перераб. и доп. / Н.Н. Белянчиков, А.И. Смирнов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 431 с.
2. *Коновалов В.В.* Увлажнитель кормов для малых ферм/ В.В.Коновалов, Л.В. Иноземцева// Техника в сельском хозяйстве, 2003. -№5. - С. 38.
3. *Мельников С.В.* Механизация и автоматизация животноводческих ферм/ С.В. Мельников. – Л. : Колос, 1978. – 560 с.
4. *Шаферман М.И.* Дозирование и смешивание ингредиентов комбикормов/ М.И. Шаферман. – М. : Колос, 1976. – 80 с.
5. *Сухарев Э.А.* Параметрическая оптимизация машин и оборудования: учебное пособие / Э.А. Сухарев. – Ровно : НУВХП, 2007. – 179 с.
6. Пат. на корисну модель № 50464. Україна, В65G3/00/ Бункер для сипучих матеріалів/ *Гвоздев О.В., Гвоздев В.О., Болтянский Б.В., Лось О.В.* Опубл. 10.06.2010; Бюл.№11.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДОМ АПРИОРНОГО РАНЖИНИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ УВЛАЖНИТЕЛЯ КОМБИКОРМОВ**

Болтянский Б.В., Гвоздев А.В., Гвоздев В.А.

### *Аннотация*

**Работа посвящена усовершенствованию технологического процесса увлажнения комбикормов с разработкой бункера – увлажнителя сыпучих комбикормов.**

## **DEFINITION BY THE METHOD APRIORISTIC RANZHINIROVANIYA THE PERSPECTIVE DESIGN OF THE HUMIDIFIER OF MIXED FODDERS**

**B. Boltjanskij, A. Gvozdev, V. Gvozdev**

### *Summary*

**Work is devoted to the improvement of technological process of humidifying of mixed fodders with bunker working out – a humidifier of loose mixed fodders.**