

Применение импульсного воздействия при помоле кофе и специй

Головацкий В.А.

gva54@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет
низкотемпературных и пищевых технологий

Важную роль в решении проблемы повышения качества выпускаемой продукции и эффективности производства особенно важное значение имеет применение новых методов воздействия на технологические процессы и использование новых рабочих органов в технологическом оборудовании. В данной работе показано использование рабочих органов, изготовленных методом гальваностегии.

Ключевые слова: импульсное воздействие, переработка, кофе, специй.

Application of pulse influence at a grinding of coffee and spices

Golovatsky Century A., gva54@mail.ru

Important role in a solution of a problem of improvement of quality of let out production and production efficiency especially the great value has application of new methods of influence on technological processes and use of new working bodies in the process equipment. In the given work use of working bodies made by a method гальваностегии is shown.

Keywords: pulse influence, processing, coffee, spices.

Экономическая эффективность механического измельчения определяется производительностью мельничного оборудования по отношению к основным затратам и в пищевой промышленности при относительно небольшой доходности производство должно достигать десятки тонн в месяц. Основными пищевыми продуктами, в больших объемах перерабатываемых в настоящий момент являются: кофе, цикорий, соевый шрот, фукус, какавелла. Каждый из продуктов имеет свои физико-химические характеристики и различные требования к технологии помола и свойствам конечного продукта.

Для проведения исследований составляли таблицу дефектов и оценивали зерно по следующим критериям:

- размер зерна

- наличие или отсутствие дефектов: почернений, ломаных зерен, посторонних продуктов (веточек, камушков и т.д.).

- органолептические характеристики зерна.

Обжарку производили конвекционным способом – зерна подавали в специальную камеру, где со всех сторон равномерно происходила обжарка с помощью горячего воздуха (230-250 С⁰), подаваемого под давлением. Сначала происходит высушивание зерна: зеленые зерна теряют часть веса, желтеют и становятся более хрупкими.. Когда влажность зерна становится мене 1%, начинается непосредственно обжаривание кофе: происходит выделение ароматических масел, углекислого газа, карамелизация сахаров. Когда температура зерна достигает 230-250 С⁰ , его сбрызгивали холодной водой. Общее время обжарки кофе занимает около 2-х минут. Во время обжарки содержание кофеина не меняется. Метод конвекции, в отличие от классического метода обжарки кофе в барабане, имеет ряд преимуществ. За счет того, что горячий воздух равномерно облегает каждое зернышко по отдельности, они равномерно прожариваются со всех сторон, а также равномерно прожариваются относительно друг друга. По степени обжарки кофе подразделяется на:

- светлую – такая обжарка лучше всего подходит для приготовления в фильтр-кофеварке.

- темная – обжарка для приготовления кофе «эспрессо».

Для переработки кофе могут быть использованы разные методы:

1. Влажная обработка – используется для самых качественных и дорогих сортов. Кофе, обработанный таким образом, классифицируется как «мокрый» или «мягкий» кофе. Такая обработка требует одинаковой степени зрелости и размера кофейных вишен. Машина срезает мякоть и отделяет кожицу с кофейных зерен, и, они на один-два дня помещаются в баки с водой для последующей ферментации. Когда удаляется оставшаяся мякоть, бобы моют и высушивают на солнце или в механических сушилках при температуре 45-60 °.

У полученного кофе все еще есть защитная пленочка, которая удаляется специальной машиной. Готовые зеленые зерна помещают в хорошо проветриваемые склады.

2. С помощью сухой обработки получается кофе, который называют «естественным».

3. Метод частичной промывки характеризуется гораздо более низким потреблением воды, чем при использовании метода мокрой обработки. Мякоть и кожица удаляются специальной машиной, которая делает это таким образом,

что пропускается этап брожения. Затем кофе высушивали в сушилках, после чего происходит отбор и классификация с помощью экранов с различными диаметрами отверстий либо с помощью специальных машин.

Производство пищевых порошков и специй на сегодня является достаточно востребованным, поскольку относительно дешевым механическим способом возможно получение продуктов, используемых в пищевой промышленности как в качестве ингредиентов, так и являющихся самостоятельными продуктами.

Под тонким помолом подразумевается измельчение d_{97-200} мкм (расшифровывается так: 97% частиц имеют размер менее 200 микрон) при этом d_{50-100} мкм. Под сверхтонким помолом мы подразумеваем производство порошков с характеристиками d_{97-100} мкм, при этом d_{50-20} мкм.

Технические условия помола обычно определяются условиями технологии использования пищевых порошков, что связано с такими характеристиками, как растворимость, смачиваемость, коллоидность, набухаемость и т.д. Поскольку увеличение тонины помола приводит к увеличению затрат, для каждого продукта имеются свои индивидуальные оптимальные характеристики, при которых затраты на производство экономически выгодны. Поэтому тонкие и сверхтонкие порошки производят только в том случае, если существует экономический эффект или возможность создания принципиально новых продуктов, которые будут являться аналогами известных продуктов. Например, современное производство молочных напитков на основе соевых компонентов позволяет получить почти полный аналог молока натурального при себестоимости в несколько раз ниже, что стало возможным благодаря получению тонкодисперстных продуктов.

Рассматривая методы энергетического воздействия и формы организации технологического процесса (ТП) при помолу кофе, специй, порошков, необходимо отметить, что наименьшие энергетические затраты при реализации воздействия будут при пульсационной (импульсной) форме реализации технологического процесса

Приведем несколько доказательств подтверждения эффективности пульсационной формы организации технологических процессов. Если входящие в уравнение массопереноса величины $X = \{M, \beta, S, C\}$ представить как сумму осредненных на отрезке времени t составляющих \bar{X} и отклонений от них ΔX [12, 13]:

$$X = \bar{X} + \Delta X(t), \quad \bar{X} = \frac{1}{t} \int \Delta X dt, \quad (1.)$$

то после осреднения получаем

$$\bar{I} = \bar{\beta} \bar{S} \bar{C} + \bar{\beta} (\overline{\Delta S \Delta C}) + \bar{S} (\overline{\Delta \beta \Delta C} + \bar{C} (\overline{\Delta \beta \Delta S})) + (\overline{\Delta \beta \Delta S \Delta C}). \quad (2)$$

Знак черты означает осреднение по времени, Δ – макроотклонение от среднего значения.

При стационарной организации процесса, его производительность определяется первым слагаемым правой части, так как все остальные слагаемые будут равны нулю. Пульсационная форма организации ТП способствует перераспределению и концентрации энергии в пространстве и времени, видовой трансформации воздействий (механического в тепловое, акустического в механическое и т.д.), повышению производительности за счет формальной пульсационной организации процесса [13, 18].

Пульсационная форма организации ТП способствует оптимизации концентрации энергии в ТС. Удельная энергия i -й фазы и всей ТС определяется тремя составляющими: внутренней энергией U , кинетической энергией макродвижения Ek и кинетической энергией пульсационного движения En [19]:

$$E = U + Ek + En .$$

Для двухфазной системы:

$$\rho U = \rho_1 U + \rho_2 U ; \quad \rho En = \rho_1 En_1 + \rho_2 En_2 ; \quad \rho Ek = \frac{m}{2} \rho_1 V_1^2 + \frac{m}{2} \rho_2 V_2^2 . (3)$$

Таким образом, анализируя уравнения (1.14) можно сделать вывод, что общая удельная энергия для соответствующей фазы и для всей ХТС больше для импульсного потока, чем для стационарного. Интенсивность ТП во многом определяется энергетическим потенциалом ТС.

Испытания проводились на микромельнице типа МиМ. Для чего на гребенку мельницы методом гальваностегии наносили покрытие абразива. Такая конструкция позволяла осуществлять импульсное воздействие на обрабатываемые пищевые материалы, за счет прерывистого контакта между абразивными зернами и пищевым сырьем. Микромельница МиМ предназначена для помола сухих сыпучих продуктов. В зависимости от комплектации сменными частями микромельница работает в режиме тонкого (мучного) помола зерен злаковых культур, сахарного песка, кофе, какао-бобов, специй, соли или в режиме грубого помола (крупяного). Также на микромельнице можно измельчать лузгу, высушенные кости животных, хитин, щебень, мрамор и другие материалы. Проведенные испытания показали значительное увеличение производительности работы машин с новыми абразивными органами, в сравнении с традиционными. Вторым важным преимуществом применения новых рабочих органов, является получение более мелких фракций измельченных пищевых материалов, что несомненно повышает их качество.

Список литературы

1. Алексеев Г.В., Головацкий В.А. и др. Устройство для измельчения пищевого сырья. Патент на изобретение № 2228795 20.05.2004 Бюл.14

2. Алексеев Г.В., Головацкий Г.А., Краснов И.В. Некоторые направления повышения эффективности технологического оборудования для переработки пищевого сырья. – Известия СПбГУНиПТ, 2007, №3, С. 52-54.

3.Н.М.Личко., В.Н., Курдина, Е.М.Мельникова и др. Технология переработки растениеводческой продукции. М.: «Колос»,2008-583с.