

Таблиця 3.

Коефіцієнти вологості зерна

Вологість зерна, %	14	15	16	17	18	19	20
k_w	1,00	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74	0,70

Результати проведених експериментів показують, що відхилення фактичної продуктивності від теоретичного значення не перевищують 8-9% при різних модулях помелу.

Висновки. Для ефективного використання молоткових дробарок зерна необхідно перш за все визначення їх продуктивності для конкретних умов виробництва: виду зерна, його властивостей та зоотехнічних вимог до переробки. Це потребує уточнення методики розрахунку з відповідними поправками згідно теорії подрібнення кормів. У роботі встановлена адекватність розрахункових показників продуктивності дробарок при обробці фуражного зерна для різних видів тварин потрібного ступеню подрібнення згідно зоотехнічних вимог.

Література.

1. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм / Мельников С.В. – Л.: Колос, 1978. – 560 с.
2. Завражнов А.И. Механизация приготовления и хранения кормов / Завражнов А.И., Николаев Д.И.- М.: «Агропромиздат», 1990. – 336 с.
3. Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва / Ревенко І.І., Брагинець М.В., Ребенко В.І. - К.: Кондор, 2009. – 731 с.
4. Оптимизация энергозатрат процесса измельчения зернового сырья [Электронный ресурс] / Абдюкаева А.Ф., Огородников П.И. // Электронный научный журнал. Современные проблемы науки и образования. – 2007. - №1.

УДК 621.926.4 /088.8/

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ УДАРНО-ВІДБИВНОГО ПОДРІБНЮВАЧА

Максимов Ф.Є, Рожевський Ю.П., Рибалка О.І.

Постанова проблеми в загальному вигляді. Забезпечення населення медичними препаратами є одним з найбільш важливих напрямків соціального розвитку нашого суспільства. Ключову роль при рішенні даних питань відіграють підприємства медичної й мікробіологічної промисловості. Необхідно відзначити, що технологія випуску багатьох з них на конечній стадії виготовлення вимагає отримання тонкодисперсних порошоків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На основі останніх досліджень і публікацій неодноразово відзначалося, питанням подрібнювання приділяється велика увага, що привело до створення цілого ряду нових конструкцій подрібнювачів і методик їхнього розрахунку. Однак, практичне використання результатів роботи, особливо, у біофармацевтичній промисловості з її специфічними вимогами, фактично відсутній.

У цей час основними типами млинів, застосовуваних у біофармацевтичній промисловості є молоткові, типу ММ-8 і дисмембратори ДМБ-250, а для тонкого помелу застосовуються кульові млини й вібромлини. Як показує їхня виробнича експлуатація, вони мають малі продуктивності, калібровані сітки молоткових млинів і дисмембраторів забиваються, що приводить до частих поломок подрібнювачів. Здрібнений матеріал у кульових млинах після розмелу як правило піддається розсіву на ситах, що різко погіршує умови роботи й збільшує тривалість процесу одержання тонкодисперсних порошоків.

Багатьма авторами [2] неодноразово відзначалося, що найбільше доцільно в таких випадках застосування подрібнювачів ударної дії зі спеціальною конструкцією відбивних /відбійних/ елементів, які забезпечують повернення великої фракції на доподрібнення, а дрібну виводять із зони розмелу, чим досягається однорідність продуктів млива й висока ефективність процесу.

В основу знову розробленого ударно - відбивного подрібнювача [3,4] був покладений принцип повернення великих часток у зону здрібнювання й створення при цьому можливості відводу дрібної фракції із зони розмелу.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою даної статті є дослідження подрібнювача ударної дії.

Виклад основного матеріалу дослідження. При скиданні часток матеріалу, що подрібнює, з ударних елементів ротора удар об відбійну пластину відбувається не лобовий, а під кутом. При цьому відбувається руйнування часток й одночасне відбиття великих осколків у зону дії ударних елементів ротора, де вони знову піддаються руйнуванню. Дрібні частки матеріалу, що зруйнувався, що захоплюють повітряним потоком, несуться із зони розмелу. Реалізація цих принципів дозволяє одержувати максимальну тонину млива при мінімальних витратах енергії.

Відповідно до апріорної інформації й попередньо проведеним дослідженням встановлено, що основними факторами, що впливають на процес здрібнювання в ударно-відбивному подрібнювачі [4] є:

Ω - частота обертання ротора;

B - ширина робочої камери;

r - радіус ротора;

N - число проходів через млин;

Z - число відбивних пластин статора;

g - прискорення сили тяжіння.

Q - витрата матеріалу, що завантажується;

Ψ - число ударних елементів ротора;

ρ - щільність матеріалу, що подрібнюється;

На випробувально-експериментальній установці була проведена серія дослідів по розмелі ряду матеріалів із застосуванням багатофакторного планованого експерименту. Це дозволило одержати узагальнену математичну модель процесу здрібнювання в ударно-відбивному млині.

Отримана модель представлена в критеріальній формі. Це дало можливість включити в неї максимальну кількість режимно - конструктивних параметрів процесу помолу. Вона складається із трьох рівнянь (1,2, 3). Рівняння 1, 2 представляє залежність параметрів de й α відповідно до рівняння Розина-Рамплера [5] – від режимно - конструктивних параметрів і дають можливість визначити гранулометричний склад продуктів помолу. Енергетичні показники процесу помолу представлені рівнянням 3.

$$Kde = e^{12.91} \times K_{Vkp}^{0.65} \times K_F^{-0.36} \times N^{-0.46} \times K_Q^{0.39} \times K_B^{-0.28}, \quad (1)$$

$$Ln\alpha = 2.71 + 0.05 \times \ln K_F \times \ln N + 0.15 \times \ln K_B \times \ln N - 0.01 \times \ln K_F \times \ln K_Q + 0.45 \times (\ln K_{Vkp})^2 - 0.42 \times \ln K_{Vkp}, \quad (2)$$

$$Kw_{p/x} = e^{6.45} \times N_K^{0.82} \times K_{Vkp}^{0.47} \times K_F^{-0.41} \times K_Q^{0.45} \times K_B^{0.40}, \quad (3)$$

де $K_F = \frac{\omega^2 \times r}{g}$ - критерій Фруда;

$K_Q = \frac{Q}{\omega \times r^3 \times \rho}$ - критерій витрат ;

$$K_w = \frac{Wp / X}{\omega^3 \times r^5 \times \rho} - \text{критерій потужності};$$

$$K_{de} = \frac{de}{r}, K_v = \frac{B}{r} - \text{геометричні симплекси};$$

$$K_{V_{kp}} = V_{kp}^2 \times d_{cp}^{0.8} - \text{критерій критичної швидкості},$$

де d_{cp} - середній розмір часток подрібненого матеріалу,

V_{kp} - критична швидкість руйнування матеріалу:

Методика інженерного розрахунку ударно-відбивного подрібнювача на задану тонину млива при заданій продуктивності представлена на блок - схемі рис.1 і містить у собі наступні етапи:

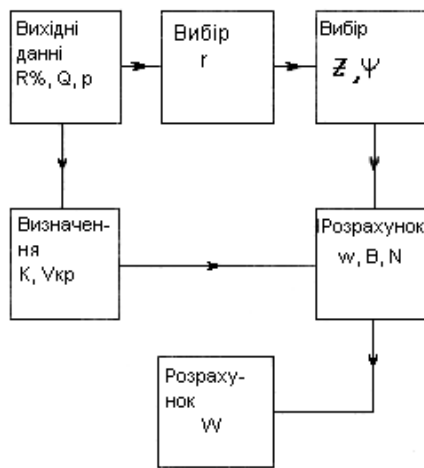


Рис 1. Блок - схема розрахунку ударно-відбивного подрібнювача, де: R% - відсоток виходу необхідної фракції

1. Визначення геометричних розмірів ударно – відбивного подрібнювача за умови завдання радіуса ротора.

2. Визначення значення de й α шляхом побудови графіка необхідного гранулометричного складу млива в подвійній логарифмічній сітці.

3. Експериментальне знаходження значення величини критерію $K_{V_{kp}}$ по запропонованій авторами методики [6].

Підставляючи значення параметрів $K_{V_{kp}}$, de , α в рівняннях (1), (2) і вирішуючи систему, знаходимо значення параметрів ω , B, N фіксуючи один з них на постійному, для нас більше зручному рівні.

4. Наставовна потужність двигуна (W) розраховується при підстановці всіх значень параметрів раніше отриманих з рівнянь (1) і (2) у рівняння (3). При цьому необхідно нагадати, що отримана розрахункова величина \bar{W} кВт не враховує К.К.Д. всіх механічних передач (η) тому настановна потужність двигуна W буде дорівнювати:

$$W = \frac{\bar{W}}{\eta}. \quad (4)$$

Таким чином, буде забзпено необхідний запас потужності.

Висновки.

На підставі перевірених теоретичних і експериментальних досліджень, проведених при створенні нової конструкції ударно - відбивного подрібнювача, розроблена методика інженерного розрахунку подрібнювача, було створено кілька варіантів даного типу подрібнювачів [7,8], що дозволило вирішити ряд проблем з одержанням тонкодисперсних порошків різних мед- і ветпрепаратів.

Література.

1. Блиничев В.Н. Перспективы развития оборудования для тонкого измельчения. Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания по совершенствованию, интенсификации и повышению надежности аппаратов в основной химии, часть III./ Блиничев В.Н - Сумы, 1980, с. 26-29.
2. Блиничев В.Н. Разработка оборудования и методов его расчета для интенсификации процессов тонкого измельчения и химической реакции в твердых телах. Дисс. канд. техн. наук./ Блиничев В.Н. - Иваново: ИХТИ, 1975.-210 с.
3. Браславский А.В., Разработка и исследование сепарационного измельчителя для сыпучих материалов. Материалы второго Всесоюзного научно-технического совещания./ Браславский А.В., Максимов Ф.Е., Рассказов Н.И.- Сумы: 1982, часть П.-161 с.
4. А.с. 1126321 /СССР/. Дисмембратор Браславский А.В., Максимов Ф.Е. , Рыбалка А.И., Макаров А.И., Агеенков А.Д. - Оpubл. В Б.И., 1984, №44.
5. Коузов П.А. Основы анализа дисперсионного состава промышленных пылей и измельченных материалов. /Коузов П.А.. – Л.: Химия, 1987, с.73-82.
6. Смирнов Н.М. Исследование процесса тонкого помола и разработка методики расчета гранулометрического состава материала, измельченного в мельнице ударно-отражательного действия. Автореферат дисс. канд. техн. наук./ Смирнов Н.М. - Иваново: ИХТИ, 1977.-15 с.
7. А.с. 1174082 /СССР/. Дисмембратор /Максимов Ф.Е., Браславский Д.В., Рыбалка А.И., Сокирко В.И.: заявл18.04.84. Оpubл. в Б.И., 1985, №31.
8. А.с. 1389842 /СССР/. Дисмембратор/ Максимов Ф.Е., Рыбалка А.И., Макаров Ю.И., Браславский А.В., Куммеров Г.Ф. Оpubл. В. Б.И., 1988, №15.