

УДК 637.23

МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЬ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

*С.А. Лазуткина, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-95, lazutksvetlana@yandex.ru*
*М.Р. Миннибаев, студент 3 курса инженерного факультета,
marsel1minnibaev@gmail.com*
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *молочная промышленность, маслоизготовитель, молоко, сливочное масло.*

Разработан маслоизготовитель периодического действия, промышленное применение которого позволит производить сливочное масло требуемого качества и одновременно снизить затраты энергии на его производство до 2 кВт/ч и в 1,5...2 раза уменьшить длительность технологической операции.

Введение. Известные технологии получения сливочного масла различаются по объему производства. При объеме исходного сырья более 300 литров в смену используют технологию преобразования высокожирных сливок на маслообразователях, при объеме менее 300 литров в смену – сбивание сливок в маслоизготовителе [1, 2, 3]. Учитывая, что более 50 % сливочного масла производят на мини-заводах и в цехах крестьянско-фермерских хозяйств, разработка маслоизготовителя производительностью до 100 кг в смену является актуальным [3, 4].

Проведенный анализ существующих конструкций маслоизготовителей позволил выявить следующие недостатки: большие затраты энергии на производство сливочного масла (1,5...3 кВт/ч) и длительность сбивания сливок (90...120 мин.) для получения сливочного масла требуемого качества [4, 5, 6, 7].

Объекты и методы исследований. С целью исключения указанных выше недостатков разработан маслоизготовитель периодического действия (рисунок 1), содержащий раму 1, цилиндрическую емкость 2 и механизм сбивания 3.

Цилиндрическая емкость 2 с одной стороны снабжена дном 4, а с другой стороны заливным окном 5. Заливное окно 5 снабжено крышкой 6. Цилиндрическая емкость 2 установлена на раме 1 вертикально и дном 4 обращена в сторону рамы 1. Механизм сбивания 3

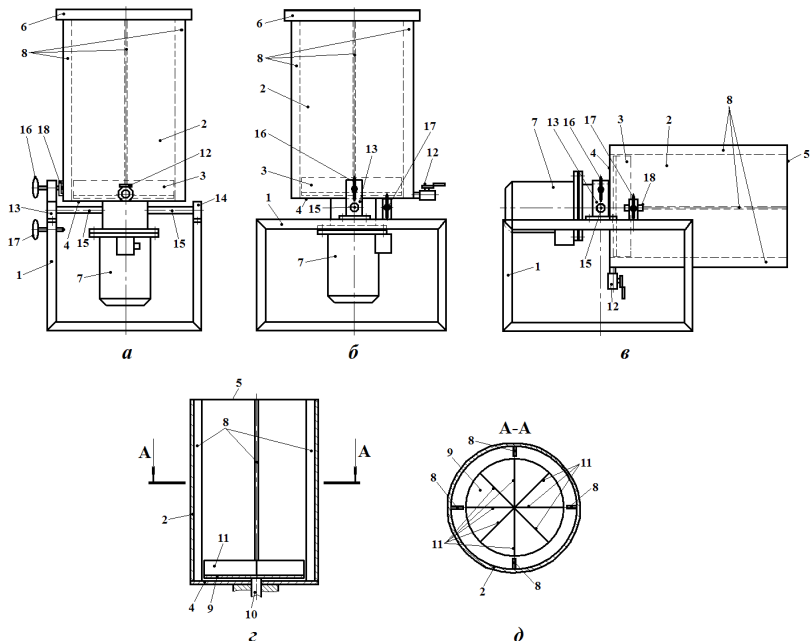


Рисунок 1 – Маслоизготовитель периодического действия (обозначения в тексте): а - общий вид; б - вид сбоку; в – положение при выгрузке масла; г – продольный разрез цилиндрической емкости; д – поперечное сечение цилиндрической емкости по линии А-А.

расположен в полости цилиндрической емкости 2. Под дном 4 с нижней внешней его стороны по оси симметрии цилиндрической емкости 2 расположен привод 7 механизма сбивания 3. В полости цилиндрической емкости 2 по высоте с равным угловым шагом установлены ребра 8, в поперечном сечении имеющие форму вытянутого прямоугольника. Механизм сбивания 3 установлен над дном 4 цилиндрической емкости 2 и содержит плоский диск 9 с осью 10 и лопасти 11. Каждая лопасть 11 в поперечном сечении имеет форму вытянутого прямоугольника. Лопасти 11 жестко установлены на плоском диске 9 под прямым углом, причем начало установки каждой лопасти 11 начинается на пересечении геометрических осей плоского диска 9, а концы лопастей 11 направлены в разные стороны от геометрических осей плоского диска 9.

В нижней боковой части цилиндрической емкости 2 установлен сливной кран 12. На раме 1 установлены подшипниковые опоры 13, 14. Цилиндрическая емкость 2 установлена в подшипниковых опорах 13 и 14 посредством осей 15, с возможностями поворота вокруг осей 15 и фиксирования в требуемых положениях фиксаторами 16 или 17, вставляемых в отверстие кронштейна 18.

Маслоизготовитель периодического действия работает следующим образом. Предварительно, открывают крышку 6, в цилиндрическую емкость 2 заливают сливки и закрывают крышку 6. При этом ручка сливного крана 12 находится в положении «закрывается», цилиндрическая емкость 2 расположена на раме 1 вертикально и дном 4 обращена вниз (в сторону рамы 1), а наконечник фиксатора 16 вставлен в отверстие кронштейна 18.

Включают привод 7 (электродвигатель) и посредством оси 10 приводят во вращение механизм сбивания 3. При вращении лопаток 11 механизма сбивания 3 сливки начинают вращаться в турбулентном потоке, сбиваясь в масло. После завершения процесса маслоизготовления выключают привод 7. Ручку сливного крана 12 переводят в положение «открыто» и сливают пахту из цилиндрической емкости 2. Открывают крышку 6, выдвигают фиксатор 16 из кронштейна 18, поворачивают цилиндрическую емкость на 90 градусов относительно вертикальной оси, фиксируют в требуемом положении фиксатором 17, вставляемым в отверстие кронштейна 18, и освобождают цилиндрическую емкость 2 от готового продукта.

Результаты исследований. Расположение механизма сбивания 3 над дном 4 цилиндрической емкости 2 позволяет создать закручивающий и перемешивающий турбулентный поток сливок по всей высоте цилиндрической емкости 2.

Наличие ребер 8, имеющих форму вытянутого прямоугольника, и установленных по высоте цилиндрической емкости 2, позволяет дополнительно создать хаотичное движение вращающихся сливок, особенно вдоль стенки цилиндрической емкости 2.

Выполнение лопастей 11 в форме вытянутого прямоугольника и установка каждой лопасти 11 на плоском диске 9 под прямым углом, причем начало установки каждой лопасти начинается на пересечении геометрических осей плоского диска 9, а концы лопастей 11 направлены в разные стороны от геометрических осей плоского диска 9, позволяет создать активно вращающийся поток сливок, потоки которого перемешиваются между собой.

Установка привода 7 (электродвигателя) под дном 4 с нижней внешней его стороны по оси симметрии цилиндрической емкости 2, позволяет передать крутящий момент с вала привода 7 на ось 10 механизма сбивания 3 с небольшими затратами энергии из-за меньшего количества деталей требующих привода на вращение.

В конечном счете, создание турбулентного перемешивающего потока сливок только механизмом сбивания 3, расположенном в нижней части цилиндрической емкости 2, без дополнительных ударных воздействий по сливкам, позволяет исключить разрушения шаровидной формы масляного зерна и, тем самым, получить готовый продукт (сливочное масло) высокой жирности из-за меньшего выхода жиров в пахту.

Новизна предлагаемого смесителя подтверждена двумя решениями о выдаче патента РФ по заявкам № 2017143655 и № 2017143654.

Заключение. Таким образом, применение разработанного маслоизготовителя периодического действия позволит снизить затраты энергии на производство сливочного масла до 2 кВт/ч и в 1,5...2 раза сократить длительность операции.

Библиографический список

1. Грищенко, А.Д. Регулирование структуры и консистенции сливочного масла / А.Д. Грищенко // Сыроделие и маслоделие. - № 3. – 2002. – с. 29-32.
2. Патент 2446695 Российская Федерация, МПК А23С15/02, А23С15/06. Способ приготовления сливочного масла / А.А. Симдянкин, Е.В. Симдянкина, С.А. Лазуткина; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Российский государственный аграрный заочный университет». - № 2010112678/10; заявл. 01.04.2010; опубл. 10.04.2012, Бюл. № 10.
3. Лазуткина, С.А. Экспериментальное исследование маслоизготовителя для «бесконтактного» сбивания сливок / С.А. Лазуткина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: сборник материалов III международной НПК. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – С. 262-267.
4. Лазуткина, С.А. Оценка возможности использования акустических волн в качестве рабочего органа маслоизготовителя / С.А. Лазуткина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – Москва: РИЦ РГАЗУ, 2010. – № 8(13). – С. 95-98.
5. Лазуткина, С.А. Способы бактерицидной обработки молока / С.А. Лазуткина // Инновации молодых ученых агропромышленному комплексу: сборник материалов научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. – С. 91-93.

6. Симдянкин, А.А. Оценка амплитудно-частотных характеристик устройств для «бесконтактного» сбивания сливок / А.А. Симдянкин, Е.Е. Симдянкина, С.А. Лазуткина // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. - № 9. – С. 43-44.
7. Лазуткина, С.А. Лабораторные исследования маслоизготовителя, основанного на использовании волн акустического диапазона / С.А. Лазуткина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – Москва: РИЦ РГАУ, 2010. – № 9(14). – С. 84-87.
8. Лазуткина, С.А. Оценка амплитудно-частотных характеристик маслоизготовителя «бесконтактного» типа / С.А. Лазуткина, Е.Е. Симдянкина // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: сборник материалов научно-практической конференции МГУ им. Н.П.Огарева – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – С. 116-122.
9. Анализ характеристик маслоизготовителя для «бесконтактного» сбивания сливок / А.А. Симдянкин, Е.Е. Симдянкина, С.А. Лазуткина, Р.Н. Пахунова // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. - № 3. – С. 55-56.
10. Лазуткина, С.А. Анализ конструкций маслоизготовителей / С.А. Лазуткина // Наука и молодежь: новые идеи и решения: сборник материалов IV международной научно-практической конференции. – Волгоград: ИПК Нива ВГСХА, 2010. – С. 188-190.
11. Лазуткина, С.А. Производственная проверка установки для приготовления сливочного масла / С.А. Лазуткина // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы V Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2013. – С. 262-265.

BATCH OIL MANUFACTURER

Lazutkina S.A., Minnibaev M.R.

Keywords: *dairy industry, buttermaking machine, milk, butter.*

The oil producer of periodic action which industrial application will allow to make butter of the required quality and at the same time to reduce energy expenses on its production to 2 kW/h and in is developed 1,5...2 times to reduce the duration of the technological operation.