нитное поле становится несимметричным и на измерительной обмотке 3 возбуждающая m-фаза обмотки 2 наводит ЭДС, на основе которой определяют местонахождение и параметры дефектов.

В процессе работы получена математическая модель разработанного преобразователя. Круговое вращающееся поле представлено через гармонику в виде

$$F_v(X) = F_{vm}\sin(\omega t - \frac{\pi x}{\tau_1}\upsilon_m), \quad (1)$$

где F_{vm} – амплитуда гармоники; v_m – максимальная гармоника; τ_1 – полюсное деление первой гармоники; x – координата магнитной индукции вдоль воздушного зазора; ω – угловая скорость вращающегося магнитного поля.

Магнитная проводимость зазора, учитывая ее постоянную составляющую, имеет вид, $G_\delta l$ – проводимость зазора вдоль дефекта

$$G_{\delta\sum(x)} = G_{\delta 0} + \sum_{0=1}^{\infty} G_m \cos\frac{\pi x}{\tau_1}\nu, \quad (2)$$

Тогда индукция в воздушном зазоре преобразователя, определяющая параметры дефектов изделия

$$B_{\delta\sum(x)} = B_{\delta m}\sin\left(\omega t - \frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right) + \left[F_{\nu m}\sum_{\nu=1}^{\infty} G_{\nu m}\cos\frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right]\sin\left(\omega t - \frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right), \quad (3)$$

где B_δ – магнитная индукция в зазоре; v – высшие гармоники поля или при $v = 1$

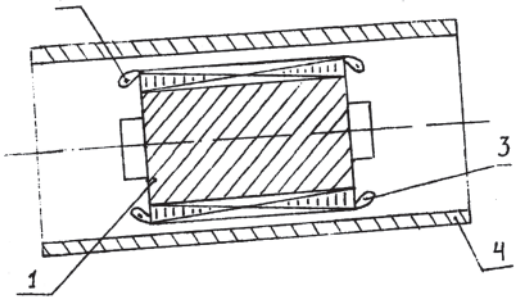
$$B_{\delta\sum(x)} = B_{\delta m}\sin\left(\omega t - \frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right) + F_{\nu m}G_{\nu m}\cos\frac{\pi x}{\tau_1}\nu\sin\left(\omega t - \frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right), \quad (4)$$

Тогда с учетом тригонометрических соотношений

$$B_{\delta\sum(x)} = B_{\delta m}\sin\left(\omega t - \frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right) + \frac{1}{2}B_{\nu m}\sin\omega t + \frac{1}{2}B_{\nu m}\sin\left(\omega t - \frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right), \quad (5)$$

Соответственно индукция магнитного поля зазоре с учетом высших гармоник $v = 2; 3; 4\ldots$

$$B_{\delta\sum(x)} = B_{\nu m}\sin\left(\omega t - \frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right) + \sum_{\upsilon=2}^{\infty} B_{\nu m}\cos\frac{\pi x}{\tau_1}\nu\sin\left(\omega t - \frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right), \quad (6)$$



Электромагнитный преобразователь для неразрушающего контроля

ЭДС в сигнальных обмотках по закону трансформации

$$e = 4,44\frac{pn}{60}W_c B_{\delta\Sigma}(x)\cdot S, \quad (7)$$

где p – число пар полюсов; n – частота вращения поля; w_c – число витков сигнальной обмотки.

Эффективная площадь поверхности сердечника сигнальной обмотки.

$$S = \pi D_a \cdot l_\delta, \quad (8)$$

где D_a – внешний диаметр преобразователя; l_δ – длина активной части датчика (длина сердечника).

ЭДС в сигнальной обмотке

$$e = 4,44\frac{pn}{60}W_c\left[B_{\nu m}\sin\omega t + B_{\nu m}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{\tau_1}\nu\right)\right] + \frac{1}{2}\left[\sum_{1}^{\infty} B_{\nu m}\sin\omega t + B_{\nu m}\left(\omega t - 2\frac{\pi x}{\tau_1}\nu\right)\right]\cdot\pi D_a l_\delta. \quad (9)$$

Окончательно действующие значения сигнала

$$E = 4,44\frac{pn}{60}W_c B_{\delta ma}\cdot\pi_\delta D\cdot l\ . \quad (10)$$

Для анализа результатов решения рассмотрим частный случай, когда $v = 2$; $x = \tau_1$. Тогда с учетом тригонометрических соотношений, для сигнала преобразователя датчика дефекта имеем

$$e = 4,44\frac{pn}{60}W_c\left[B_{\delta m}\sin\omega t + 2B_m\sin\omega t\right]\cdot\pi D_a\cdot l_\delta \quad (11)$$

или приближенное действующее значения сигнала

$$E = 27,88\frac{pn}{60}B_{\delta m}D_a\cdot l_\delta W_c. \quad (12)$$

Полученная математическая модель позволяет аналитически исследовать подобный преобразователь с необходимыми техническими параметрами и является теоретической основой для их проектирования.

НОВЫЕ ВИДЫ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Михайлова М.В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: Chazy1989@mail.ru

Особенностью современного этапа развития пищевой промышленности является разработка качественно новых продуктов питания, дополнительно обогащенных физиологически функциональными ингредиентами, максимально соответствующих потребностям организма человека.

Поскольку печенье играет значительную роль в питании человека, то повышение пищевой ценности данных мучных кондитерских изделий путем использования различных добавок, которые позволяют повысить содержание минеральных веществ и витаминов в готовом продукте, является перспективным направлением развития данной отрасли.

В связи с этим предлагается разработка овсяного печенья с использованием сухой молочной сыворотки и с добавлением растительных порошков (яблочный, порошок топинамбура и черноплодной рябины). Данные добавки не только улучшат качество готового продукта, но также положительно повлияют на организм человека. Такое печенье богато микроэлементами, витаминами и другими ценными веществами.

В условиях Института сельского хозяйства и природных ресурсов НовГУ под руководством научного

руководителя Лаптевой Натальи Геннадьевны (htpp://www.famous-scientists.ru/8313/) была проведена пробная выработка двух видов печенья в соответствии с разработанной рецептурой: с использованием яблочного порошка и порошка черноплодной рябины. Далее была организована дегустация среди студентов и преподавателей кафедры. В результате образцы были высоко оценены по органолептическим показателям.

При расчете пищевой и энергетической ценности новых видов печенья было установлено, что 100 г готового продукта содержит 4,9 – 5,1 г белка, 12,3 – 12,7 г жира и 66,3 – 66,9 г углеводов. Энергетическая ценность – 395–398 ккал/100 г.

Предлагаемые виды овсяного печенья планируется внедрить в производство на предприятии ОАО «Новгородхлеб». Данное предприятие имеет в своем составе кондитерский цех, который оснащен всеми необходимыми оборудованием и квалифицированными кадрами. Также на данном предприятии существует возможность поставки всего необходимого сырья, необходимого для производства новых видов мучных кондитерских изделий. Планируемая производительность – 150 кг в смену каждого вида.

К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ВНУТРЕННЕГО ШЛИФОВАНИЯ

Михеев К.В.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Исследование температур при всевозможных схемах шлифования позволяет сделать вывод, что предельное состояние температурного поля (тепловое насыщение) наступает не сразу после начала процесса шлифования. От момента начала процесса до установления предельного состояния имеется хотя и малый, но физически ощутимый промежуток времени, в течение которого шлифование протекает в нестационарном режиме. Наличие этого временного промежутка можно обнаружить и экспериментально по измерению температур например методом полуискусственной термопары.

Для описания любого реального процесса нужна его математическая модель. Основой такой модели при описании тепловых процессов в шлифуемых деталях является уравнение теплопроводности. Для выполнения условий однозначности уравнение должно быть дополнено начальными и граничными условиями. Условия на границах тел при шлифовании зависят от формы этих тел, состояния поверхности, способов крепления деталей, методов охлаждения и т.д. Эти условия в реальных технологических процессах настолько сложны, что описывать их на языке математики без схематизации не представляется возможным. Схематизация процесса при аналитическом описании заключается в выделении наиболее существенных черт и пренебрежении рядом второстепенных.

Для определения даже этих простейших граничных условий необходим эксперимент. Существующие расчетные методы пока мало разработаны и не дают надежных результатов.

Экспериментально плотность теплового потока обычно определяется двумя методами: по измерению тангенциальной составляющей силы резания P_z и по измерению эффективной мощности по разности мощностей рабочего и холостого хода. Оба эти метода дают общую тепловую мощность, выделяющуюся в зоне шлифования. В дальнейшем эта мощность распределяется в виде тепловых потоков между контактирующими телами.

При измерении сил при шлифовании можно воспользоваться эмпирической формулой

$$P_z = ct^{\alpha} S^{\beta} \upsilon_{н}^{\gamma} \upsilon_{кр}^{\delta},$$

где c, α, β, γ, δ – экспериментально подбираемые коэффициенты.

Эти коэффициенты дают большой разброс в численных значениях. Разброс достигает иногда почти 50 %, что вызывает необходимость сдержанного отношения к этим формулам. Сравнительно небольшие изменения условий (температура, влажность воздуха, износ круга) вызывают большие изменения в результатах измерения сил P_z. Наиболее надежным является конкретный эксперимент по проверенной методике для данных условий.

Измерив тангенциальную составляющую силы резания P_z и зная скорость периферии круга, можно определить общую тепловую мощность, выделяющуюся в зоне контакта:

$$N = P_z \upsilon_{кр}.$$

Разделив эту величину на площадь зоны контакта, можно найти полную плотность теплового потока:

$$q = \frac{P_z \upsilon_{кр}}{S},$$

где S – подача; $\upsilon_{кр}$ – скорость вращения круга.

Математическая постановка задачи и результаты ее решения показывают, что доля тепла, идущего в охлаждающую жидкость, должна быть исключена из уравнения теплового баланса независимо от того, есть жидкостное охлаждение или нет. Это нужно делать потому, что доля тепла, поступающего в жидкость, попадает в нее не непосредственно из зоны контакта, а с поверхности нагретого металла уже после того, как шлифовальный круг прошел это место. Непосредственно в зону контакта жидкость не попадает или попадает в незначительных количествах.

Таким образом, вопрос о распределении тепла между контактирующими телами должен решаться исходя из условия теплового контакта между тремя телами: шлифуемым изделием, абразивным кругом и стружкой.

СИСТЕМНЫЙ КРИЗИС В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Михеева М.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Волгоград, e-mail: smollpanda@yandex.ru

На сегодняшний момент, после мирового финансового кризиса, одна из самых тяжелых ситуаций сложилась в строительстве. Докризисная модель экономики, которая работала до 2008 года, работала с помощью трех двигателей роста. Основной двигатель – приток спекулятивного капитала и, уже только на последнем этапе, прямые инвестиции на фоне укрепляющегося рубля. Кроме того, большую роль играл банковский кредит – как потребительский, так и для инвестиционных целей. И третье – государственные расходы и инвестиции в отдельные отрасли, которые каждый год росли, также стимулировали спрос. На этом экономика росла и перегревалась. К сожалению вернуться к такой модели уже невозможно.

Строительство – является одной из самых инвестиционно-зависимых отраслей и ориентирована на внутренний рынок, вследствие чего с падением внутреннего спроса, не имея существенных экспортных возможностей, оказывается в наиболее тяжёлой ситуации. Сократились инвестиции, программы строительства сдвинулись на более поздние сроки, финансирование текущих проектов сократилось или приостановилось совсем, спрос на услуги строительного рынка замер.

Кризис в строительной отрасли носит не локальный, а системный характер. Спрос на услуги строительной индустрии существенно снижен со стороны и государственных заказчиков, и коммерческих орга-