

**Коротов Ю.Ю.**

Луганський національний  
аграрний університет  
г. Харків, Україна,  
E-mail: ura\_korotov@ukr.net

**РОЗРОБКА НА ОСНОВІ КОНСТРУКЦІЙНИХ  
ДОСЛІДЖЕНЬ НОВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ  
УНІВЕРСАЛЬНОЇ МАЛОГАБАРИТНОЇ  
КОРМОДРОБАРКИ**

УДК 631.631.3

*У статті представлено результат конструкційних досліджень робочого органу малогабаритних молоткових кормодробарок що використовуються в технології подрібнення зернових кормів та, на основі яких створено новий робочий орган універсальної молоткової кормодробарки що документально засвідчено свідоцтвом про право на винахід, патентом на корисну модель, науково дослідної малогабаритної молоткової кормодробарки № 116570 [1].*

**Ключові слова:** молоткові подрібнювачі, різновиди молотків, патенти, корисні моделі. класифікація дробарок.

**Актуальність проблеми.** Технологічний процес подрібнення застосовується в багатьох галузях народного господарства і потребує близько 10% електроенергії що виробляється в усьому світі [2]. У сільськогосподарському виробництві кожного року подрібнюється 14,4 млн. тон зерна злакових культур, яке використовується для годівлі тварин і птиці та потребує 115,2 млн. кВт/ год. електроенергії, що в грошовому еквіваленті становить 110,5 млн. грн. [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Напрямок механізації переробки, як складова технічних наук, охоплює науково-технічну діяльність і матеріалізоване науково-технічне знання. У процесі розробки машин технічні знання вбирають у себе особливості наукових знань, будуючи на них, як на підґрунті, раціональні напрями та логічні схеми проектування.

Виявлення особливостей та результативності наукової діяльності досягається розкриттям специфіки створеного нею продукту – знання, яке, у свою чергу, знаходить інтерпретацію в машинах та машинних технологіях.

При аналізі наукової та технічної діяльності й співставленні одержаних результатів розробленої зернопереробної техніки, зручно користуватись показниками технічних характеристик, у яких знаходить відображення рівень соціального розвитку суспільства. Соціальна природа технічних об'єктів, їхній тісний зв'язок з змістом діяльності по різному відображається тими чи іншими технічними показниками.

Останні можуть розглядатись у вузькому технічному або технологічному змісті: потужність, продуктивність, коефіцієнт корисної дії, динамічні властивості, показники якості одержаного продукту. Характеристики такого змісту також виражають соціальну природу технічних об'єктів безпосередньо через рівень розвитку технології й предметної практики в цілому [1, с. 8,9]. Питаннями механізації подрібнення зерна займались І. І. Ревенко, М. Ф. Рожківський, Ф. С. Кирпічников, А. В. Новицький, О. М. Пилипенко, А. Н. Зайцев, дтн. Д.О. Мелько, дтн. В.В. Братишка та інші, які розглядали цей процес крізь призму створення конструкцій зернових дробарок і створили ряд дробарок, що використовуються в сільському господарстві.

Однак у відомих публікаціях не висвітлені питання створення дробарок зерна і їхній зв'язок із соціальними й технічними факторами в історичному аспекті. Завданнями статті передбачалось показати еволюцію створення машин із подрібнення зерна із врахуванням зовнішніх і внутрішніх факторів, які впливають на цей процес.

На початку ХХ ст. складались сприятливі умови для створення більш досконалих подрібнювачів зерна, зокрема молоткових дробарок, які в порівнянні з іншими способами подрібнення мали кращі потенційні можливості з універсальності щодо видів кормів, енергонасиченості та довговічності.

Основні зусилля науковців та спеціалістів із напрямку механізації процесів переробки кормів були спрямовані на пошуки й втілення їхніх результатів у конструкції машин фізичних способів подрібнення зерна [3].

**Мета роботи.** Підвищення ефективності фермерської дробарки за рахунок створення нового робочого органу, отримання рівномірного фракційного складу подрібненого продукту за рахунок більш швидшої сепарації, зменшення виходу пилоподібних часток за рахунок оптимізації процесів (розбивання, перетирання, різання) подрібнення продукту і недопущення повторного обмолоту, пониження енергоємності за рахунок зменшення опору робочих органів, оптимальне зменшення коефіцієнта металоємності, за рахунок раціональної оптимізації конструкції [4, 5].

**Основні результати дослідження:** Основною технологічною операцією при підготовці зернових кормів до згодовування є їх подрібнення, а найбільш поширеними подрібнювачами зерна - молоткові дробарки.

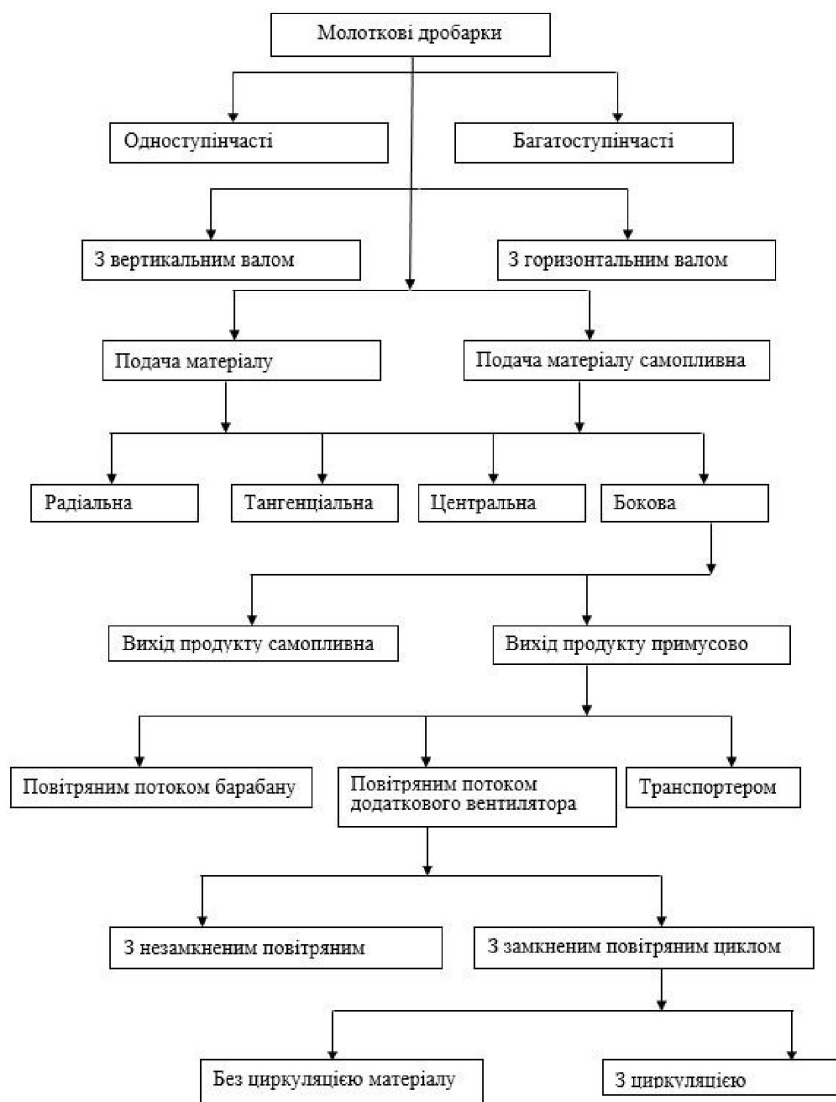


Рис.1 – Класифікація молоткових кормодробарок

На сьогодні існує велика кількість молоткових кормодробарок (рис.1) різних як за своїм призначенням, так і за принципом дії робочих органів на зерно (стисненням, стиранням, зрушенням, ударом, сколюванням).

Ці машини прості за конструкцією і не вимагають високих вимог до експлуатації. Перевагами подібних подрібнювачів є: простота конструкції, надійність, компактність, велика продуктивність, високий ступінь подрібнення, порівняно невеликі питомі витрати електроенергії. Тому вони широко застосовуються в умовах ринкової економіки, як у малих фермерських господарствах, так і на великих спеціалізованих тваринницьких фермах і комплексах.

Продуктивність сучасних дробарок коливається від 50 кг/год. до 20 т/год. і більше [6]. Проте, ці молоткові дробарки не позбавлені і певних недоліків, зокрема: таких як високі питомі витрати енергії на одиницю отриманого продукту; нерівномірність гранулометричного складу подрібненого корму; швидке затуплення робочих органів (ножів).

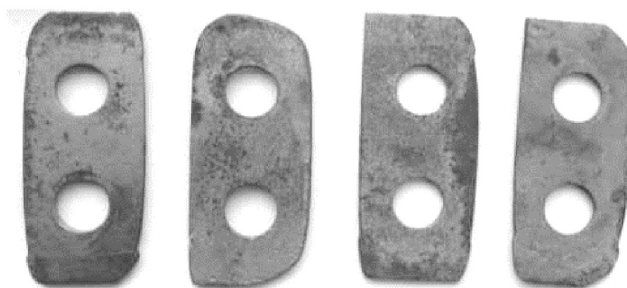


Рис. 2 – Спрацьовані молотки кормодробарок

Існує велика кількість та багато різновидів молотків (рис. 3), що відповідають сучасним вимогам та відрізняються один від одного але однією з актуальних проблем є знос при експлуатації що зменшує ефективність процесу подрібнення.



Рис 3 – Сучасні види молотків зернових дробарок

Створення більш ударостійких та продуктивніших робочих органів (молотків) є одною з найголовніших завдань народногосподарського сектору науковців.

Виходячи з сучасного різновиду молотків кормодробарок запатентовано та розроблено, науково дослідну модель малогабаритної кормодробарки з принципово новими молотками з урахуванням недоліків та конструкційних різновидів рис. 3.

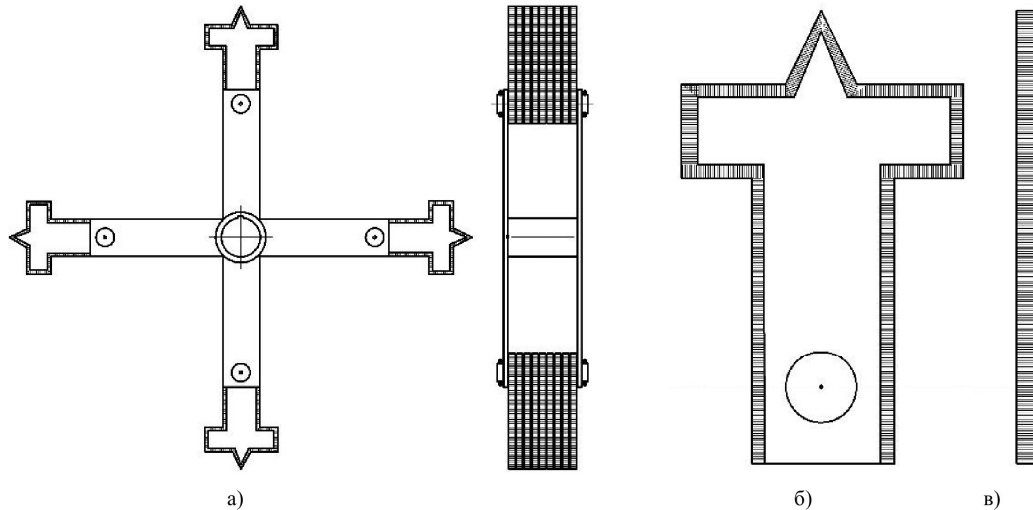


Рис. 4 – Молотки малогабаритної зернової кормодробарки:  
а – у зборі; б – боковий вигляд; в – вид з торця

В основу нашої корисної моделі поставлено задачу забезпечення тваринницького комплексу малогабаритною універсальною кормодробаркою для приготування зерно-суміші з мінімальними нормо-порушеннями зоотехнічних вимог з приготування зернових кормів, подрібнення сінажу та соломи. Зменшення зносу робочих органів, змінення способу завантаження подрібнюваного матеріалу, підвищення продуктивності, усунення недоліків конструкції що ускладнюють технічне обслуговування та ремонт, встановлення протиударних елементів у робочій камері кормодробарки.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в конструкцію малогабаритної універсальної кормодробарки, встановлені молотки з зазубринами котрі за рахунок своєї конструкції зменшують періодичність їх заміни в зерновій дробарці та зазубрини які виконують процес різання на визначених оптимальних режимах, варіатор швидкості що дозволяє на різних режимах подрібнювати зернопродукти та виконувати процес різання.

Також за рахунок форми молотки є оборотними що ще збільшує срок експлуатації, а зазубрини на молотках з обох сторін збільшують кількість руйнування зернівки одночасно з ударом, таким чином збільшуючи продуктивність [7].

**Висновки.** На основі експериментальних і татеоретичних досліджень, кормодробарки зернових кормів, представляють великий інтерес до подальшого наукового дослідження та пошуку шляхів щодо удосконалення та підвищення ефективності роботи зі зниження витрат на обслуговування та експлуатацію. Вони мають різні недоліки одним з яких є швидке спрацювання робочих органів (ножів) що сприяє зменшенню енергоефективності процесу подрібнення.

Ця задача частково вирішується за рахунок розробки нами оборотних молотків з зазубринами та рифленою поверхнею, що дозволяє збільшити строки есплуатації, зменшити витрати на обслуговування, збільшити продуктивність та зробити дробарку більш універсальною.

### Література:

1. Бібліографічні дані до патенту на корисну модель ua 116570 Інтернет-ресурс: Режим доступу : <http://base.uipv.org/searchInv/search.php?action=viewdetails&IdClaim=235815&chapter=description>
2. Гарабажиу А.А. Эпергосберегающая роторно-центробежная мельница для тонкого помола сыпучих и кусковых материалов / Гарабажиу А.А., Левданский Э.И., Левданский А.Э. – Известия НАН Беларуси. Серия физ.-техн. наук. 2000. № 2. С. 125-131.
3. Дисертації в Техносфере: <http://tekhnosfera.com/razrabotka-i-obosnovanie-konstruktivnyh-i-rezhimnyh-parametrov-malogabaritnoy-drobilki-furazhnogo-zerna#ixzz46J1eaKYf>.
4. Бойко Юрій Іванович. Дослідження процесу подрібнення зернових продуктів і розроблення нової конструкції кулькового подрібнювача: Дис... канд. техн. наук: 05.18.12 / Національний ун-т харчових технологій. – К., 2006. – 174арк. – Бібліогр.: С. 131-142.
5. Яковчик Н.С. Энциклопедия хозяина подворья /Н.С. Яковчик, А.М. Лапотка; под общ. ред. Н.С. Яковчика. -Минск: ИВЦ Минфина, 2016. -608с.
6. Брагинец М.В., Бахарев Д.М. Біонічні основи моделювання робочих органів виконавчих механізмів потоково-технологічних ліній обмолоту кукурудзи // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка / Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій у тваринництві. Випуск 108. - Харків: ХНТУСГ, 2011.
7. Бібліографічні дані до патенту на корисну модель ua 116570 Інтернет-ресурс: Режим доступу: <http://base.uipv.org/searchInv/search.php?action=viewdetails&IdClaim=235815&chapter=description>

### Summary

**Korotov Yu.Yu.** Creation on the basis of research of principle of new organ small hammer of grain - growing forage

*In the article the result of construction досліджень of working organ of small молоткових кормодробилок is presented that використовуються in technology of growing of grain-growing forage shallow and, on the basis of that the new working organ of universal молоткової кормодробилки is created that documentarily witnessed свідомством about a right on an invention, by a patent on an useful model, scientifically experienced small молоткової кормодробилки № of ua 116570 [1].*

**Keywords:** hammer grinding down, varieties of hammers, patents, useful models, classification of crushers.

### References

1. Bibliographic data to the patent on the useful model of ua a 116570 Internet-resource: Access mode:<http://base.uipv.org/searchInv/search.php?action=viewdetails&ofIdClaim=of235815&chapter=description>
2. Garabagio AA Energy-saving rotary-centrifugal mill for thin grinding of loose and lump materials / of Garabaghii AA, Levdanskiy of E.I., Levdansky and.E. - Izvestiya of the National Academy of Sciences of Belarus. Seryu of Phys.-Tech. sciences 2000. No. 2. p. 125-131.
3. Dissertations in the Technosphere: <http://tekhnosfera.com/razrabotka-i-obosnovanie-konstruktivnyh-i-rezhimnyh-parametrov-malogabaritnoy-drobilki-furazhnogo-zerna#ixzz46J1eaKYf>.

4. Boyko Yuri Ivanovich. Investigation of the process of grinding grain products and developing a new design of a ball mill: Dis ... Cand. tech Sciences: 05.18.12 / National Unitary Enterprise of Food Technologies. - K., 2006. - 174 ark. - Bibliographer: arch. 131-142.
5. Yakovchik N.S. Encyclopedia of the owner of the dormitory /N.S. Yakovchik, AM Laziness; in common. Ed. N.S. Yakovchika -Minsk: ICC Ministry of Finance, 2016 -608c.
6. Braginets M.V., Bakharev D.M. Bionic bases of modeling of working bodies of executive mechanisms of flow-technological lines of corn threshing // Bulletin of Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko / Modern problems of improvement of technical systems and technologies in livestock breeding. Issue 108. - Kharkiv: HNTUSG, 2011.
7. Bibliographic data to the patent for utility model ua 116570 Internet resource: Access mode: <http://base.uipv.org/searchInv/search.php? Action = viewdetails & IdClaim = 235815 & chapter = description>