

Технические науки

**ИССЛЕДОВАНИЕ
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
В ДИСКОВОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ
МЕХАНОАКТИВАТОРЕ (ЭДМА)**

Беззубцева М.М., Волков В.С.

*Санкт-Петербургский государственный
аграрный университет, Санкт-Петербург,
e-mail: vol9795@yandex.ru*

В результате теоретических и экспериментальных исследований выявлено, что механоактивация вторичного сырья в дисковом электромагнитном механоактиваторе (ЭДМА) позволяет интенсифицировать технологический процесс, улучшить качество продукции при одновременном снижении энергетических затрат и ресурсосбережении.

$$F = -\frac{3}{256} H^2 R_0^2 \frac{(\mu - 1)^2}{(\mu - 1)^3} ((13\mu + 11) + 9(3\mu + 5)\cos 2\phi), \quad (1)$$

где μ – магнитная проницаемость шаров; H – напряжённость магнитного поля, принимающая значение H_1 во внешней части камеры измельчителя, либо значение H_2 – во внутренней части измельчителя; R_0 – радиус шаров; ϕ – угол деформации структурной цепочки.

Анализ показывает, что сила взаимодействия будет принимать максимальное значение при величине угла деформации $\phi = 0$:

$$F_n = \frac{3}{356} H_n^2 R_0^2 \frac{(\mu - 1)^2}{(\mu + 2)^3} (-(13\mu + 11) + 9(\mu + 35)\cos 2\phi) + \frac{r_n}{2R_0} ((29 + 67\mu) + (171 - 117\mu)\cos 2\phi). \quad (3)$$

Равномерность распределения силовых нагрузок обеспечивается созданием в зоне «слоя скольжения» индукции от 0,25 до 0,3 Тл. Условия равномерности подтверждены моделированием и оптимизацией процесса измельчения и механической активации в среде программного комплекса ANSYS с использованием метода конечных отношений.

Разработанная методика использована при проектировании ЭДМА, отвечающего требованиям производства. В результате исследований выявлено соответствие разработанной конструкции ЭДМА поставленной цели рационального использования вторичных ресурсов посредством измельчения и механоактивации, путем создания эффективных способов измельчения и механоактивации с разработкой оборудования нового типа, обеспечивающего интенсификацию и автоматизацию процессов, улучшение качественных показателей продукции при одновременном повышении энергоэффективности и ресурсосбережении.

Повышение энергетической эффективности производства обеспечивается за счет создания в ЭДМА [1, 2] равномерных энергетических и силовых нагрузок на обрабатываемый материал.

В результате исследований физико – механических процессов в рабочем объеме ЭДМА [3] выявлено, что диспергирование и механоактивация вторичного сырья в ЭДМА осуществляется в средней зоне рабочего объема – в «слое скольжения». При этом силовое взаимодействие между ферроэлементами определяется величиной индукции в рабочем объеме и может быть определено из выражения, полученного на основании развития гипотезы Максвелла.

Для определения силы воздействия двух сферических ферромагнитных элементов в однородном магнитном поле, применяется формула:

$$F(0) = -\frac{3}{32} H^2 R_0^2 \frac{(\mu - 1)^2}{(\mu + 2)^3} (5\mu + 7). \quad (2)$$

При определении сил следует, однако учесть, что взаимодействия ферроэлементов в цепочках происходит через прослойку обрабатываемого продукта. Если исходный размер частиц продукта принять равным r_n , то формула (1) примет вид:

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Электромагнитные измельчители. Теория и технологические возможности: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – СПб.: СПбГАУ, 1997. – 24 с.
2. Беззубцева М.М., В.С.Волков. Теоретические основы электромагнитной механоактивации. – СПб: Изд-во СПбГАУ, 2011. – 250 с.
3. Электромагнитный измельчитель: патент 84263 Российской федерация, МПК⁶ В02С19/18. / Волков В.С.: заявитель и патентообладатель Волков В.С. № 2008151900/22; заявл. 23.12.2008; опубл. 10.07.2009, Бюл. № 19. – 11 с.

СИНТЕЗ НАДЕЖНЫХ АВТОМАТОВ ДЛЯ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Мухопад А.Ю.

*Иркутский государственный университет путей
сообщения, Иркутск, e-mail: jcmg@mail.ru*

Дан сравнительный анализ МПА Мура и оригинального автомата авторов с выделяемыми логическими условиями. Предложены новые эффективные методы контроля, реализуемые в МПА с новой структурной организацией.