

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Студенческое научное общество БарГУ

СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 2

Барановичи
БарГУ
2016

В части 2 сборника материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты исследований в области физики и математики, а также рассмотрены актуальные проблемы в области информационных систем и технологий в образовании, науке и технике. Особое внимание уделено современным тенденциям в технологиях и материалах машиностроительного и сельскохозяйственного производств, а также экономическим аспектам развития предприятия, региона.

Сборник адресован научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам инженерных и экономических специальностей учреждений высшего образования.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари), Е. Н. Кирюхова,
О. И. Наранович, А. К. Гавриленя, М. В. Нерода, В. Н. Познякевич, Г. Я. Житкевич

Рецензент

кандидат технических наук, заведующий лабораторией механофизики гетерогенных систем
Государственного научного учреждения «Физико-технический институт
Национальной академии наук» А. М. Милюкова

Научное издание

СОДРУЖЕСТВО НАУК.
БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

На русском, белорусском, английском языках

В трёх частях

Часть 2

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол
Технический редактор А. Ю. Сидоренко
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 04.10.2016. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага ксероксная.

Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 28,00. Уч.-изд. л. 25,10. Тираж 9 экз. Заказ 681.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя № 1/424 от 09.09.2016.
Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by .

Список цитируемых источников

1. Проблемы и пути повышения эффективности развития животноводства [Электронный ресурс]. URL: http://knowledge.allbest.ru/agriculture/2c0a65635a2ac79a5c43a88421306d37_0.html (дата обращения: 25.03.2016).
2. Владимиров В. Л., Карпов В. П. Механизация внесения консервантов при силосовании кормов // Химия в сельском хозяйстве. 1987. № 5. С. 4—7.
3. Там же.
4. Оборудования для внесения консервантов ОВК-400 и ОВК-400-01 [Электронный ресурс]. URL: <http://orsha.flagma.by/-oborudovanie-vneseniya-konservantov-ovk-400-0314283.html> (дата обращения: 25.03.2016).
5. Оборудование для внесения консервантов ОКЗ-3 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.export.by/?act=products&mode=view&id=13947> (дата обращения: 25.03.2016).
6. Оборудование для внесения консерванта в силосную массу ОВК-1 01 [Электронный ресурс]. URL: <http://zarja-miass.ru/index.php/products/other-products/ovk-1> (дата обращения: 25.03.2016).

УДК 621.762

А. В. Кустинский, А. К. Гавриленя

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

УМЕНЬШЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ РОЛИКО-КОЛЬЦЕВЫХ МЕЛЬНИЦ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ТИПА

Введение. Измельчение представляет одну из самых распространённых в природе и в производстве операций воздействия на материалы, в результате которой они приобретают более высокие потребительские свойства. Деформация и разрушение частиц порошка увеличивают его удельную поверхность и химическую активность с окружающей средой.

Получение высокодисперсных порошков твёрдых материалов является весьма энергозатратным процессом. Одними из высокопроизводительных и энергоэффективных измельчителей являются мельницы валкового типа [1].

Основная часть. Ролико-кольцевые мельницы по схеме взаимодействия с обрабатываемым давлением материалом близки с валковыми и конусными мельницами и шёковыми дробилками [2].

При размоле в ролико-кольцевой мельнице центробежного типа возможны три варианта взаимодействия размольных тел с обрабатываемым мелкокусковым материалом (рисунок 1).

Рассмотрим схему обработки давлением роликом тонкого слоя H (рисунок 1, а).

Авторами [3] получена формула для расчёта действующей на материал нормальной силы.

При рассмотрении силового взаимодействия с отдельными частицами, размер которых не превышает наибольший возможный зазор между кольцом и роликом (рисунок 1, б), определено силовое воздействие на частицу

$$P_{\text{ч}} = \frac{m_{\text{к}} \omega_0^2}{\cos \alpha_r} \left[(R - R_{\text{в}}) + \frac{\sin \beta \sin(\alpha_r - \alpha_R) \sqrt{R^2 + 2R_{\text{в}}(1 - \cos \alpha_r)(R_{\text{в}} - R)}}{\alpha_R \sin(\beta - \alpha_r)} \right]. \quad (1)$$

Из (1) видно, что при увеличении частицы измельчаемого материала угол захвата α_r возрастает. Это приводит к росту действующей на частицу силы $P_{\text{ч}}$, в пределе $\alpha_r \rightarrow \beta$ возрастающей до бесконечности, а в реальных условиях до разрушения частиц или заклинивания ротора (рисунок 1, в).

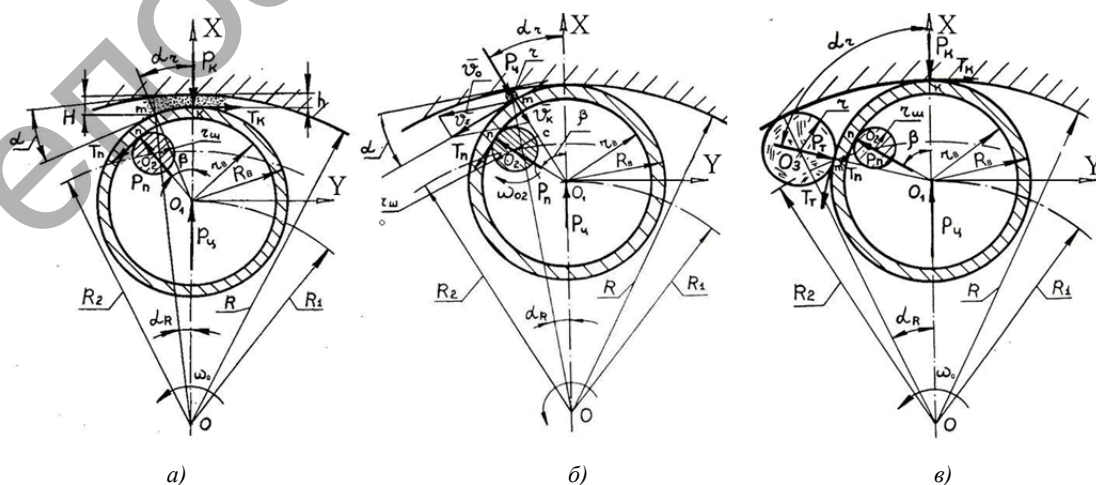


Рисунок 1 — Схемы силового взаимодействия размольных тел с измельчаемым материалом

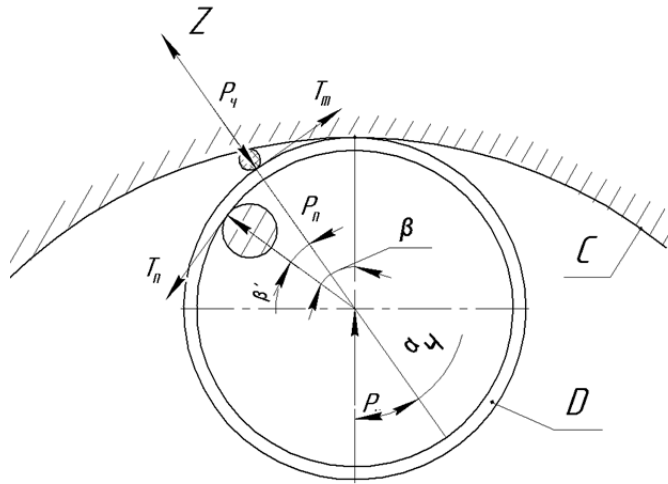


Рисунок 2 — Силовые факторы, действующие на частицу

Предполагаем, что в момент времени, когда возникает максимальная сила P_q , контакт кольца D с цилиндром C отсутствует (рисунок 2).

Рассмотрим равновесие кольца D . Согласно методу кинетостатики, получаем

$$\sum Z_i = P_n \cos \beta' - T_n \sin \beta' - P_q + P_n \cos \alpha_q = 0,$$

где P_n — сила, действующая на размольное кольцо со стороны пальца;

T_n — сила трения, возникающая между пальцем и размольным кольцом;

P_q — сила инерции размольного кольца.

Отсюда

$$P_q = P_n \cos \alpha_q + P_n \cos \beta' - T_n \sin \beta'. \quad (2)$$

При отсутствии силы трения в точке соприкосновения размольного кольца и пальца ($T_n = 0$) из формулы (2) находим

$$P'_q = P_n \cos \alpha_q + P_n \cos \beta'. \quad (3)$$

Сравнивая формулы (2) и (3), замечаем что $P'_q > P_q$.

При подстановке геометрических параметров роliko-кольцевой мельницы *RTM4* в зависимость (2) и (3) при f равном 0,4 получим P_q равную 177 Н; P'_q составляет 210 Н. Анализ полученных значений сил, позволяет сделать вывод об увеличении силы, действующей на измельчаемую частицу, на 19%.

Заключение. Таким образом, при неизменном энергопотреблении сила, действующая на измельчаемые частицы, больше на 19% в случае, когда вращаются пальцы роторной головки роliko-кольцевой мельницы. Кроме того, замена трения скольжения трением качения позволит уменьшить износ пальцев роторной головки мельницы.

Список цитируемых источников

1. Сиденко П. Л. Измельчение в химической промышленности. М. : Химия, 1968. 382 с.
2. Сиденко П. Л. Измельчение в химической промышленности. ; Акунов В. И. Валковые мельницы высокого давления // Строительные и дорожные машины. 1994. № 7. С. 10—11.
3. Ложечников Е. Б., Дубовская Е. М. Технология размола материалов в роliko-кольцевой мельнице центробежного типа // Материалы, технологии, инструменты. 1999. № 1. С. 79—81.