

2. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень.- Київ.: Урожай, 1994.

УДК 631.563

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДВУХСТАДИЙНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ

**В.Н. Дашков, д.т.н., профессор., Н.А. Воробьев, к.т.н., доцент,
С.А. Дрозд, ассистент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Измельчение зерна является наиболее энергоемким процессом в комбикормовом производстве. Для снижения энергоемкости данного процесса следует применять двухстадийное измельчение фуражного зерна, которое также повысит качество готового продукта.

Основная часть

Для подтверждения эффективности двухстадийного измельчения зерна были произведены экспериментальные исследования по измельчению ячменя с влажностью 11,4%.

Измельчение проводилось тремя способами: измельчение на вальцовом измельчителе ИПЗ-3, измельчение на молотковом измельчителе ИК-1, и двухстадийное измельчение вначале на вальцовом измельчителе, а затем окончательное доизмельчение на молотковом.

Для описания процесса в стандартной зоне используем центральный полный факторный эксперимент (ЦПФЭ) типа 2^3 . Перед началом эксперимента исследуемые факторы были кодированы согласно зависимости:

$$x_i = \frac{X_i^{B,H} - X_{01}}{\varepsilon},$$

где x_i – кодированное значение фактора; $X_i^{B,H}$ – натуральное значение факторов соответственно на верхнем и нижнем уровнях; ε – натуральное

значение интервала варьирования $\varepsilon = \frac{X_i^B - X_i^H}{2}$ [1].

Значения факторов в кодированном и натуральном виде сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Значение факторов в кодированном и натуральном виде

Факторы	Обозначение	Интервал варьирования	Уровни факторов		
			-1	0	+1
Зазор между вальцами, мм	x_1	0,5	1	1,5	2
Передаточное отношение вальцов	x_2	0,25	0,5	0,75	1
Диаметр отверстий в решетке	x_3	1	3	4	5

В соответствии с данными, полученными в результате эксперимента, получено адекватное уравнение регрессии (1) определяющее зависимость модуля помола от межвальцового зазора, передаточного отношения вальцового измельчителя, первая ступень измельчения и диаметра отверстий в решетке молотковой дробилки, вторая ступень измельчения:

$$y_1 = 1,311 + 0,082X_1 + 0,048X_2 + 0,083X_3 \quad (1)$$

Анализ полученной уравнения показал, что межвальцовый зазор и диаметр отверстий в решетке молотковой дробилки оказывают значительное влияние на модуль помола при двухстадийном измельчении, что можно видеть на графической зависимости (рисунок 1).

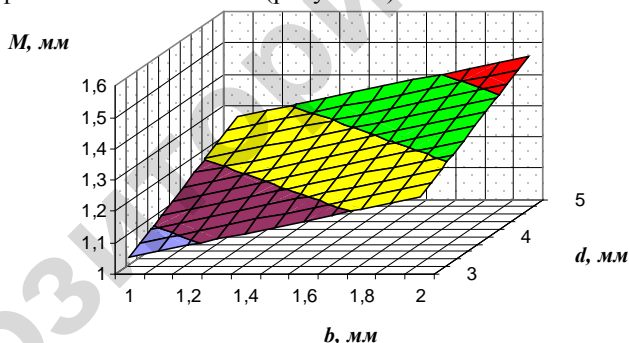


Рис. 1 – Зависимость модуля измельчения M от межвальцового зазора b и диаметра отверстий в решетке молотковой дробилки d , при $i=1$

При уменьшении межвальцового зазора и диаметра отверстий в решетке модуль помола уменьшается, что свидетельствует о большом влиянии этих параметров на степень измельчения зерна.

Для определения энергетической эффективности двухстадийного измельчения зерна получено адекватное уравнение регрессии (2), определяющее зависимость энергоёмкости двухстадийного измельчения от межвальцового зазора, передаточного отношения вальцового измельчителя

Секция 2: Техническое обеспечение перспективных технологий производства сельскохозяйственной продукции

ля, первой ступени измельчения и диаметра отверстий в решетке молотковой дробилки, вторая ступень измельчения:

$$y_2 = 2,26 + 0,65X_1 - 0,19X_2 - 0,37X_3 \quad (2)$$

\mathcal{E} , кВт·ч/т

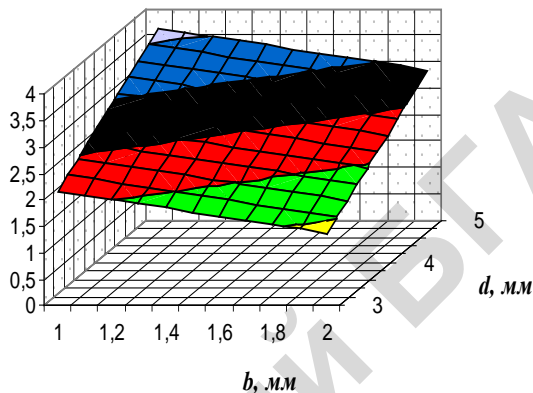


Рис. 2 – Зависимость энергоёмкости \mathcal{E} от межвальцового зазора b и диаметра отверстий в решетке молотковой дробилки d , при $i=1$

Проанализировав полученное уравнение можно сделать вывод, что на энергоёмкость, как и на модуль помола, при двухстадийном дроблении влияет величина межвальцового зазора и диаметра отверстий в решетке. Графическая зависимость, подтверждающая этот факт, изображена на рисунке 2.

Оценить энергетическую эффективность двухстадийного измельчения зерна можно при помощи зависимости энергоёмкости от модуля помола (рисунок 3).

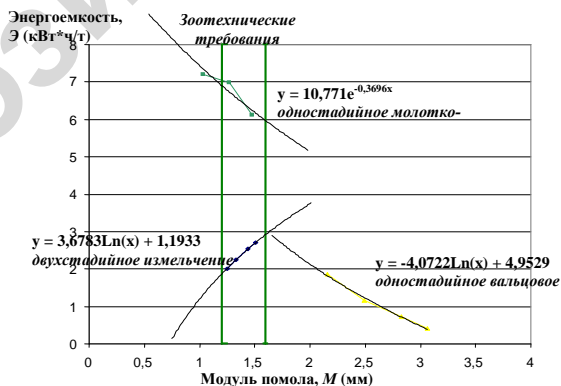


Рис. 3 – Зависимость энергоемкости «Э» от модуля помола «М»

По данной зависимости можно сделать вывод, что энергоемкость двухстадийного измельчения меньше в 2,2 раза по сравнению с одностадийным (при модуле помола равным 1,5 мм).

Заключение

По результатам проведенных опытов установлены зависимости изменения модуля измельчения и энергоемкости двухстадийного измельчения зерна от межвальцового зазора, передаточного отношения валцов и диаметра отверстий в решетке молотковой дробилки. Установлено, что энергоемкость двухстадийного измельчения более чем в 2 раза меньше чем одностадийного, при диапазоне модуля помола 1,2...1,6 мм. На основании изложенного можно сделать вывод о том, что двухстадийное измельчение является эффективным, и его применение может дать ощутимый экономический эффект.

Литература

1. Леонов А.Н., Дечко М.М., Ловкис В.Б. Основы научных исследований и моделирования: учебно-методический комплекс/ А.Н. Леонов, М.М. Дечко, В.Б. Ловкис, - Минск: БГАТУ, 2010. – 276 с.

УДК 621.43.001.4

РАЗБОРНАЯ ЗАДЕЛКА КОНЦОВ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

В.Я. Тимошенко, к.т.н., доцент, А.В. Новиков, к.т.н., доцент,

Д.А. Жданко, к.т.н., доцент, М.М. Шубенок, студент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

В гидравлических приводах одной из наиболее массовых устройств является гидравлический шланг, изготавливаемый из рукава высокого давления (РВД) и деталей заделки его концов – фитингов. От надежности гидравлических шлангов во многом зависит надежность всего гидропривода машины. Кроме того, разрыв шланга приводит к потере рабочей жидкости, нарушению экологических требований и безопасности выполнения работ. В этой связи к гидравлическим шлангам предъявляются высокие требования. Так, например, при испытаниях шланга давление его разрыва должно быть не менее трех кратного значения номинального рабочего давления [1].