

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.

Несмотря на такой успех субстанционального закона индукции Фарадея в объяснении физического механизма возникновения силы Лоренца, его введение нам не представляется научно обоснованным. Мы считаем необходимым рассматривать магнитоэлектрическую индукцию в пространственно-временном гиперконтинууме, исходя из локального закона индукции Фарадея.

Поскольку в силу известной связи между субстанциональным и локальным дифференцированием выполнено равенство

$$dB/dt = \partial B/\partial t + (v \cdot \nabla) B,$$

одновременное выполнение (1) и (2) возможно лишь при

$$v \rightarrow 0.$$

Тогда для подвижной системы отсчета с использованием преобразований Галилея запишем (2) в виде:

$$\oint_l E' dl = - \int_s \frac{\partial B}{\partial t} ds - \int_s (dv \cdot \nabla) B ds,$$

а после соответствующих преобразований с использованием известных правил векторного анализа в итоге получим:

$$\oint_l E' dl = \oint_l E dl + \oint_l (dv B) dl - d \int_s v (\nabla B) ds. (6)$$

Из (6) с учетом (4) получаем новый закон магнитоэлектрической индукции, который назовем локальным:

$$dE' = dv \times B. (7)$$

Сравнение (5) и (7) позволяет сделать соответствующие выводы относительно сходства и различия глобального и локального законов магнитоэлектрической индукции. Закон (5) является более жестким, чем (7), так как (7) получается из (5) дифференцированием, а из (7) не обязательно следует (5). Тем не менее, закон (7) так же объясняет физический механизм возникновения силы Лоренца, как и закон (5). Однако преимуществом закона (7) перед законом (5) является то, что он позволяет в совокупности с подходящим локальным законом электромагнитной индукции получать строго математически соответствующие законы преобразования электромагнитного поля при переходе от одной системы отсчета к другой в случае, когда для перехода от одних координат к другим используются преобразования Галилея.

Список литературы

1. Дубровин А.С. Алгебраические свойства функций одномерных синусоидальных волн и пространство-время // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Физика. Математика. – 2013. – № 1. – С. 5-19.
2. Дубровин А.С. Модели и методы комплексного обеспечения надежности информационных процессов в системах критического применения: дис. ... докт. техн. наук. – Воронеж, 2011. – 433 с.

3. Дубровин А.С. От эталонной модели защищенной автоматизированной системы к общей теории пространства-времени // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2010. – № 7. – С. 37-41.

4. Дубровин А.С. Пространство-время и теоретическая физика: от идей симметрии в геометрии к идеям иерархичности в информатике // Фундаментальные исследования. 2014. – № 5. Часть 5. – С. 949-953.

5. Дубровин А.С. Пространство-время: от континуума к гиперконтинууму // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2010. – № 7. – С. 42-45.

6. Дубровин А.С. Теоретико-групповое исследование гиперконтинуальных математических моделей // Вестник Воронежского института ФЦИН России. – 2013. – № 1. – С. 71-76.

7. Дубровин А.С., Хабибулина С.Ю. Пространство-время и информатика: от критики континуума до критики принципа геометризации // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6. Часть 4. – С. 714-718.

8. Dubrov A.S. Application of the principle of hierarchy in computer science to representations about space-time in the theoretical physics // International Journal Of Applied And Fundamental Research. 2014. № 1 – URL: www.science-sd.com/456-24490.

9. Dubrov A.S., Khabibulina S.Y. Space-time, the theoretical physics and the computer science: from geometry to criticism of the geometrization principle // International Journal Of Applied And Fundamental Research. 2014. № 2 – URL: www.science-sd.com/457-24642.

10. Mende F.F. What is Not Taken into Account and they Did Not Notice Ampere, Faraday, Maxwell, Heaviside and Hertz // AASCIT Journal of Physics. Vol. 1, No. 1, 2015, pp. 28-52.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ ГАЗОИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКОЙ

Иванов Д.А.

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург, e-mail: tm_06@mail.ru

Актуальной является задача повышения значений показателей ударной вязкости без снижения показателей прочности термоулучшенных конструкционных легированных сталей, при решении которой целесообразно использовать пульсирующий дозвуковой низкочастотный газовый поток, как эффективное, недорогое и экологически чистое средство воздействия на структуру, напряженное состояние и механические свойства металлических изделий [1-6].

Технологически задача решается следующим образом: термоулучшенную (подвергнутую закалке и высокому отпуску по стандартным режимам) конструкционную сталь обрабатывают без нагрева пульсирующим газовым потоком, обладающим скоростью от 25 до 30 м/с, частотой колебаний от 600 до 1000 Гц и переменным звуковым давлением от 80 до 90 дБ до 35 минут. В качестве газа используют воздух.

В ходе процесса обработки пульсирующим газовым потоком (газоимпульсной обработки), с течением времени, механические волны, генерируемые пульсациями газового потока, оказывают существенное воздействие на распределение и подвижность дислокаций в стали, а также влияют на величину остаточных напряжений.

Так, для стали 40Х после закалки и стандартного высокого отпуска при температуре