Список литературы

1. Музыченко Г.Ф., Бурлака С.Д., Заводник В.Е., Глуховцев В.Г., Кульневич В.Г., Зимина М.А. Синтез и реакционная способность N-арилзамещенных пирролинонов. Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 1999. – Т. 42. № 4. – С. 34–45.

2. Музыченко Г.Ф., Ненько Н.И., Бурлака С.Д., Сибирякова М.А., Копань А.С. Эффективность новых производных 4-N-X-аминопирролидонов-2, обладающих рострегулирующей и антистрессовой активностью. Агрохимия. – 2005. – № 5. – С. 71–75.

3. Бурлака С.Д., Музыченко Г.Ф., Глуховцев В.Г., Никишин Г.И., Кульневич В.Г., Пушкарева К.С., Зимина М.А. Реакции радикального присоединения спиртов к 1-(4-нитрофенил)-5н-пирролинону. Химия гетероциклических соединений. – 1998. – № 7. – С. 934–938.

4. Бурлака С.Д. Синтез и реакционная способность N-арилзамещенных пирролин-2-онов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук / Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар, 2000.

5. Зимина М.А., Бурлака С.Д., Пушкарева К.С. Исследование строения 1-(4-нитрофенил)-5Н-пирролинона // Сборник «Проблемы теоретической и экспериментальной химии» Екатеринбург. 1997. – С. 134.

«Проблемы агропромышленного комплекса», Израиль (Тель-Авив), 29 апреля–6 мая 2016 г.

Технические науки

К ВОПРОСУ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ

Беззубцева М.М.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, e-mail: mysnegana@mail.ru

Анализ работ отечественных и зарубежных исследователей в области измельчения, библиография которых включает несколько тысяч наименований [1], показал, что современный прогресс в технике и технологии измельчения связан с созданием новых способов организации процесса [2], разработкой высокоэффективных аппаратов малой энерго- и металлоемкости [3], построенных на основе этих способов, а также с созданием рациональных систем управления дисперсностью получаемой продукции. Решение поставленных задач базируется на теоретических и экспериментальных исследованиях, основными направлениями которых являются: изучение физико-механических процессов [4], происходящих при разрушении твердых тел под действием внешней нагрузки; установление взаимосвязи между дисперсностью измельченного материала, которому присущи определенные физико-химические свойства и затратами энергии, необходимыми для преодоления внутренних сил сцепления в материале при его разрушении [5]; изучение закономерностей распределения зернового состава продуктов помола [6].

Исходной причиной измельчения продукта является подводимая к нему внешняя механическая энергия, которая расходуется на преодоление сил молекулярного притяжения и электростатического взаимодействия, преодоление сил взаимодействия внутри частицы за счет химических связей и накопление энергии упругих деформаций, которые частично переходят в пластические деформации и аккумулируются в так называемую структурно- обусловленную систему внутренних напряжений (СОСВН). При этом величина и удельные значения пластических деформаций зависят от способа приложения напряжений (удар, истирание, сжатие и т.д.,), природы твердого тела, а также размера частиц [7]. Эффект СОСВН характеризуется дефектами структуры твердой частицы, которые благодаря пластической деформации могут накапливаться в определенном месте, причем их энергия концентрируется и достигает значения, необходимого для образования микротрещин. Дефекты структуры (вакансии, дислокации, ряды дислокаций), как первоначально присутствующие в продукте, так и возникающие в процессе его пластического деформирования, снижают сопротивляемость твердого тела к разрушению, то есть его прочность и в значительной степени облегчают процесс диспергирования [8]. Всемерной интенсификации процесса измельчения способствует снижение пластических деформаций в диспергируемом теле. Эффект «охрупчивания» материала достигнут путем внедрения в аппаратурно-технологическую систему электромагнитного измельчения, реализованного в ЭММА [9], криогенного способа диспергирования [10, 11]. Проведенные исследования показали [1, 11], что применение в качестве хладагента азота позволяет увеличить хрупкость материала (тем самым уменьшить дисперсность порошка и внедрить безотходную технологию), не допуская перегрева и окисления (благодаря инертной среде), сохранить качество и витамины продукта, а также повысить производительность аппаратурно-технологической системы переработки сырья при одновременном снижении энергозатрат производства.

Список литературы

1. Беззубцева М.М., Волков В.С. Прикладные исследования электромагнитного способа механоактивации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2 (часть 2). С. 159–163.

2. Беззубцева М.М., Ружьев В.А., Загаевски Н.Н. // Формирование диспергирующих нагрузок в магнитоожиженном слое электромагнитных механоактиваторов // Современные наукоёмкие технологии. – 2014. – № 10. – С. 78–80.

3. Беззубцева М.М. Энергоэффективный способ электромагнитной активации // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 5. – С. 92–93.

4. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. К вопросу исследования диспергирующих нагрузок в электромагнитных механоактиваторах // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8(часть 5). С. 847–851.

5. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. К вопросу исследования физико-механических процессов в магнитоожиженном слое ферротел // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 7(часть 2). – С. 191–195.

6. Беззубцева М.М. Исследование процесса измельчения какао бобов в электромагнитных механоактиваторах // Успехи современного естествознания. – 2014 . – № 3. – С. 171–172.

7. Беззубцева М.М. Исследование процесса диспергирования продуктов шоколадного производства с использованием электромагнитного способа механоактивации Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5(часть 2). С. 78–79.

8. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. Электромагнитный способ снижения энергоемкости продукции на стадии измельчения // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8 (часть 3). – С. 399–400.

9. Беззубцева М.М., Волков В.С., Зубков В.В. Исследование аппаратов с магнитоожиженным слоем // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (часть 2). – С. 258–262.

10. Беззубцева М.М., Платашенков И.С., Волков В.С. Электромагнитный криоизмельчитель для диспергирования продуктов растительного происхождения // Проблемы энергообеспечения предприятий АПК и сельских территорий: Сб. науч. тр. СПбГАУ. – СПб., 2008. – С. 96–100.

11. Беззубцева М.М., Мазин Д.А. Энергосбережение в электромагнитных механоактиваторах с использованием криотехнологий // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2009. – № 16. – С. 177–180.

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕХАНОАКТИВАТОРОВ

Беззубцева М.М.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, e-mail: mysnegana@mail.ru

Согласно физической трактовке эдектромагнитного способа формирования диспергирующих нагрузок в магнитожженном слое ферротел [1, 2, 3, 4] тепловые потери концентрируется в слое разрыва структурных построений из размольных элементов. Выделяясь в виде тепла, потери энергии в «слое скольжения» обуславливают нагрев заполнителя рабочего объема и соприкасающихся с ним частей устройства, что в большинстве случаев ухудшает качество перерабатываемого продукта и эксплуатационные свойства аппарата. Перегрев обмотки управления повышает ее сопротивление, снижая тем самым ток возбуждения, а, следовательно, и величину силового взаимодействия между ферромагнитными размольными элементами в их магнитоожиженном слое. Отвод суммарных тепловых потерь через сравнительно небольшую наружную поверхность может привести к увеличению температуры элементов устройства, в том числе и заполнителя рабочего объема. Это обстоятельство затрудняет получение естественного теплового баланса притока и отвода тепла при допустимой температуре в рабочем объеме устройства. Если небольшие измельчающие устройства можно выполнить так, что температура нагрева их отдельных узлов не превышает допустимой величины при естественном охлаждении, то в электромагнитных механоактиваторах (ЭММА) [5, 6, 7, 8] малой мощности такой способ отвода тепла может оказаться недостаточным. Равновесие в этом случае между выделяющимся и рассеивающимся теплом достигается путем принятия соответствующих конструктивных решений, увеличивающих величину коэффициента теплоотдачи ЭММА.

Проведенные исследования показали, что ЭММА большой мощности нуждаются в форсированном охлаждении с осуществлением циркуляции охлаждающего агента при помощи встроенного или имеющего независимый привод вентиляторов. Проведены исследования системы принудительного охлаждения, в которой продув охлаждающего воздуха осуществлен по специальным каналам в теле наружного корпуса и внутреннего цилиндра ЭММА [9, 10, 11]. Воздух в эти каналы нагнетается из среды, окружающей измельчающее устройство, при помощи вентиляторов, имеющих независимый привод. Анализ полученных результатов показал, что пропускаемый по каналам охлаждающий воздух обеспечивает достаточную эффективность охлаждения как заполнителя рабочего объема, так и обмотки управления, обтекаемой током. Для охлаждения применены две системы воздухопроводов. Обе системы работают независимо одна от другой и образуют систему каналов, окружающих с одной стороны обмотку управления, обтекаемую током, с другой стороны пространство с заполнителем. Проектирование системы проведено на основании расчетных данных. Последовательность расчета системы принудительного охлаждения: составление вентиляционной схемы и схемы замещения; определение расхода воздуха, необходимого для охлаждения; расчет аэродинамического сопротивления воздухопровода; построение характеристик воздухопровода; расчет напорного элемента и построение его характеристики; определение действительного расхода воздуха в ЭММА; выводы о соответствии основных параметров рассчитанной системы охлаждения требованиям, поставленным в задании на проектироваание. Форсированное охлаждение с системой воздухороводов обеспечило работу ЭММА в заданных технологией тепловых режимах переработки продукта различного целевого назначения [12].

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Электромагнитные измельчители для пищевого сельскохозяйственного сырья (теория и технолог. возможности). Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Санкт-Петербург, 1997.