

УДК 641.54.03.55

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ

Унаспеков Б.А.¹, Иргиебаев Т.И.¹, Сиваченко Л.А.², Сиваченко ТЛ.³

¹*Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы;*

²*Белорусско-Российский университет, г. Могилев;*

³*Учебно – производственное предприятие «Промышленные технологии и комплексы», г. Могилев;*

Ключевые слова: материал, измельчение, инновация, оборудование, элемент.

Аннотация. Рассмотрены современные механизмы измельчения, обеспечивающие эффективное проведение дезинтеграторных технологий, основанные на принципах адаптивности и технологической вибротехники.

Использование рабочих органов на основе упругих элементов образуют большую группу аппаратов многоцелевого назначения: грохоты, смесители, дробилки, мельницы, диспергаторы, грануляторы, сушилки и т.д. В них рабочими телами являются пружины, стержни, рессоры, пластины, оболочки.

При рессорно-стержневом способе разрушение производится концентрично расположенными между собой дугообразно изогнутыми элементами, периодически сближающимися между собой и производящими разрушение материала взаимобращенными друг к другу поверхностями (см. рисунок 1). При этом один из элементов может быть неподвижен [1-3].

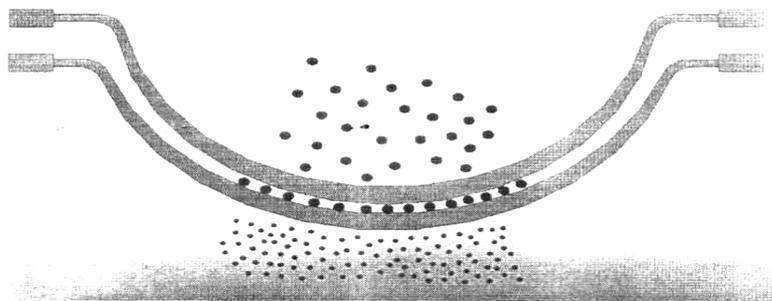


Рисунок 1 – Механизм разрушения в рессорно-стержневой мельнице

Наиболее целесообразно кассетное выполнение рабочего оборудования таким образом, что нижние элементы установлены неподвижно с определенным зазором параллельно друг другу, а верхние связаны с приводом возвратно поступательного перемещения также с зазором, но в плане смещены относительно нижних и также имеют зазоры. Варианты рессорного и стержневого исполнения рабочего оборудования приведены на рисунках 2-4.

Собственно рабочие элементы в зависимости от назначения можно изготавливать из стержней круглого сечения или рессор с отогнутыми для закрепления на подмоторной плите концами, а привод представляет собой балансирную систему с противофазно установленными дебалансами вибраторов. Такой способ измельчения эффективен для грубого помола на предварительных стадиях измельчения в крупнотоннажных производствах [4].

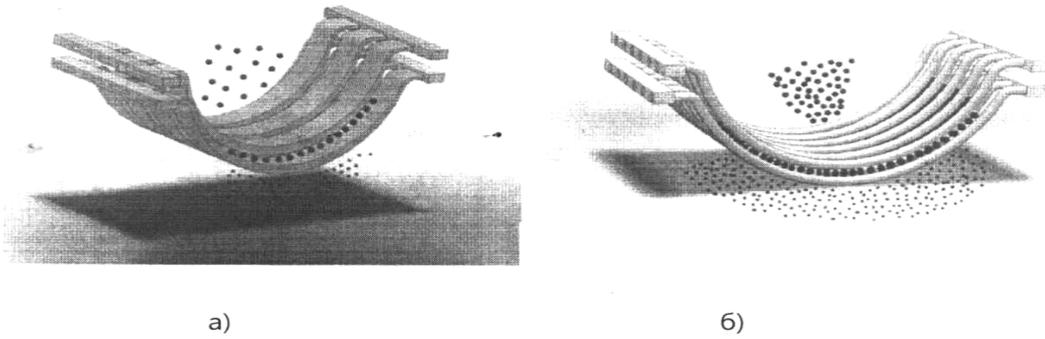


Рисунок 2 – Основные варианты выполнения рабочего оборудования рессорно-стержневой мельницы: а) рессорное исполнение; б) стержневое исполнение

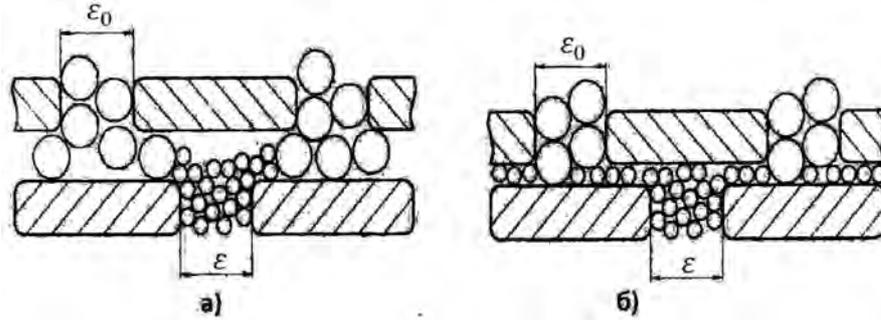


Рисунок 3 – Механизм разрушения рессорными элементами: а) захват частиц материала; б) сжатие и разрушение

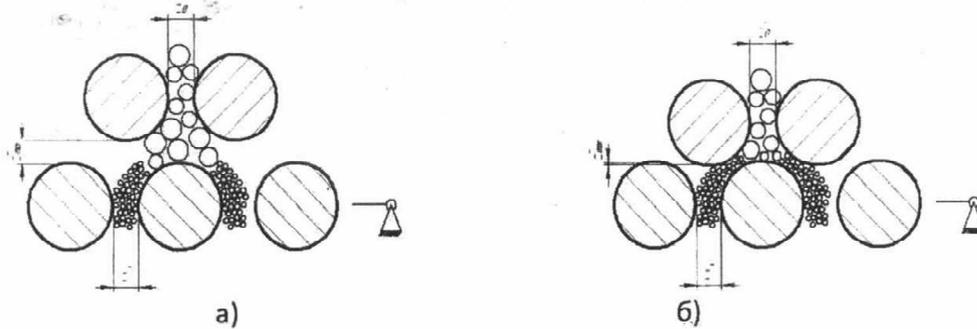


Рисунок 4 – Механизм разрушения стержневыми элементами: а) захват материала; б) сжатие и разрушение

Принципиальная схема проведения штифтового измельчения иллюстрируется рисунком 5, а один из вариантов исполнения штифтового рабочего органа – рисунком 6.

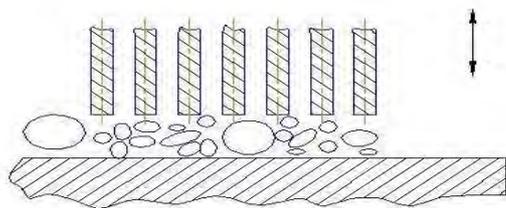


Рисунок 5 – Механизм штифтового измельчения

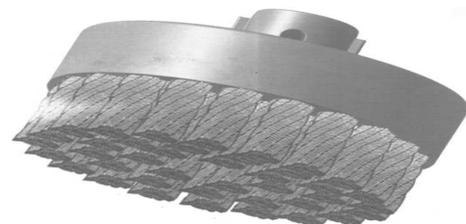


Рисунок 6 – Вариант выполнения рабочего органа

Набор штифтов (стержней) определяется исходя из характеристик перерабатываемого материала и может иметь множество конструктивных решений, как по расположению стержней, так и по их закреплению их на планшайбе.



По сути это торцевая щётка с металлическими элементами. Под нужные условия эксплуатации форма щеток может быть круглой, прямоугольной трапецеидальной и т.д., а по расположению их рабочих поверхностей - плоской, клиновидной, конической, ступенчатой и т.д.

Стержни соединены в кассеты и одной своей стороной жестко закреплены в планшайбе, толкатель которой связан с приводом. Диаметры стержней (штифтов) могут составлять от 0,05 до 20-30 мм в зависимости от характеристик измельчаемого материала.

Наиболее просто штифтовый рабочий органа выполнять из стандартных элементов, например, кусков канатов, жгутов или набора отдельных проволок.

Штифтовой рабочий орган обеспечивает огромное количество циклических актов воздействия (ударов) на перерабатываемые материалы. Например, для прямоугольного исполнения рабочих органов размером 400x400мм при диаметре штифтов 7,5мм и зазоре между ними 2,5мм, наличии зоны 100x100мм, где штифтов нет, при частоте колебаний 25Гц, количество единичных воздействий в час составит более 500 миллионов. Это соизмеримо с количеством соударений шаров в промышленной шаровой мельнице с размерами 3,2x14мм.

Штифтовая мельница, по нашему мнению, может найти применение для помола различных материалов при производстве цемента, ячеистого бетона, помола кварцевого песка домола алюминиевой пудры, цемента и извести и механоактивации композиций смеси.

Причины чрезвычайно низкой энергетической эффективности дезинтеграторных технологий хорошо известны и заключаются они в несовершенстве единичных актов разрушения твердых тел и огромной доле трения, между частицами измельчаемого материала и элементами рабочих органов машин.

С целью повышения эффективности проведения дезинтеграторных технологий предложены новые механизмы измельчения, основанные на принципах адаптивности и технологической вибротехники. Результаты выполненной работы, в том числе полученные экспериментально, можно рассматривать как концептуальную базу создания принципиально новых технологических аппаратов.

Список литературы

1. Унаспеков Б.А., Абдукаликова Г.М., Сиваченко Л.А. Современное энергосберегающее оборудование адаптивного действия для переработки сырьевых материалов // Промышленность Казахстана. 2016. №4(97). С.25-29.
2. Сиваченко Л.А. Современное технологическое машиностроение. Основные положения // Инженер – механик. 2010. № 4. С. 10-20.
3. Сиваченко Л.А. Технологические аппараты адаптивного действия / Л.А. Сиваченко и др. – Минск; Изд. Центр БГУ, 2008 – 375с.
4. Ревнивцев В.И. Вибрационная дезинтеграция твердых материалов /В.И. Ревнивцев и др. – М. Недра, 1992. – 430с.

Сведения об авторах:

Унаспеков Берикбай Акибаевич – д.т.н., профессор КазНИТУ, г. Алматы;

Иргибаев Тулеухан Иргибаевич – к.т.н., сениор-лектор КазНИТУ, г. Алматы;
Сиваченко Леонид Александрович – д.т.н., профессор БРУ, г. Могилев;
Сиваченко Татьяна Леонидовна – заместитель директора Учебно –
производственного предприятия «Промышленные технологии и комплексы»,
г.Могилев.

INNOVATIVE EQUIPMENT FOR GRINDING HARD MATERIALS

Unaspekov B.A., Irgibaev T.I., Sivachenko L.A., Sivachenko T.L.

Keywords: material, grinding, innovation, equipment, element.

Abstract. New grinding mechanisms providing effective disintegrator technologies based on the principles of adaptability and technological vibration engineering are considered.

References

1. Unaspekov B.A., Abdykalikova G.M., Sivachenko L.A. Modern energy-saving equipment adaptive actions for processing raw materials // Industry of Kazakhstan. 2016. №4(97). P. 25-29.
2. Sivachenko L.A. Modern technological engineering. Main provisions // Mechanical Engineer. 2010. № 4. P. 10-20.
3. Sivachenko L.A. technological devices of adaptive action / L.A. Sivachenko and others - Minsk: Ed. Center of BSU, 2008. 375p.
4. Revnivitsev V.I. Vibrational disintegration of hard materials / V.I. Revnivitsev and others. – M. Nedra, 1992. – 430p.

УДК 629.4.023.1

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ТРЕНИЕМ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ КОЛЕС ПОДВИЖНОГО СОСТАВА С РЕЛЬСАМИ

Трифонов А.В., Коссов В.С., Панин Ю.А.

*Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторско-
технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»), г. Коломна*

Ключевые слова: управление трением; лубрификация; рельсосмазыватель; смазочный материал подвижной состав.

Аннотация. В статье представлено техническое решение всепогодного рельсосмазывающего устройства, в том числе для применения комбинированной лубрикации, для нанесения различных типов смазочных материалов, для установки на различные типы подвижного состава.

Рост интенсивности перевозочного процесса предъявляет к передвижным рельсосмазывателям требования обеспечения необходимой эффективности при минимальной занятости графиковых ниток. Это может быть обеспечено, во-первых, применением систем лубрикации с автоматической подачей необходимого объема смазочного материала независимо от скорости движения, что позволит включать рельсосмазыватели в состав графиковых поездов (например, пассажирских и почтово-багажных) без занятия отдельных ниток. Во-вторых, применением смазочных материалов, обеспечивающих высокие антифрикционные и эксплуатационные качества при минимальных циклах



Научное периодическое издание

Современные проблемы теории машин:

Материалы VI международной
научно-практической конференции

№6

Верстка и корректура: Жуков И.А.

Подписано в печать 08.06.18г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага офисная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 5,76. Уч.-изд. л. 6,24. Тираж 300 экз. Заказ №18-11.

Учредитель: Жукова Елена Валерьевна (ИП Жукова Е.В.,
ИНН 422802805198, ОГРНИП 318420500009778, г.Новокузнецк).

Главный редактор: Жуков Иван Алексеевич.

Редакция, издатель: Научно-исследовательский центр «МашиноСтроение»,
654044, г. Новокузнецк, пр. Архитекторов, д. 27, оф. 57.

<http://srcms.ru>

E-mail: info@srcms.ru

