

4. Цепляев А.Н. Устройство для рыхления почвы роторного типа / Абезин В.Г., Климов А.Ю., Цепляев В.А. (Волгоградский государственный аграрный университет). №2486731 изобретение (заявки и патенты). Опубликовано 10.07.2013 г. Бюл. №19.

ROTARY TOOL FOR COMBING WEEDS

Matasov AN, Ceplyayev A.N.

Keywords: *Soil weed forming weeds, weeds combing.*

Work is devoted to the development of rotary tools for weed control method of combing.

УДК 637.2.024

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

*Нестерова Д.В., студентка 5 курса инженерного факультета
Курдюмов В.И., д.т.н., профессор
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»,
Ульяновск, Россия*

Ключевые слова: *критерий мощности, маслоизготовитель, спиральные винты, частота вращения.*

Работа посвящена анализу параметров, влияющих на мощность, потребляемую электроприводом. На основе анализа существующих конструкций маслоизготовителей и с учетом основных теоретических положений их работы выявлено перспективное направление совершенствования такого оборудования, с целью сокращения времени изготовления сливочного масла и затрат энергии. Решением поставленной задачи служит разработка маслоизготовителя.

Рынок молочной промышленности в настоящее время динамично развивается. Анализ существующих устройств маслоизготовителей по-

казал, что имеющиеся конструкции устройств несовершенны и имеют ряд недостатков. Поэтому возникает необходимость в разработке маслоизготовителя, обеспечивающего снижение энерго- и материалоемкости, а также времени на процесс изготовления сливочного масла при обеспечении требуемого качества готового продукта [2].

Для снижения энергоемкости необходимо знать параметры, влияющие на мощность, потребляемую электроприводом. Мощность на привод маслоизготовителя N_{np} , Вт, определяют как сумму мощности холостого хода и мощности, требуемой на перемешивание сливок механизмом сбивания [1, 3]:

$$N_{np} = N + N_{xx}, \quad (1)$$

где N - затраты мощности на сбивание сливок, Вт; N_{xx} - мощность холостого хода, Вт.

На основании результатов исследований ряда авторов мощность холостого хода маслоизготовителя

$$N_{xx} = 0,15 N. \quad (2)$$

Отсюда следует, что мощность, требуемую на привод маслоизготовителя, можно определить как

$$N_{np} = 1,15 N. \quad (3)$$

Затраты мощности на сбивание сливок

$$N = K_N \rho n^3 d_m^3, \quad (4)$$

где K_N - критерий мощности; ρ_m - плотность сливочного масла, кг/м³; n - частота вращения вала маслоизготовителя, с⁻¹; d_m - диаметр рабочего органа маслоизготовителя, м.

Для определения значения критерия мощности рекомендована зависимость [4]:

$$K_N = \pi^2 \frac{M}{2 \text{Re}_u}, \quad (5)$$

где M - коэффициент сбивания, зависящий от типа рабочего органа маслоизготовителя; Re_u - критерий Рейнольдса,

$$\text{Re}_\eta = \frac{\rho_{\text{сл}} v_{\text{м}} d_{\text{м}}}{\eta}, \quad (6)$$

где $\rho_{\text{сл}}$ - плотность сливок, кг/м³; $v_{\text{м}}$ - скорость вращения рабочего органа маслоизготовителя, м/с; $d_{\text{м}}$ - диаметр рабочего органа маслоизготовителя, м.

Коэффициент сбивания

$$M = n_{\text{в}} \lambda_c \frac{t_{\text{в}}}{d_{\text{м}}} (1 - b_{\text{ло}})^3 + 3,5 n_{\text{р}} (1 - b_{\text{ло}}) \quad (7)$$

где $n_{\text{в}}$ - число спиральных винтов рабочего органа; $n_{\text{р}}$ - число ребер на емкости маслоизготовителя; λ_c - коэффициент сопротивления спиральных винтов; $t_{\text{в}}$ - шаг винтовой линии спиральных винтов, м; $b_{\text{ло}}$ - относительная ширина спирального винта.

Таким образом, с учетом выражений (5), (6) и (7) формула для нахождения мощности, требуемой на сбивание сливок, приобретает вид:

$$N = \frac{\pi^2 \eta (n_{\text{в}} \lambda_c \frac{t_{\text{в}}}{d_{\text{м}}} (1 - b_{\text{ло}})^3 + 3,5 n_{\text{р}} (1 - b_{\text{ло}})) \rho n^3 d_{\text{м}}^3}{2 \rho_{\text{сл}} v_{\text{м}} d_{\text{м}}} \quad (8)$$

Окончательно

$$N = \frac{\pi^2 \eta (n_{\text{в}} \lambda_c \frac{t_{\text{в}}}{d_{\text{м}}} (1 - b_{\text{ло}})^3 + 3,5 n_{\text{р}} (1 - b_{\text{ло}})) \rho n^3 d_{\text{м}}^2}{2 \rho_{\text{сл}} v_{\text{м}}} \quad (9)$$

Из приведенной формулы следует, что мощность, требуемая на привод маслоизготовителя, зависит от физико-механических свойств сливочного масла и сливок, а также частоты вращения рабочего органа и конструктивно-режимных параметров рабочего органа. Таким образом, для уменьшения энергоемкости устройства необходимо снизить частоту вращения рабочего органа.

С учетом изложенного выше нами предложено новое устройство [5], которое обеспечивает качественное приготовление сливочного масла с меньшими затратами энергии. Маслоизготовитель (рисунок) содержит неподвижную цилиндрическую емкость с механизмом сбивания, установленным по оси емкости, выполненным в виде соосно установленных в емкости с возможностью вращения двух спиральных винтов с разными диаметрами и переменным шагом навивки спирали. Спиральный винт меньшего диаметра установлен внутри спирального винта с большим диаметром. Емкость расположена вертикально, снабжена крышкой

с установленным в ней приводом спиральных винтов и краном, установленным в нижней части емкости. Механизм сбивания содержит вал, установленный по оси симметрии емкости. Концы спиральных винтов закреплены на валу. Дно емкости снабжено опорой. Нижний конец вала установлен внутри опоры. Емкость снабжена замками для крепления к ней крышки. Дно емкости выполнено с наклоном в сторону крана. Спиральные винты изготовлены с переменным диаметром витков, а навивка спиральных винтов направлена в противоположные стороны.

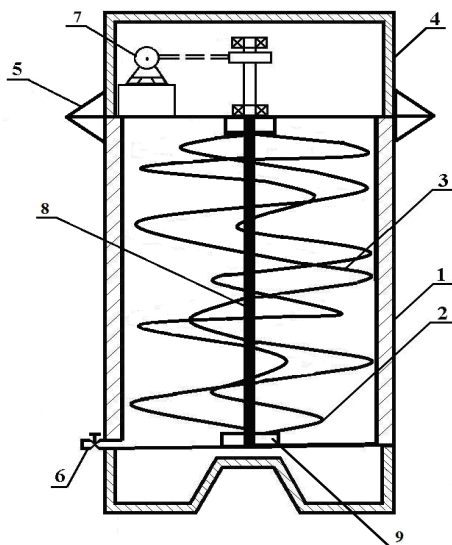


Рисунок – Маслоизготовитель периодического действия:
1 – емкость; 2, 3 – спиральные винты; 4 – крышка; 5 – замки; 6 – кран;
7 – привод; 8 – вал; 9 – опора

Выполнение крышки съемной позволяет с небольшими затратами труда периодически очищать внутреннюю полость и рабочий орган устройства, загрязненные в процессе работы. Кроме того, в отличие от аналогов предложенное устройство имеет один универсальный рабочий орган, что позволяет обеспечить лучшее качество, меньшее время приготовления сливочного масла.

Разработанный маслоизготовитель снижает энергоемкость изготовления сливочного масла, а также имеет меньшую, по сравнению с ана-

логами, материалоемкость. Предлагаемый маслоизготовитель найдет свою нишу в широком спектре оборудования для переработки пищевых продуктов.

Библиографический список:

1. Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание в жидких средах: Физические основы и инженерные методы расчета. - Л.: Химия, 1984. - 336 с.
2. Вышемирский Ф.А. Производство масла из коровьего молока в России – СПб.: ГИОРД, 2010 – 288 с.
3. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос, 1999 – 551 с.
4. Курочкин А.А., Ляшенко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. – М.: Колос, 2001. – 440 с.
5. Пат. 120543 РФ. – Маслоизготовитель. – Опубл.: 27.09. 2012 г. Бюл. № 27/

POWER DEFINITION OF PERIODIC BUTTERMAKING MACHINE

Nesterova D.V., Kurdyumov V.I.

Key words: *criterion power, buttermaking machine, spiral screws, speed.*

This paper analyzes the parameters affecting the amount of power consumed by the drive. Based on the analysis of existing designs buttermaking machine, taking into account the basic theoretical tenets of their work revealed a promising direction to improve such equipment to reduce the time of manufacture of butter and energy costs. Solution of the problem is the development buttermaking machine.