

УДК 637.5.07

Агрегат для тонкого измельчения творога

Д-р техн. наук И. В. БУЯНОВА¹, Ж. К. ИМАНГАЛИЕВА²

¹milk@kemtipp.ru, ²i.zhadra@mail.ru

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.

Рассмотрен принцип действия и конструкция установки для тонкого измельчения творога в технологии творожных продуктов. Совершенствование стадии измельчения творога позволяет получить тонкую дисперсию готового продукта. Для проведения процесса тонкого измельчения перед началом работы устанавливается требуемый зазор в зависимости от вида сырья, между комплектом подвижных и неподвижных ножей поворотом резьбового кольца ножевой головки. При этом величину зазора выставляют по линейке, расположенной на корпусе ножевой головки прижимными винтами. Далее собирают шнековый питатель. К неподвижному корпусу насаживается съемный корпус с выходным патрубком, который крепится к загрузочной горловине, вставляется шнек внутрь корпуса и закрывается крышкой. Оценка эффективной работы установки проводилась исследованием гранулометрического состава получаемого пастообразного творога, а также по влиянию механической обработки на структурно — механические характеристики и микроструктуру пастообразного творога. В исследованиях для микроструктурного анализа использовали растровый электронный микроскоп JOEL 6390 LV с системой энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 250. Техническим результатом создания установки является интенсификация процесса тонкого измельчения творога, равномерная подачи сырья к режущему механизму за счет использования шнекового питателя. Полученный пастообразный творог может использоваться для расширения ассортиментной линейки молочных продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью десертного назначения. Полученные данные доказывают перспективность использования новой усовершенствованной конструкции измельчителя в технологии получения пастообразного творога.

Ключевые слова: агрегат для тонкого измельчения, пастообразный творог, совершенствование, установка, микроструктура, дисперсный состав.

Информация о статье

Поступила в редакцию 25.01.2016, принята к печати 08.07.2016

doi: 10.21047/1606-4313-2016-15-3-23-26

Ссылка для цитирования

Буянова И. В., Имангалиева Ж. К. Агрегат для тонкого измельчения творога // Вестник Международной академии холода. 2016. № 3. С. 23–26.

Unit for fine grinding of cottage cheese

D. Sc. I. V. BUYANOVA¹, J. K. IMANGALIEVA²

¹ibuyanova_@mail.ru, ²i.zhadra@mail.ru

Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University)
47 Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia

The article investigates the operating principle and design of the unit for fine grinding of cottage cheese products. Improved curd grinding allows obtaining fine dispersed final product. For fine grinding a proper gap between moving and stationary blades, depending on the type of raw material, is set by the threaded ring of the cutter head the before the process starts. The gap width is adjusted along the ruler located on the body of the cutter head by clamping screw. Then the screw feeder is assembled. A removable housing with an outlet is attached to stationary housing. The outlet is fixed at a boot neck, an auger is inserted into the housing and the cover is put down. Evaluation of the effective operation of the unit was carried out by analyzing particle size distribution of the resulting paste cheese, as well as the effect of mechanical treatment on the structural — mechanical properties and microstructure of the paste cottage cheese. JOEL 6390 LV scanning electron microscope with INCA ENERGY 250 system of energy dispersive microanalysis was used for microstructural analysis. The unit allows intensifying the process of cheese fine grinding and uniform feeding the raw material to the cutting mechanism due to the use of screw feeder. The resulting curd paste can be used to expand the product line of dairy products with high nutritional and biological value for desserts. The findings prove the prospect of using the new advanced design technology of the grinder in cheese paste production.

Keywords: unit for fine grinding, curd paste, improvement, installation, microstructure, disperse composition.

изготовителям пищевой индустрии по расширению рынка и открытия новых возможностей для экспорта пищевой продукции.

Молочная промышленность является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности Республики Казахстан. По производству молока Республика Казахстан занимает третье место среди стран СНГ. Обладая хорошим опытом по производству доброкачественной продукции, изготовленной из натурального сырья, молочная промышленность имеет хорошие шансы для выхода в перспективе со своей продукцией на внешние рынки, таким образом, увеличивая свой вклад в развитие экономики Казахстана.

Питание должно удовлетворять не только физиологическим потребностям, но и выполнять профилактические задачи. Сегодня не вызывает сомнения обоснованность обогащения пищи витаминами, микроэлементами, корректирующими имеющийся дисбаланс, характерный в питании большинства современных людей [1, 2].

Поэтому улучшение качества и ассортимента выпускаемой продукции при наиболее полном и рациональном использовании сырья, а также интенсификация технологических процессов являются основными задачами молочной отрасли [3].

В структуре потребления цельномолочных продуктов повышенным спросом пользуются творог и творожные продукты, вырабатываемые на основе пастообразного творога. Это белковые кисломолочные продукты, в основе которых — казеин, в состав которого входят все незаменимые аминокислоты, особенно метионин и лизин, значительное количество минеральных веществ (кальция, фосфора, железа, магния), обладающие высокими пищевыми и лечебно-диетическими свойствами [4, 5].

Применяют много различных способов и установок для получения пастообразного творога. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки [6, 7]. Так, в испытательной региональной лаборатории инженерного профиля «Научный центр радиоэкологических исследований» при Государственном университете им. Шакарима (г. Семей, Республика Казахстан) проводились исследования на имеющейся установке [8]. Недостатком данной установки является низкая производительность измельчающего устройства и недостаточная степень измельчения поступающего сырья.

Актуальным остаются вопросы по разработке новых способов и устройств, позволяющих получать экономический эффект.

Целью настоящего исследования являлось разработка установки для совершенствования стадии измельчения творога в технологии творожных продуктов. Поставленная цель решалась по исследованию технологических режимных параметров измельчения и получения тонкой дисперсии готового продукта.

В качестве объекта исследования использовался творог с различной массовой долей жира. В соответствии с поставленными задачами исследований использовали стандартные и общепринятые химические, физико-химические методы исследования, а также частные методы и методики.

Микроструктурные исследования проводились на растровом электронном микроскопе JOEL 6390 LV с системой энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 250. Данный микроскоп позволяет увеличить изображение образца до 300 000 раз, может работать низковокумном и высоковакуумном режиме.

Исследуемые образцы пастообразного творога для удаления влаги помещали в термостат при температуре 70 °С. Система рентгеноспектрального микроанализа позволяет определить содержание химических элементов в образце.

Разработанный измельчитель дополнительно оснащен шнековым питателем, позволяющим обеспечить более равномерную подачу сырья к режущему механизму и желаемую степень измельчения, а также увеличить производительность устройства (рис. 1).

Для проведения процесса тонкого измельчения перед началом работы устанавливает требуемый зазор в зависимости от вида сырья, между комплектом подвижных 13 и неподвижных 9 ножей поворотом резьбового кольца ножевой головки. При этом величину зазора выставляют по линейке, расположенной на корпусе ножевой головки 10 прижимными винтами. Далее собирают шнековый питатель. К неподвижному корпусу насаживается съемный корпус с выходным патрубком, который крепится к загрузочной горловине 17, вставляется шнек 20 внутрь корпуса и закрывается крышкой 18.

После сборки конструкции включают электродвигатели. После установления стабильных оборотов ком-

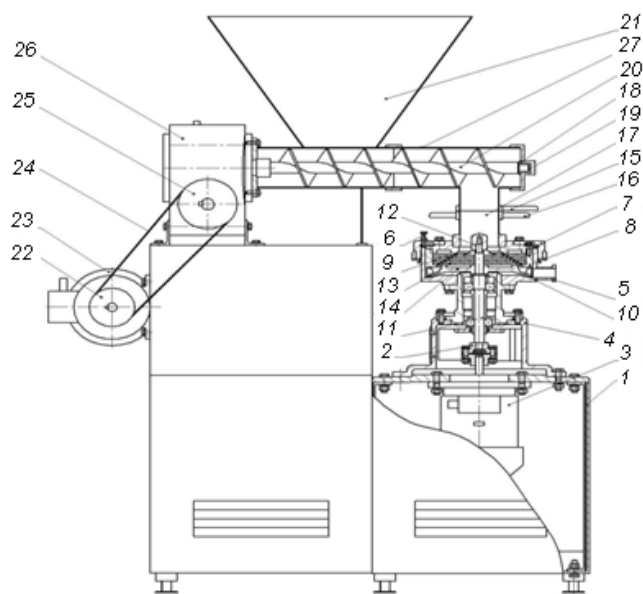


Рис. 1. Агрегат для тонкого измельчения творога: 1 — рама; 2 — муфта; 3 — электродвигатель; 4 — юбка; 5 — выгрузочная горловина; 6 — стопорный винт; 7 — резьбовое кольцо; 8 — обойма неподвижных ножей; 9 — неподвижные ножи; 10 — корпус ножевой головки; 11 — вал; 12 — прижимная гайка; 13 — подвижные ножи; 14 — разгрузочный диск; 15 — фиксирующая гайка; 16 — контргайка; 17 — загрузочная горловина; 18 — крышка; 19 — подшипник скольжения; 20 — шнек; 21 — загрузочный бункер; 22 — ведущий шкив; 23 — электропривод; 24 — ремень клиновой; 25 — ведомый шкив; 26 — червячный редуктор, 27 — корпус

плекта подвижных ножей 13 загружает предварительно измельченное до размеров частиц 3–5 мм сырье в загрузочный бункер 21.

Сырье подается в загрузочную горловину при помощи транспортирующего шнека 20. За счет смещения оси пакета неподвижных ножей 9, по отношению к оси пакета подвижных ножей 13, создается разница в зазорах между диаметрально противоположными торцевыми поверхностями. В результате этого при большем зазоре происходит засасывание измельчаемого сырья под действием вакуума, образующегося вследствие удаления сырья из рабочей зоны, а при малом зазоре, посредством торцевых поверхностей, происходит интенсивное измельчение сырья. Измельченное сырье удаляется из машины с помощью разгрузочного диска 14 через разгрузочный патрубок 5.

Таким образом, разработка новой конструкции установки для измельчения позволит решить проблему качественного проведения процесса измельчения, увеличить производительность устройства продукции.

Техническим результатом создания установки является интенсификация процесса тонкого измельчения творога, приводящая к сохранению качества измельчаемого сырья, а также возможность более равномерной подачи сырья к режущему механизму за счет использования шнекового питателя.

Оценка эффективной работы установки проводилась исследованием гранулометрического состава получаемого пастообразного творога, а также по влиянию механической обработки на структурно-механические характеристики и микроструктуру пастообразного творога. Для обеспечения точности и достоверности результатов исследования отбирали по 4 пробы каждого образца.

Микроструктура пастообразного творога показана на рис. 2.

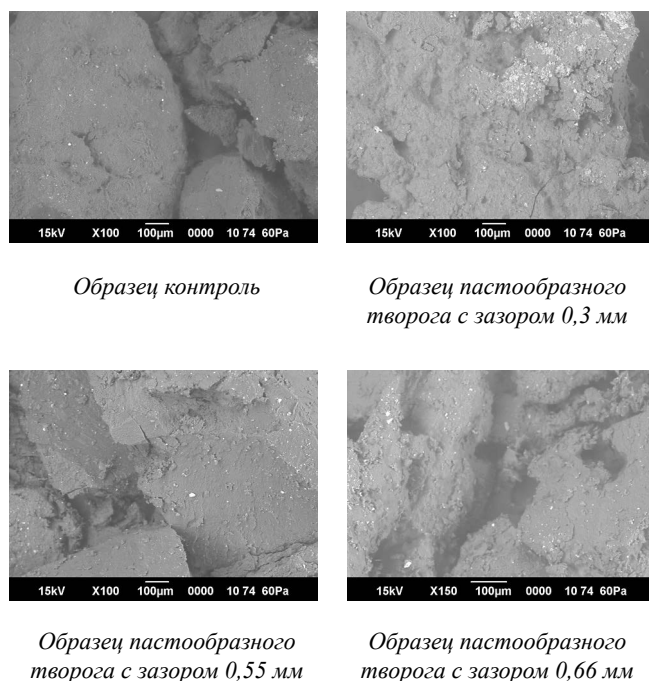


Рис. 2. Микроструктура образцов измельченного творога

Полученный пастообразный творог был белого цвета, имел чистую, не подсыхшую поверхность, пластичную, слегка мажущую консистенцию, чистый, умеренно выраженный запах, сладкий вкус.

Полученный пастообразный творог может использоваться для расширения ассортиментной линейки молочных продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью десертного назначения. Полученные данные доказывают перспективность использования новой усовершенствованной конструкции измельчителя в технологии получения пастообразного творога [9, 10]. Дальнейшие работы будут продолжены в направлении уточнения уровней энергетического воздействия применительно к большим единичным массам пастообразного творога.

Литература

1. Почанкина Ю. А., Буянова И. В. Исследование свойств творожных изделий в процессе холодильного хранения // Сборник научных трудов «Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов». — Кемерово: КемТИПП, 2009. Вып. 20. С. 96–98.
2. Буянова И. В., Пахарукова Е. М. Влияние технологических факторов на распределение овощных добавок в молочной среде. // Сборник материалов Международного научного форума «Пищевые инновации и биотехнологии». — Кемерово, 2013. С. 1079–1082.
3. Крус Г. Н. и др. Технология молока и молочных продуктов: учебник для вузов под ред. А. М. Шалыгина. — М.: КолосС, 2008. 456 с.
4. Тихомирова Н. А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе: учебное пособие. — СПб.: Троицкий мост, 2010. 448 с.
5. Тихомирова Н. А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе. — М.: ДеЛи, 2010. 345 с.
6. Щедушинов Д. Е. Совершенствование технологии производства творога. // Переработка молока. 2005. № 1 (63). С. 24–25.
7. Курочкин А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства: учебник для студ. вузов. — М.: КолосС, 2010. 503 с.
8. Предв. патент РК № 15456. Устройство для тонкого измельчения мясного и мясокостного сырья. Какимов А. К., Еренгалиев А., Ибрагимов Н. К., Аскарлов А. К.; опубл. 15.03.2005, бюл. № 3.
9. Meena, K. P., Gupta, K. V., Meena, S. G. Application of ultrafiltration technique for the quality improvement of dahi. // Journal of Food Science and Technology, 2015.
10. Vijayendra, S. N., Gupta, R. C. Performance evaluation of bulk freeze dried starter cultures of dahi and yoghurt along with probiotic strains in standardized milk of cow and buffalo. // Journal of Food Science and Technology, 2013.

References

1. Pochankina Yu. A., Buyanova I. V. Research of properties of cottage cheese products in the course of refrigerating storage. Collection of scientific works «Food and Rational Use of Raw

- Material Resources». — Kemerovo: KemTIPP, 2009. Vol. 20. p. 96–98. (in Russian)
2. Buyanova I. V., Pakharukova E. M. Influence of technology factors on distribution of vegetable additives in the dairy environment. Collection of materials of the International scientific forum «Food Innovations and Biotechnologies». — Kemerovo, 2013. p. 1079–1082. (in Russian)
 3. Krus G. N. ets. Technology of milk and dairy products: the textbook for higher education institutions under edition A. M. Shalygina. Moscow. KolosS, 2008. 456 p. (in Russian)
 4. Tikhomirova N. A. Technology of products of treatment-and-prophylactic appointment on a dairy basis: education guidance. SPb. Troitskii most, 2010. 448 p. (in Russian)
 5. Tikhomirova N. A. Technology of products of treatment-and-prophylactic appointment on a dairy basis. — Moscow. DeLi, 2010. 345 p. (in Russian)
 6. Shchedushnov D. E. Enhancement of the production technology of cottage cheese. *Pererabotka moloka*. 2005. No 1 (63). p. 24–25. (in Russian)
 7. Kurochkin A. A. Processing equipment for conversion of products of animal husbandry: textbook. — M.: KolosS, 2010. 503 p. (in Russian)
 8. Predv. patent RK № 15456. The device for thin crushing of meat and meat-and-bone raw materials. Kakimov A. K., Erengaliev A., Ibragimov N. K., Askarov A. K.; opubl. 15.03.2005, byul. No 3. (in Russian)
 9. Meena, K. P., Gupta, K. V., Meena, S. G. Application of ultrafiltration technique for the quality improvement of dahi. *Journal of Food Science and Technology*, 2015.
 10. Vijayendra, S. N., Gupta, R. C. Performance evaluation of bulk freeze dried starter cultures of dahi and yoghurt along with probiotic strains in standardized milk of cow and buffalo. *Journal of Food Science and Technology*, 2013.



Виктору Александровичу Черняку — 75 лет

9 сентября 2016 года исполнилось 75 лет академику Международной академии холода Черняку Виктору Александровичу.

В. А. Черняк родился в Куйбышеве. Окончил Московский институт мясной и молочной промышленности. Профессионального опыта набирался, работая в различных должностях на хладокомбинатах. Был главным механиком Министерства мясной и молочной промышленности, затем заместителем директора ВНИХИ. В 1990 г. Черняк В. А. организовал коммерческую советско-финско-американскую фирму «Интерхолод», которая стала первой в холодильной отрасли. Итогом работы фирмы стал нижекамский завод по выпуску холодильного оборудования, панелей для холодильников и сплит-систем.

С 1999 по 2009 гг. Виктор Александрович возглавлял институт «Гипрохолод». Первое время заказов практически не было, но уже через два года портфель заказов института был заполнен, в том числе, таким значимым объектом как санно-бобслейная трасса в олимпийском Сочи. Заказчиками института были Росрезерв, Мосрыбхоз, 14-й хладокомбинат, 11-й хладокомбинат, фабрика мороженого «Русский холод», предприятие быстрозамороженных продуктов в Саранске и др. Виктор Александрович успешно налаживает связи со многими иностранными и российскими партнерами: предприятиями, фирмами, учебными и НИИ, такими как «Майком», «Johnson Controls», «Rivacold», «Güntner», «HUURRE», «Занотти», ВНИХИ, ВНИИХолодмаш-Холодинг, «Техноблок», Институт холода и биотехнологий Университета ИТМО, МГУиЭ и др. Под его руководством внедрялись новые холодильные технологии: каскадные холодильные машины, малоемкие аммиачные системы с чиллерами, аммиачные системы контейнерного типа для крупных и средних промышленных и торговых холодильников.

С 2010 г. Черняк В. А. возглавил ООО «Гипрохолод». С тех пор в планах коллектива значатся не только проектирование и монтаж сугубо холодильных систем, но и химических, нефтехимических, пищевых, а также социально значимых объектов.

Черняк В. А. — член редколлегии журнала «Холодильный бизнес» (один из его организаторов и учредителей), член ученого совета ВНИХИ, академик Международной академии холода, член Международного института холода (Париж).

Желаем уважаемому юбиляру мудрости, терпения, доброго здоровья, благополучия, удачи и новых свершений!

Президиум Международной академии холода и редколлегии журнала «Вестник МАХ» присоединяется ко всем пожеланиям и от всей души поздравляет Виктора Александровича с 75-летием!