

«Белогора»: общий азот – 1,4%, общий фосфор – 0,9%, общий калий – 1,5%, Zn – 55 мг/кг, Mn – 31 мг/кг, Mg – 9,6 мг/кг, Fe – 5,7 мг/кг, Cu – 7,1 мг/кг, Se – 1,0 мг/кг, B – 6,0 мг/кг, Mo – 2,7 мг/кг.

Состав «Покона»: N = 7% (2,9% – нитратный; 1,8% – аммиачная форма; 2,3% – в форме мочевины), P_2O_5 водорастворимый – 3%, K_2O водо-растворимый – 7%, B – 0,02%, Cu – 0,004%, Fe – 0,04%, Mn – 0,02%, Mo – 0,002%, Zn – 0,004%. Изучение эффективности удобрений проводили по схеме, включающей варианты: 1 – контроль, 2 – концентрат микроорганизмов «Белогор», 3 – жидкое минеральное удобрение «Покон» с микроэлементами. Повторность вариантов – 3-х – кратная. Удобрения вносили 2 раза в мае. Полив проводили поверх растений раствором удобрений (100 мл/10 л воды) из расчета 400 л/га. Эта концентрация рекомендована производителями удобрений). Растения контрольного участка поливали таким же количеством воды. В качестве морфометрических показателей изучалась высота растений, и диаметр куста. В результате многолетних исследований (2009–2014 гг.) на черноземах обыкновенных карбонатных при возделывании эхинаеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.) и лакфиоли (*Cheiranthus cheiri*) было установлено, что различные виды удобрений (микробиологическое «Белогор» и минеральное «Покон») оказали положительное влияние на морфометрические показатели растений через 1 месяц и 3 месяца после их внесения. Наиболее эффективное действие на изменение основных морфологических показателей лекарственных

растений оказал концентрат микроорганизмов «Белогор», что объясняется усилением минерализации гумуса. Количество элементов питания в почве увеличивается, соответственно улучшается корневое питание растений и повышается урожайность сельскохозяйственных культур. Таким образом, внесение в почву под эхинацею пурпурную и лакфиоль органических и минеральных удобрений положительно влияет на развитие и рост растений и приводит тем самым к увеличению продуктивности и формированию большей фитомассы [1;3;4;5].

Работа выполнена в рамках проекта ЮФУ 213.01-2014/007.

Список литературы

1. Гончарова Л.Ю., Симонович Е.И., Сахарова С.В., Шиманская Е.И. Влияние некоторых удобрений («Белогор», «Лигногумат» и «Покон») на урожайность эхинаеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.) и отдельные показатели чернозема обыкновенного // Известия вузов. Сев.-Кавк. Регион. Естеств. Науки. – 2012. – № 4. – С. 62–65.
2. Симонович Е.И. Перспективы изучения применения биологических активаторов почвенного плодородия, как способа экологизации земледелия. Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9. – С. 2481–2484.
3. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю. К вопросу применения удобрений в культуре эхинаеи пурпурной. Журнал «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований». – 2014. – № 1. – С. 58–59.
4. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Шиманская Е.И. Влияние удобрений на содержание некоторых тяжелых металлов и биологическую активность в черноземе обыкновенном при возделывании Эхинаеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.) // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9 (часть 1). – С. 69–72.
5. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Шиманская Е.И. Изменение агрохимических показателей чернозема обыкновенного и урожайности эхинаеи пурпурной под влиянием удобрений. Доклады Россельхозакадемии. – 2013. – № 6. – С. 45–47.

Технические науки

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО МЕХАНОАКТИВАТОРА С ТЕХНОЛОГИЕЙ КРИОГЕННОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ

Беззубцева М.М., Волков В.С., Дзюба А.А.

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

Приоритет в новом направлении исследований электромагнитного способа диспергирования [1, 2, 3] принадлежит разработке электромагнитных механоактиваторов (ЭММА) цилиндрического исполнения [4, 5]. Согласно классификации разработанная конструкция ЭММА С технологией криогенного диспергирования [6, 7] относится к группе цилиндрических устройств с униполярными обмотками управления (ОУ), коаксиально расположенными роторами и содержащими одну помольную камеру. Ротор выполняет многоцелевую функцию, интенсифицирующую в совокупности с другими конструктивными признаками и способами

подвода энергии процесс механоактивации продуктов. При разработке аппаратного оформления задача рационального использования рабочего объема решена путем выполнения ротора с жестко закрепленными на нем пальцами, расположенными вблизи и параллельно наружной поверхности емкости. Эта конструктивная мера позволяет разрушать структурные построения из размолотых элементов в зоне «сильных» связей [8] и интенсифицировать процесс измельчения за счет исключения застойных зон с увеличением числа и силы производственных контактов между рабочими органами аппарата и частями обрабатываемого материала [3]. Выбор места расположения ОУ при проектировании ЭММА обусловлен конструкцией и материалом магнитопровода и функционально связан с достигаемой целью интенсификации процесса. В зависимости от заданных технологией параметров электромагнитного поля в объемах обработки продукта [4] для обеспечения рациональных силовых условий процесса из-

мельчения [5], а также в зависимости от степени насыщения стали на отдельных участках магнитопровода, ОУ располагается одновременно на нескольких частях устройства. С целью расширения спектра обрабатываемого в ЭММА сырья, имеющего различные физико-механические и реологические свойства [9, 10, 11], внедрена технология криогенного измельчения с использованием жидкого азота [6]. В низкотемпературной азотной среде продукт охрупчивается, снижается энергоемкость процесса за счет исключения энергетических затрат на объемное деформирование материала. Энергетическая эффективность Θ – это отношение полезно достигаемого результата измельчения к суммарным энергетическим затратам, достигаемым в рабочем объеме аппарата:

$$\Theta = \frac{G^3(i-1)\sigma^2}{\rho V N 2E},$$

здесь G – производительность; i – степень измельчения; σ – предел прочности материала, Па; ρ – плотность порошкообразного сыпучего продукта, кг/м³; V – рабочий объем механоактиватора, м³; N – затраченная работа в единицу времени, Дж; E – модуль Юнга, Па). Параметр энергоэффективности процесса измельчения в ЭММА будет тем выше, чем больший прирост поверхности будет достигнут для более прочных материалов при меньших энергетических затратах и минимальном рабочем объеме аппарата.

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Способ измельчения шоколадных масс // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1993. – № 5–6. – С. 65–67.
2. Беззубцева М.М., Волков В.С., Обухов К.Н., Котов А.В. Энергетическая теория способа формирования диспергирующих нагрузок в электромагнитных механоактиваторах // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12 (часть 6) – С. 1157–1161.
3. Беззубцева М.М., Ружьев В.А., Загаевски Н.Н. Формирование диспергирующих нагрузок в магнитоожигенном слое электромагнитных механоактиваторов // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 10. – С. 78–80.
4. Беззубцева М.М., Волков В.С. Исследование физико-механических процессов в магнитоожигенном слое феррочастиц // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 1–1. – С. 13–17.
5. Беззубцева М.М., Волков В.С., Обухов К.Н., Котов А.В. Определение сил и моментов, действующих на систему ферромагнитных размольных элементов цилиндрической формы в магнитоожигенном слое рабочего объема электромагнитных механоактиваторов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–3. – С. 504–508.
6. Беззубцева М.М., Волков В.С. Энергоэффективный способ измельчения материала с использованием методов криотехнологий // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 7. – С. 105–106.
7. Патент 2045195 (РФ). Электромагнитный измельчитель / М.М. Беззубцева; Оpubл. 1995, Бюл. № 28.
8. Беззубцева М.М. Энергосберегающие технологии диспергирования сырья растительного происхождения. В сборнике: Инновации – основа развития агропромышленного комплекса материалы для обсуждения Международного агропромышленного конгресса. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Комитет по аграрным вопросам ГосДумы РФ, Правительство Санкт-Петербурга, Правительство Ленинградской области, С.-Петербургский государственный аграрный университет, ОАО «Ленэкспо». – 2010. – С. 65–66.
9. Беззубцева М.М. Исследование процесса измельчения какао бобов в электромагнитных механоактиваторах // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 3. – С. 171.
10. Беззубцева М.М. Исследование процесса диспергирования продуктов шоколадного производства с использованием электромагнитного способа механоактивации // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5–2. – С. 78–79.
11. Беззубцева М.М. Интенсификация классических технологических схем переработки сырья на стадии измельчения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 2–2. – С. 132–133.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АПК

Юлдашев З.Ш., Немцев А.А. Немцев И.А.

СПбГАУ, Санкт-Петербург,
e-mail: zariffan_yz@mail.ru

Методы энергосбережения в с/х производстве уже продолжительное время разрабатываются научной школой «Эффективное использование энергии» под руководством д.т.н., профессора Карпова В.Н. Многие из них прошли апробацию и опытную проверку [1, 2]. Рассмотрим основные понятия, положенные в основу методики.

Потребительская энергетическая система (ПЭС) и ее схема. Отличительным признаком ПЭС является наличие в ней энерготехнологических процессов (ЭТП) трех видов, определяемых результатом использования энергии: ЭТП1 – результат – продукция производства, вспомогательных ЭТП2 и обеспечивающих условия жизнедеятельности ЭТП3. ПЭС не только отражает переход к процессовому анализу, но и выстраивает логику исследования: расчетное (на основе научных представлений процесса) определение минимального расхода энергии на результат каждого ЭТП, измерение фактического расхода энергии и определение наиболее энергоемких ЭТП и элементов [2].

Универсальный критерий энергоэффективности. Основной критерий эффективности – энергоемкость продукции как отношение всей потребленной энергии (включая топливо) к объему произведенной продукции. Кроме основного критерия энергоэффективности в методику введен новый критерий – **относительная энергоемкость**, определяемый как отношение подведенной к элементу энергии к энергии, отводимой от него (для передающих и преобразующих энергию элементов), линейно связанный с основным показателем. С помощью этих критериев можно получить энергоемкость дохода предприятия и перейти к энергоемкости валового регионального продукта. Таким образом, энергосбережение как вид профессиональной деятельности агроинженера по управлению потребительской энергетикой обеспечено общепринятыми критериями оптимизации и оценки.