

49. Білоус І.М., Дніпровський державний аграрно-економічний університет.

ДИСКОВІ ПОДРІБНЮВАЧІ ЗЕРНА ЯК АЛЬТЕРНАТИВА МОЛОТКОВИМ ДРОБАРКАМ

У сучасних наукових дослідженнях велика увага приділяється підвищенню ефективності технологічних процесів у комбікормовому виробництві. Одним із ключових напрямків є вдосконалення систем подрібнення зернової сировини для зменшення енергоспоживання, покращення гранулометричного складу та зниження викидів пиловидної фракції.

Процес подрібнення – один із найскладніших і енергоємних процесів комбікормового виробництва. Під час подрібнення компонентів порушуються сили зчеплення між окремими частками, для подолання яких доводиться використовувати найрізноманітніші способи подрібнення з великими витратами електроенергії. Це особливо стосується подрібнення зернових компонентів, які уводяться в комбікорми у великих обсягах. Найбільшого поширення набули молоткові дробарки [1].

Молоткова дробарка — це один із найпоширеніших видів обладнання для подрібнення зернових культур, кормів та інших матеріалів. Вона працює за принципом механічного руйнування сировини ударами обертових молотків. Матеріал подається в дробарку через завантажувальний отвір, де під дією швидко обертових молотків він розбивається на дрібніші частинки. Отриманий продукт проходить через спеціальні решета, які відсіюють фракції необхідного розміру, а надто великі шматки продовжують подрібнюватися, доки не досягнуть потрібної крупності. Розмір отворів решета визначає модуль помелу.

Молоткові дробарки широко застосовуються на підприємствах, пов'язаних із тваринництвом, оскільки вони забезпечують ефективне подрібнення кормів, що покращує їх засвоюваність тваринами. Вони використовуються для подрібнення зернових, таких як кукурудза, пшениця, ячмінь, а також інших компонентів, що входять до складу комбікормів. Завдяки цьому забезпечується однорідна структура кормів, необхідна для годівлі сільськогосподарських тварин і птиці.

Птахофабрики використовують молоткові дробарки для подрібнення зернових культур і мінеральних добавок, що необхідні для виготовлення збалансованих кормових сумішей для курей-несучок, бройлерів та індиків. У свинарських комплексах дробарки допомагають подрібнювати зерно, бобові, макуху та шрот, забезпечуючи рівномірний склад корму, що сприяє швидкому росту тварин і ефективному засвоєнню поживних речовин. Також молоткові дробарки застосовують у кормових кооперативах та фермерських господарствах, де їх використовують для приготування кормів як для власних потреб, так і на продаж.

Основна перевага молоткових дробарок полягає в їхній простоті конструкції, що забезпечує надійність, низькі експлуатаційні витрати та зручність обслуговування. Також вони мають високу продуктивність. Завдяки своїй універсальності такі дробарки застосовуються в багатьох галузях, зокрема у виробництві комбікормів та харчовій промисловості.

Однак молоткові дробарки мають і певні недоліки. Один із головних — утворення великої кількості пилоподібної фракції. Адже подрібнення шляхом удару не завжди дозволяє точно контролювати розмір вихідного продукту, оскільки частина матеріалу може залишатися занадто великою або, навпаки, перетворюватися на надто дрібний пил (частки діаметром менше 0,2 мм). Також недоліком є інтенсивний знос молотків і решет, особливо при роботі з твердими або абразивними матеріалами. Це призводить до необхідності регулярної заміни зношених деталей, що може збільшувати витрати на обслуговування. Крім того, недоліками є висока енергоємність процесу подрібнення та високий рівень шуму.

Сучасні дослідники все більше звертають увагу на можливість використання подрібнювачів, які відрізняються від молоткових як конструктивно, так і технологічно. Особливий інтерес викликають відцентрові подрібнювачі.

Їхня робота ґрунтується на прискоренні зернової маси під впливом відцентрових сил інерції, після чого відбувається удар об перешкоду. Водночас такі подрібнювачі мають низькі показники

енергоспоживання та витрати матеріалів, забезпечують середню якість подрібненого продукту, а також відзначаються зменшеним рівнем шуму та вібрації.

Зокрема варто звернути більшу увагу на дискові подрібнювачі. Зерно подається через центральну частину нерухомого диска, де його захоплюють лопаті обертового диска і спрямовують від центру до периферії. У просторі між дисками відбувається його розколювання та розминання між рифленими поверхнями, після чого подрібнений матеріал виводиться за межі камери подрібнення. Ступінь подрібнення регулюється зміною зазору між дисками.

Нами було проведено експериментальні дослідження з визначення питомої енергоемності та якості подрібнення зерна пшениці в дисковому подрібнювачі. Подрібнювач (рис. 1) складається з завантажувального бункера 1, заслінки 2, нерухомого диску 3, рухомого диску 4 (рис. 2) який приводиться в дію від електродвигуна 5 АОЛ2-21-2, потужністю 1,1 кВт та номінальною частотою обертання 2860 хв^{-1} . Розташування робочих органів горизонтальне.

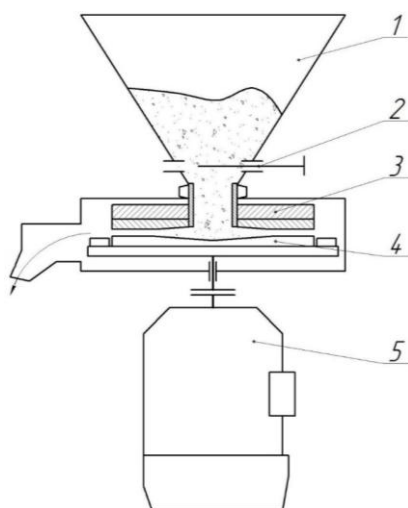


Рис. 1. Схема дискового подрібнювача

Порівняємо результати отриманої кількості пиловидної фракції та питомої енергоемності з молотковою дробаркою Bliss 22115 (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняння дискового подрібнювача з молотковою дробаркою

	Дисковий подрібнювач	Молоткова дробарка
Середня частка пиловидної фракції (<0,2 мм), %	8,2	15 [3]
Питома енергоемність, кВт·год/т]	5,5	12,4 [4]



а



б

Рис. 2. Робочі органи дискового подрібнювача: а – нерухомий диск, б – рухомий диск

Як бачимо з отриманих даних, що при подрібненні пшениці в дисковому подрібнювачі на відміну від молоткової дробарки Bliss 22115 кількість пиловидної фракції менша в 1,83 рази, а питома

енергоємність менша в 2,25 рази. Це свідчить про те, що дискові подрібнювачі мають переваги, порівняно з молотковими дробарками і заслуговують на більше і активніше їх дослідження.

Напрямами для подальших досліджень можуть бути конфігурації поверхонь робочих органів. Адже саме від них буде залежати однорідність отриманого продукту, кількість пиловидної фракції та затрати енергії на руйнування зерна.

Отже, дискові подрібнювачі концентрованих кормів мають значний потенціал для вдосконалення та можуть конкурувати з молотковими дробарками. Подальші дослідження мають бути зосереджені на вдосконаленні конструкції робочих органів дискових подрібнювачів, зокрема на оптимізації форми рифлених поверхонь та вивченні впливу різних параметрів подрібнення на кінцевий продукт. Також доцільним є економічний аналіз впровадження дискових подрібнювачів у промислове виробництво та дослідження їхньої ефективності при подрібненні різних видів зернових культур.

Впровадження дискових подрібнювачів у виробничі процеси комбікормового виробництва може стати перспективним напрямком для підвищення продуктивності, зниження експлуатаційних витрат і покращення якості кормів, що сприятиме підвищенню ефективності тваринництва в цілому.

Список використаних джерел

1. Ревенко І. І. *Машини та обладнання для тваринництва*. Київ : Коңдор, 2009 - 731 с.
2. Enhancing digestibility of corn fed to pigs at two stages of growth through management of particle size using a hammermill or a roller mill / J. A. Acosta et al. *Translational animal science*. 2019. Vol. 4, iss. 1. P. 10–21. URL: <https://doi.org/10.1093/tas/txz146>.
3. @beth. 2017 BLISS PRICEBOOK BINDER51217. *PubHTML5. Browse*. 15.05.2017. URL: <https://pubhtml5.com/ebsg/hiot/basic/> (access date: 15.10.2024).

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ



ЗБІРНИК ТЕЗ

XI Міжнародної науково-практичної конференції
**«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій
та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь»**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>



11 квітня 2025 року
м. Житомир

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>

УДК 631.2:621.017:615.281:340(477)

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь. PTDSTSAMT-2025» з нагоди 30-річчя започаткування підготовки ОС «Бакалавр» за спеціальністю «Агроінженерія». 11 квітня 2025 року. МОН України. Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Житомир. 2025. 333 с. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

Рекомендовано до друку методичною радою Житомирського агротехнічного фахового коледжу МОН України (протокол від 10.04.2025 р. № 6)

Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference "Prospects and Trends in Development of Structures and Technical Service of Agricultural Machinery and Tools. PTDSTSAMT-2025." on occasion of the 30th anniversary of the initiation of the preparation of the Bachelor's Entity in the specialty "AgroEngineering". April 11, 2025. Ministry of Education and Science of Ukraine. Zhytomyr Agrotechnical Professional College. Zhytomyr. 2025. 333 p. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів Житомирського агротехнічного фахового коледжу, провідних вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The collection presents abstracts of reports by scientific and pedagogical workers, researchers, postgraduates and students of the Zhytomyr Agrotechnical Professional College, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, which consider the completed stages of development.

Передрук або інше відтворення в будь-якій формі в цілому або частково матеріалів, опублікованих у цьому віданні, дозволено лише за посиланням на джерело і дотриманням вимог законодавства