

На кафедре начертательной геометрии и инженерной графики Тюменского государственного архитектурно-строительного университета преподаватели разрабатывают задачи, которые развивают способности студентов, способствующие подготовке к инженерно-проектной деятельности, так и к научной. При разработке творческих задач мы учитываем их характерные особенности, которые сопровождают конструктивно-графическую деятельность студентов. Область распространения творческих задач в строительном вузе не ограничена: это архитектура и дизайн, геометрические основы художественного конструирования, геометрия разводки трубопроводов и т.д. Архитектура и дизайн – это творение по законам красоты. С позиции науки графика, используемая в архитектуре и дизайне, опирается на правила начертательной геометрии. В этом разделе большой простор для творчества студентов. Студентами автомобильно-дорожного факультета используются плоские и простран-

ственные кривые при разработке пересечений на автомагистралях. Ландшафтное проектирование, при проектировании автомобильных дорог, связано с геометрией. Все эти вопросы мы учитываем при разработке задач, рассматриваемых студентами, занимающимися научной студенческой работой. Конечно, требовать от студентов первого курса решения сложных задач невозможно: в связи с их неподготовленностью и неопытностью. Но более глубокое и детальное рассмотрение этих задач приучает студентов к решению более глобальных вопросов и тем, и готовит их к более продуктивной творческой деятельности на выпускающих кафедрах, а также к дальнейшей инженерной деятельности.

Индивидуальная работа студентов – это один из методов активизации познавательной деятельности, а также дает возможность проявления творческих способностей студентов, что очень важно при подготовке высококвалифицированных специалистов.

Технические науки

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ РАБОТУ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕХАНОАКТИВАТОРОВ

Беззубцева М.М., Обухов К.Н.

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

Основными параметрами, характеризующими работу электромагнитных механоактиваторов (ЭММА) при измельчении порошкообразных сыпучих продуктов являются [1,2]:

– параметр эффективности

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

где G – производительность; i – степень измельчения; ρ – плотность порошкообразного сыпучего продукта; V – рабочий объем механоактиватора, м³; N – затраченная работа в единицу времени, Дж; σ – предел прочности материала, Па; E – модуль Юнга, Па);

– удельная энергия измельчения материалов

$$E_{уд} = \frac{E_M}{\sum e},$$

где $\sum e$ – суммарная удельная поверхность обрабатываемого продукта, $\frac{м^2}{кг}$; E_M – энергия, трансформированная в кинетическую энергию ферроэлементов магнитооживленного слоя, кДж/кг.

Чем больший прирост поверхности частиц может быть достигнут в процессе механоактивации для более прочных материалов при меньших энергетических затратах и минимальном

рабочем объеме аппарата, тем выше параметр эффективности работы ЭММА.

Согласно проведенным исследованиям физико-механических процессов в магнитооживленном слое электромагнитных механоактиваторов [3, 4, 5], энергия, трансформированная в кинетическую энергию ферроэлементов магнитооживленного слоя (в кДж/кг), определяется

$$E_M = \frac{P_{pn} \cdot t \cdot 3,6 \cdot 10^6}{60} \quad (\text{здесь } P_{pn} -$$

мощность рабочего процесса организации измельчающего усилия; t – время измельчения, мин.)

В ЭММА энергия, поступающая от электродвигателя, затрачивается на преодоление сопротивления заполнителя рабочего объема [6, 7, 8]. С целью обеспечения энергетической эффективности процесса формирования диспергирующего усилия в магнитооживленном слое ферротел устанавливается равенство между моментами, развиваемыми двигателем на своем валу, и моментами, необходимыми для преодоления бокового распора магнитного поля и взаимодействия размоленных тел в рабочем объеме ЭММА [9].

Удельная поверхность полифракционного материала определяется путем умножения удельной поверхности соответствующей фракции на ее количество с последующим суммированием по всем фракциям $\sum e = e_1 n_{b1} + e_2 n_{b2} + \dots + e_i n_{bi}$, (здесь e_1, e_2, \dots, e_i – удельная поверхность отдельных монофракций; $e_1 n_{b1}, e_2 n_{b2}, \dots, e_i n_{bi}$ – процентное содержание монофракций в измельченных компонентах). Удельная поверхность отдельных фракций размером δ [10] определена выражением $e = \frac{\delta}{\rho \delta \cdot 10^{-6}}$. Возможность легкого

и надежного управления параметрами магнитоожигенного слоя ферротел в ЭММА [8,9] позволяет сбалансировать энергетический спектр воздействия и энергетические условия разрушения частиц продукта определенной прочности и размера. Согласно результатам проведенных экспериментов [11] электромагнитный способ формирования диспергирующих нагрузок обеспечивает уменьшение удельного расхода энергии на образование единицы поверхности продукта в ЭММА в 1,5...1,7 раза (по сравнению с энергозатратами на измельчение аналогичных продуктов такой же крупности традиционными способами).

Список литературы

1. 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.
2. Беззубцева М.М., Волков В.С., Обухов К.Н., Котов А.В. Прикладная теория электромагнитной механоактивации (монография) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2-1. – С. 101-102.
3. Беззубцева М.М., Волков В.С., Обухов К.Н., Котов А.В. Энергетическая теория способа формирования диспергирующих нагрузок в электромагнитных механоактиваторах // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-6. С. 1157-1161.
4. Беззубцева М.М., Волков В.С. К вопросу расчета энергетики рабочего процесса в электромагнитных механоактиваторах (ЭММА) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 7. – С. 129-130.
5. 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.
6. Беззубцева М.М., Волков В.С. Исследование физико-механических процессов в магнитоожигенном слое феррочастиц // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 1. – С. 13-17.
7. Беззубцева М.М., Ружьев В.А., Волков В.С. Теоретические исследования деформированного магнитного поля в рабочем объеме электромагнитных механоактиваторов с магнитоожигенным слоем размоленных элементов цилиндрической формы // Фундаментальные исследования. – 2014. – №6-4. – С. 689-693.
8. Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В., Обухов К.Н. Определение сил и моментов, действующих на систему ферромагнитных размоленных элементов цилиндрической формы в магнитоожигенном слое рабочего объема электромагнитных механоактиваторов // Фундаментальные исследования. – № 11 – 3, 2014. – С. 504 – 508.
9. Беззубцева М.М., Волков В.С., Прибытков П.С. Энергетика электромеханических процессов переработки сельскохозяйственной продукции // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2007. – №5. – С. 183-184.
10. Беззубцева М.М., Волков В.С. К вопросу исследования закономерностей электромагнитного способа измельчения продуктов // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №2 (часть 3). С. 428-429.
11. Беззубцева М.М., Волков В.С., Обухов К.Н. Электромагнитная механоактивация полуфабрикатов шоколадного производства // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3 – С. 73-74.

МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИНДУКЦИЯ В ГИПЕРКОНТИНУУМЕ

Дубровин А.С., Хабибулина С.Ю.

ФКОУ ВПО «Воронежский институт федеральной службы исполнения наказаний», Воронеж,
e-mail: asd_kiziltash@mail.ru

Проблема применения широко реализованного нами в информатике [2, 3] принципа ие-

рархичности для описания свойств пространства-времени рассматривался нами в [8]. Этот принцип существенно ограничивает действие господствующего в физике принципа геометризации, применимость которого не выходит за пределы отдельного пространственно-временного континуума в составе иерархически структурированного гиперконтинуума. В отличие от пространства-времени Минковского специальной теории относительности и риманова пространства-времени общей теории относительности, развиваемые нами гиперконтинуальные представления о пространстве и времени [1, 4-9] предусматривают широкие возможности инвариантности тех или иных физических процессов относительно тех или иных групп преобразований координат. Особую роль в гиперконтинууме играют преобразования Галилея, так как они при этом трактуются, как уровневые преобразования Лоренца бесконечно высокого уровня и, тем самым, позволяют единым образом синхронизировать все события во всех отдельных континуумах. В данной работе рассмотрим индукцию электрического поля магнитным полем в пространственно-временном гиперконтинууме.

Закон индукции Фарадея (назовем его локальным) в дифференциальной и интегральной формах традиционно записывается в виде:

$$\nabla \times E = -\partial B / \partial t, \tag{1}$$

$$\oint_l E \cdot dl = -\frac{d}{dt} \int_s B \cdot ds, \tag{2}$$

где E , B , t , s , l – напряженность электрического поля, магнитная индукция, время, двумерная открытая поверхность и ограничивающий ее замкнутый контур.

В [10] введен новый закон индукции Фарадея (назовем его субстанциональным), имеющий ту же интегральную форму (2), но другую дифференциальную форму:

$$\nabla \times E = -dB / dt. \tag{3}$$

В [10] из закона (2), (3) и закона Гаусса для магнитного поля в дифференциальной форме

$$\nabla \cdot B = 0 \tag{4}$$

в рамках преобразований Галилея при переходе от неподвижной системы отсчета, в которой напряженность электрического поля и магнитная индукция равны E и B , к подвижной (вектор скорости обозначен через v), в которой напряженность электрического поля обозначим через E' , получен закон магнитоэлектрической индукции (назовем его глобальным)

$$E' = E + vB, \tag{5}$$

посредством которого ранее вводимая в физике аксиоматически сила Лоренца получает естественную индукционную интерпретацию.