

АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ РОТОРА МАЛОГАБАРИТНОЇ ЗЕРНОВОЇ МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ

Олексієнко В.О., кандидат технічних наук, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Петриченко С.В., кандидат технічних наук, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна.

Summary: Theoretical and experimental researches have defined a range of rational values of index linear rotor hammer relation in which destruction shock of weevil occurs most effectively due to energy utilization of relative oscillating hammer motion.

Keywords: hammer, grain hammer mill, refinement, index linear rotor hammer relation, impact critical speed, destruction of weevil, oscillation of hammer, chafing.

Відомо, що при переробці фуражного зерна на корм тваринам найбільше застосовуються різні по конструктивному виконанню молоткові дробарки. При тонкому подрібненні ці машини ударної дії дають до 30 % пилоподібної (переподрібненої), а при грубому до 20 % недоподрібненої фракції. Крім цього, молоткові дробарки мають досить великі енерговитрати і при роботі споживають від 10 до 15 кВт/год. на 1 тону подрібненого продукту [1]. У зв'язку із цим виникає необхідність проведення досліджень по обґрунтуванню параметрів і режимів роботи молоткового ротора подрібнювача з одержанням готового продукту, що відповідає зоотехнічним вимогам для різних видів і віку тварин та птиці.

Одним з основних конструктивних параметрів ротора молоткової дробарки є діаметр і довжина молоткового барабана. Розташування молоткового барабана в подрібнюючій камері, як правило, може бути горизонтальним або вертикальним.

У горизонтальних молоткових дробарках увесь процес подрібнювання забезпечується контактом продукту тільки із крайніми кутами торцевої грані молотка, це робоча зона молотка, вона забезпечує процес подрібнювання зерна в робочій камері. Усі частки, розміри яких перевищують допустимі, доподрібнюються при подальших контактах з наступними молотками.

У вертикальних молоткових дробарках зерно, падаючи вниз, зустрічає на своєму шляху не одну грань молотка, але й торцеву та бічні грані. Таким чином, кожна частка продукту досягає заданого розміру в результаті достатнього числа контактів з робочими поверхнями меншої кількості молотків. При цьому активна частина молотка значно збільшена.

С.В. Мельников [2] стверджує, що при розрахунках і проектуванні молоткових дробарок слід урахувати наявність двох типів барабанів, що

відрізняються співвідношенням розмірів їх діаметра D і довжини L (рисунок 1), і ці співвідношення коливаються в межах:

$$K_1 = D/L = 1...2 \text{ (рис. 1 а)} \text{ і } K_2 = D/L = 4...7 \text{ (рис. 1 б)}$$

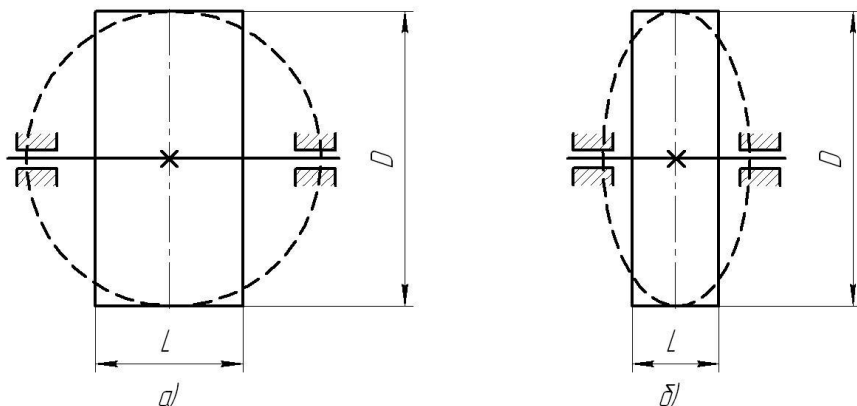


Рис. 1. Типи барабанів молоткових дробарок:
а) барабан першого типу; б) барабан другого типу

Барабани першого типу мають дробарки КДУ-2,0; КДМ-3,0 та інші. У таких барабанах до 50 % їх маси зосереджено в пакетах молотків близько від осі обертання барабана, у результаті чого осьовий момент інерції барабана відносно невеликий. Перевагою барабанів даного типу є те, що вони мають майже рівновісний еліпсоїд інерції, за формою близький до кулі і значно легше піддаються динамічному зрівноважуванню, тому що в цьому випадку будь-яка вісь симетрії (діаметр D) є в той же час і головною віссю інерції.

Отже, як стверджує С.В. Мельников, для даного типу досить забезпечити тільки статичне зрівноважування.

Барабани другого типу встановлюють на дробарках ДКУ-1,0; ДКУ-М та ін. Маса молотків у цих барабанах становить лише 17...18 % від усієї маси барабана. Пакети молотків віддалені від осі обертання на значну відстань, у результаті такі барабани відрізняються більшими значеннями осьових моментів інерції і махових моментів.

Барабани другого типу мають двоохсові еліпсоїди інерції, сплюснені в площині обертання. Відношення великої напівосі еліпсоїда до малої становить близько 1,6. У конструктивному виконанні ці барабани виявляються менш металомісткими, але вимагають ретельного балансування.

В.І. Сироватка [1] дотримується аналогічної думки, що збільшення діаметра барабана приводить до зниження економічності роботи дробарки, тому що зростає шлях переміщення частки, на що затрачається непродуктивна енергія.

У роботі [3] автор схиляється до вибору оптимального діаметра молоткового барабана в межах 300...500 мм із метою зменшення

енерговитрат, на його думку, застосування більших розмірів діаметра і довжини барабана веде до збільшення енерговитрат на подрібнювання. Крім того відзначається, що величина довжини барабана не виявляє істотного впливу на робочий процес подрібнювачів, тому що це рівносильне паралельній роботі дробарок. Як показують дослідження, на ефективність роботи дробарки впливає співвідношення приведеної довжини молотка до радіусу підвісу на роторі. Доведено, що при значенні співвідношення 2,25 в момент первинного удару молотки рухаються назустріч продуктовому потоку і знаходяться в радіальному положенні, а це дає додаткову руйнівну силу та зменшує питомі енерговитрати.

На підставі вище викладених досліджень багатьох авторів, можна відзначити:

- застосування молоткових роторів першого типу більш доцільне, тому що вони динамічно врівноважені;

- застосування великих розмірів (більше 500 мм) ротора молоткової дробарки (D і L) приводить до різкого збільшення енерговитрат на подрібнювання;

- змінення довжини молоткового барабана (L) не виявляє істотного впливу на робочий процес подрібнювачів, крім продуктивності і потужності приводу.

Висновки. У зв'язку із вище наведеним, при розробці малогабаритного подрібнювача, призначеного для особистих, підсобних, фермерських і селянських господарств, рекомендується прийняти розміри ротора молоткової дробарки першого типу в межах: $D = 200...250$ мм, $L = 100...125$ мм, співвідношення радіусу підвісу до приведеної довжини молотка в межах 2,23...2,25, що дозволить поліпшити динамічну врівноваженість молоткового барабана, зменшити енерговитрати на подрібнювання, знизити металоємність конструкції і при цьому забезпечити в повному обсязі добуве споживання фуражного зерна на корм худоби та птиці для даних господарств.

Список літератури

1. Сыроватка В.И. Оборудование и технические средства приготовления комбикормов / В.И. Сыроватка, С.Рыжков / Комбикормовая промышленность.- 1996.- №5.- С. 12-15.

2. Мельников С.В. Механизация технологических процессов в животноводстве / С.В. Мельников, П.В. Андреев // . - М.: Агропромиздат , 1990 .- 287с.

3. Балданов М.Б. Теоретические предпосылки к исследованию процесса измельчения кормов в универсальном измельчителе / М.Б. Балданов / Материалы Международного семинара: - Улан-Удэ: 2007. - С 170-173.