

УДК 631.363.2

DOI: 10.31388/2078-0877-19-2-35-40

## РОЗРОБКА ВІДЦЕНТРОВО-РОТОРНОГО ПОДРІБНЮВАЧА ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ПШЕНИЦІ НА КОМБІКОРМ

Верхоланцева В. О., к. т. н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*  
Тел.(0619) 42-13-06

**Анотація** – стаття присвячена вирішенню проблеми виробництва кормів, шляхом використання відцентрово-роторного подрібнювача. Наведені результати досліджень процесу подрібнення пшениці в галузі механізації тваринництва.

**Ключові слова** – подрібнення, пшениця, комбікорм, модуль помелу, відцентрово-роторний подрібнювач.

*Постановка проблеми.* В агропромисловому комплексі нашої країни останнім часом намітилася стійка тенденція на наближення виробництва комбікормів безпосередньо до споживачів комбікормової продукції і місцевих сировинних ресурсів. Це обумовлено в першу чергу значними темпами росту вартості комбікормової продукції. Приготування корму безпосередньо в господарствах дозволяє значно знизити витрати на транспортні операції, ширше використовувати дешеві місцеві сировинні ресурси й надійно забезпечувати господарство комбікормами. Все це дозволяє істотно скоротити собівартість вироблених кормів [1].

Близько 45...50 % усього світового виробництва зерна використовується для годівлі сільськогосподарських тварин, головним чином у вигляді комбінованих кормів. Незважаючи на розмаїтність рецептур, основою всіх комбінованих кормів є зерно злакових, насіння бобових і продукти їхньої переробки, що становлять від 30 до 80 % всієї маси корму. Застосування комбікормів є найбільш раціональним способом використання концентратів. Згодовування непідготовленого зерна знижує ефективність його використання на 10...20% [2,3,4].

По зоотехнічних нормах для відгодівлі великої рогатої худоби до здавальної маси 400...500 кг потрібно 16...18 місяців, а фактично цей строк розтягується до 30 місяців через невідповідну годівлю. У собівартості тваринницької продукції вартість кормів становить: у м'ясомолочном скотарстві 45...50%, свинарстві 60...65 %, птахівництві 70...80 %. Наукою і практикою годівлі тварин і птаха встановлено, що ефективність при годівлі комбікормом залежить не тільки від

збалансованості його по живильному складу і виду тварини, але й від крупності часток (модуля помолу) комбікормів [4, 5].

*Аналіз останніх досліджень.* По даним вчених, збільшення числа подрібнювачих та сепаруючих камер, що поліпшує якість подрібнювання, може забезпечувати поділ подрібненого матеріалу на фракції по розмірах часток, масі, але викликає ускладнення конструкції, утрудняє догляд за нею та істотно підвищує її вартість.

Тому подальше дослідження з метою створення дробарок або подрібнювачей з більше високими техніко-економічними показниками є актуальною проблемою..

*Формулювання цілей статті (постановка завдання).* Метою даної роботи є дослідження використання імпульсного гомогенізатора молока в промислових умовах для виробництва питного пастеризованого молока.

*Основна частина.* Тверді тіла піддаються подрібнюванню для одержання сипучого матеріалу, що складає із часток певної крупності. Цей матеріал являє собою кінцевий продукт або продукт, що зручно піддавати подальшій обробці. Такий метод руйнування твердих тіл може бути названий простим подрібнюванням. Матеріали, що піддаються подрібнюванню, дуже різноманітні. Настільки ж різноманітні й типи подрібнювальних машин, призначених для подрібнювання. [2, 4].

Механізм подрібнювання кріпиться на верхній частині станини. У процесі експлуатації, при технічному огляді або ремонті механізму подрібнювання останній може зніматися і встановлюватися в зборі зі шківками.

Відвід подрібненого продукту кріпиться до корпусу механізму подрібнювання.



Рис.1. Експериментальна установка.

Принцип роботи подрібнювача здійснюється в такий спосіб: робочі органи (диски-ротори) з вертикальною віссю обертання, розміщені в корпусі 1 камери подрібнювання на фланцях валів,

обертаються в протилежні сторони. Зерно, що завантажується в патрубок, через радіальні вікна до/з порожньої частини вала, подається в простір між дисками, на яких концентрично встановлені кільцеві виступи, що мають наскрізні радіальні пази. Проходячи під дією відцентрових сил по радіальних наскрізних пазах суміжних кільцевих виступів, зерно подрібнюється за допомогою зрізу й сколювання з ко-взанням крайками пазів суміжних кільцевих виступів протилежних дисків. Зерно, що подрібнюється, піддавшись впливу на першій ріжучій парі кільцевих виступів, рухається під дією відцентрових сил по пазах до наступних ріжучих пара, а потім подрібнений матеріал викидається через вивантажувальний патрубок за межі робочої камери подрібнювача.

Вихідний матеріал у камеру подрібнювання подавався за допомогою бункера зерна. Дня проведення одного досвіду в бункер засипали 1 кг зернового матеріалу, що дозволило вийти на сталий режим роботи установки й забезпечити при цьому запис потужності .

Частота обертання вертикальних валів подрібнювача, на яких встановлені диски-ротори, змінювалася за допомогою комплексу змінних шківів клинопасової передачі.

Ситовий аналіз проводили на лабораторному класифікаторі. Конструкція механізму кріплення дозволяє легко та швидко знімати набір сит, змінювати кількість сит.

Таким чином , заносимо експериментальні дані у таблиці.

Таблиця 1 – Результати дослідів при зазорі між дисками 3мм

| № досліду        | $p_0, \Gamma$ | $p_1, \Gamma$ | $p_2, \Gamma$ | $p_3, \Gamma$ | $M, \text{мм}$ |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| №1               | 13            | 17            | 20            | 50            | 2,56           |
| №2               | 12            | 18            | 22            | 48            |                |
| №3               | 13,5          | 16,5          | 20,7          | 49,3          |                |
| Середнє значення | 12,8          | 17,2          | 20,9          | 49,1          |                |

По цим даним можна сказати, що для цього зазору характерний крупний помел.

Таблиця 2 – Результати дослідів при зазорі між дисками 2,5мм

| № досліду        | $p_0, \Gamma$ | $p_1, \Gamma$ | $p_2, \Gamma$ | $p_3, \Gamma$ | $M, \text{мм}$ |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| №1               | 20,0          | 20,97         | 30,3          | 28,73         | 2,15           |
| №2               | 16,31         | 25,48         | 33,5          | 24,71         |                |
| №3               | 17,4          | 23,8          | 38,58         | 20,22         |                |
| Середнє значення | 17,9          | 23,4          | 34,2          | 24,5          |                |

За даними ми бачимо, що характерний крупний помел.

Таблиця 3 – Результати дослідів при зазорі між дисками 2мм

| № досліду        | $p_{0,\Gamma}$ | $p_{1,\Gamma}$ | $p_{2,\Gamma}$ | $p_{3,\Gamma}$ | $M, \text{мм}$ |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| №1               | 24,55          | 29,75          | 33,35          | 12,35          | 1,8            |
| №2               | 25,33          | 30,70          | 33,90          | 10,07          |                |
| №3               | 20,77          | 33,03          | 36,2           | 10,00          |                |
| Середнє значення | 23,5           | 31,2           | 34,5           | 10,8           |                |

По результатам таблиці видно, що характерний середній помел.

Таблиця 4 – Результати дослідів при зазорі між дисками 1,5мм

| № досліду        | $p_{0,\Gamma}$ | $p_{1,\Gamma}$ | $p_{2,\Gamma}$ | $p_{3,\Gamma}$ | $M, \text{мм}$ |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| №1               | 33,17          | 37,23          | 17,31          | 12,29          | 1,67           |
| №2               | 29,3           | 38,37          | 20,7           | 11,63          |                |
| №3               | 23,9           | 39,41          | 22,37          | 14,32          |                |
| Середнє значення | 28,8           | 38,3           | 20,1           | 12,8           |                |

По цим даним можна сказати, що для цього зазору характерен середній розміл.

Таблиця 5 – Результати дослідів при зазорі між дисками 1мм

| № досліду        | $p_{0,\Gamma}$ | $p_{1,\Gamma}$ | $p_{2,\Gamma}$ | $p_{3,\Gamma}$ | $M, \text{мм}$ |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| №1               | 38,73          | 40,13          | 10,14          | 11             | 1,4            |
| №2               | 20,17          | 50,13          | 15,4           | 14,3           |                |
| №3               | 19,88          | 52,12          | 13,5           | 14,5           |                |
| Середнє значення | 26,3           | 47,5           | 13,0           | 13,2           |                |

Завдяки цим даним можна сказати, що відбувався середній помел.

За результатами ситового аналізу будується графік (рис.3).

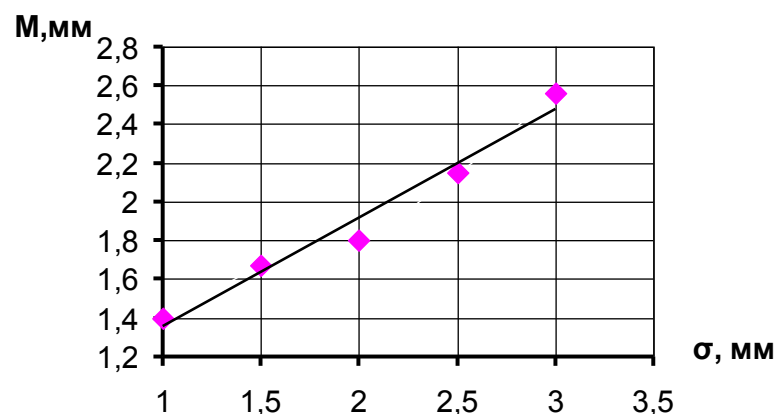


Рис. 3. Графік залежності модуля помелу від зазору між дисками.

*Висновки.* У експериментальній частині було виявлено, що значний вплив на кінцевий продукт роблять диски, а саме зазори між ними. Виявлено, що при зазорах діаметром 1 і 2 характерний середній помел.

Література:

1. Скалецька Л. Ф., Духовська Т. М., Сеньков А. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Практикум: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 1994. 303 с.

2. Справочник по механизации животноводства / С. В. Мельников и др. Ленинград: Колос, 1983. 336 с.

3. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв : навчальний посібник / О. В. Дацишин та ін. ; за ред. О. В. Дацишина. Вінниця: Нова книга, 2008. 408 с.

4. Алешкин В. Р., Роцин П. И. Механизация животноводства. Москва: Агропромиздат, 1985. 336 с.

5. Переработка продукции растительного и животного происхождения / А. В. Богомолов и др. Санкт-Петербург: Гиорд. 2001. 356 с.

## **РАЗРАБОТКА ЦЕНТРОБЕЖНО-РОТОРНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПШЕНИЦЫ НА КОМБИКОРМ**

Верхоланцева В. А.

**Аннотация** – статья посвящена решению проблемы производства кормов, путем использования центробежно-роторного измельчителя. Приведены результаты экспериментальных исследований процесса измельчения пшеницы для применения в области механизации животноводстве, которые показывают, при каких изменениях конструктивных параметров центробежно-роторного измельчителя, а именно, зазора между дисками, будет модуль помола.

## DEVELOPMENT OF THE CENTRIFUGAL-ROTARY MIXER FOR THE DISTRIBUTION OF WHEAT ON COMBIQUE

V. Verkholantseva

### *Summary*

Despite the prevalence of the grinding process, today there are no comprehensive scientific studies of the influence of the constructive-operational parameters of this process on the complex of quality indices of the crushed product, which negatively affects the development of new equipment, technology and quality of the final product.

When preparing forages it is necessary to take into account not only the variety of feed types and their properties, but also the various technologies and methods of their processing. The methods are divided by the kind of energy expended on the technological process: mechanical, thermal, chemical, biological and biochemical. The most common and important mechanical process is grinding.

The task of processing raw materials is to manage the mechanical processes of formation, deformation and destruction of disperse systems of various types and the production of products on this basis with given properties. Obviously, without studying the physical-mechanical and other properties of the raw material, this task can not be carried out. Knowledge of the properties of raw materials is the basis for calculating the working bodies, reducing the energy and material consumption of processing machines, improving the quality of the products obtained.

In this connection, the task of scientific substantiation of the directions of improvement of the grinding process becomes more urgent in order to reduce the energy intensity and complexity of the process, to expand the functional capabilities of the equipment and to increase the quality indices of the crushed material.