

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**ТЕХНИЧЕСКОЕ И КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Материалы
Международной научно-практической конференции

(Минск, 24–25 октября 2019 года)

В двух частях

Часть 2

Минск
БГАТУ
2019

Таблица 2 - Классный состав молодняка в возрасте 4,5 месяцев, полученных от баранов проверяемых по качеству потомства в возрасте 7,0 месяцев.

Индивидуальные номера баранов	Бонитировочный класс молодняка							
	Элита		I класс		II класс		брак	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
Баранчики- сыновья								
209620	9	30,0	13	43,4	4	13,3	4	13,3
200279	7	23,3	14	46,6	6	20,0	3	10,1
200297	6	20,0	10	33,3	8	26,7	6	20,0
203383	5	16,6	12	40,0	7	23,4	6	20,0
219683	9	30,0	12	40,0	5	16,6	4	13,4
итого	36	24,0	61	40,6	30	20,0	23	15,4
Ярки дочери								
209620	8	26,6	14	46,6	5	16,6	3	10,2
200279	9	30,0	13	43,3	6	20,0	2	6,7
200297	7	23,3	11	36,6	10	33,3	2	6,8
203383	6	20,0	10	33,3	8	26,6	6	20,1
219683	10	33,3	13	43,3	4	13,3	3	10,1
итого	40	26,6	61	40,6	33	22,0	16	10,8

Литература

- 1.Есполов Т.И, Новый уровень развития животноводства // материалы Международной научно-практической конференции «Ветеринария и животноводство: теория, практика и инновации» посвященная 80-летию академика К.Сабденова, 18 октября.-2012, с 4-7.
- 2.Нартбаев А., Берус В.К. Проблемы и перспективы развития тонкорунного овцеводства в Казахстане // материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии», 17-21 июля. 2000, с 88-89.
- 3.Медеубеков К.У., Нартбаев А.. и др. Инструкция по бонитировке тонкорунных овец. Астана-2000, с 30

УДК 637.134

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРУЙНО-ЩЕЛЕВОГО ДИСПЕРГАТОРА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ЭМУЛЬСИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Самойчук К.О., д.т.н., доцент, Ковалев А.А.

ТГАТУ, г. Мелитополь, Украина

Гомогенизация приобрела широкое распространение при переработке продукции сельского хозяйства растительного и животного происхождения. Данная операция используется для получения однородных эмульсий и составов, обеспечения равномерного распределения дисперсной фазы в объеме дисперсной среды. Она используется для улучшения товарных (увеличение срока хранения, уменьшение потерь молочного жира с тарой) и потребительских (приобретение продуктом насыщенного цвета и вкуса) перерабатываемого продукта. Гомогенизации в сельском хозяйстве подвергается топливо, сточные воды и растворы, содержащие некоторое количество осадочных веществ, жидкая глина, навоз перед его внесением в качестве удобрения.

Основной проблемой диспергирования являются высокие энергозатраты процесса. Их величина для наиболее распространенных в промышленности и используемых при переработке продукции сельского хозяйства клапанных гомогенизаторов составляет свыше 8 кВт·ч/т переработанного продукта. Возможности снижения энергетических затрат на проведение операции ограничиваются отсутствием общей теоретической базы процесса. Это связано с микроскопическим размером изучаемых частиц, размер которых составляет менее 1 мкм и высокими скоростями движения рабочей жидкости, значения которой превышают

150–200 м/с. Известные гипотезы в полной мере не объясняют суть процессов, происходящих в области клапанной щели. Созданные на их базе конструкции либо имеют высокие энергозатраты, либо достигли пределов технического совершенствования и не позволяют получить дисперсность эмульсии менее 1 мкм.

Согласно результатам новейших исследований добиться существенного снижения энергетических затрат на диспергирование возможно путем разработки и внедрения конструкций струйных гомогенизаторов. Принцип действия таких конструкций основан на создании максимальной разницы между скоростями движения дисперсионной и дисперсной фаз (обезжиренного молока и сливок) [1]. Изученные конструкции струйных диспергаторов, например противоточно-струйный гомогенизатор и струйный гомогенизатор молока с раздельной подачей сливок при обработке обеспечивают получение жировых шариков молока, средний диаметр которых находится в пределах технологически обусловленных значений 0,8–1,0 мкм. При этом энергетические затраты таких конструкций находятся в пределах 0,9–1,1 кВт·ч/т. Каждая из приведенных конструкций имеет свои недостатки, проявляющиеся в виде образования пены при переработке молока в противоточно-струйном гомогенизаторе и ускоренном процессе облитерации каналов подачи дисперсной фазы при использовании струйного гомогенизатора молока с раздельной подачей сливок. Устранить эти недостатки при обеспечении получения продукта со средним диаметром частиц, находящимся в пределах технологически обусловленных значений и одновременном снижении энергетических затрат процесса в 6–7 раз позволит внедрение струйного гомогенизатора молока с раздельной подачей сливок щелевого типа.

Лабораторная установка такого диспергатора для обработки молока и его заменителей была спроектирована и создана на базе кафедры ОПХВ им профессора Ф. Ю. Ялпачика в ТГАТУ им Дмитрия Моторного. Рабочая камера диспергатора состоит из корпуса, в котором монтируются вставки в виде конфузора и диффузора, образующими место наибольшего сужения в центральной части камеры. В этом месте к обезжиренному молоку, поступающему с высокой скоростью из патрубка подачи, расположенного со стороны конфузора в необходимом соотношении, из емкости со сливками через кольцевую щель подается их необходимое количество [2]. При поступлении в скоростной поток дисперсионной фазы небольшого по толщине слоя сливок между частицами дисперсной фазы и потоком обезжиренного молока возникают градиенты скоростей, имеющие высокие значения, которые в свою очередь обуславливают появление тангенциальных напряжений [3].

В ходе аналитических исследований были определены конструктивные, гидравлические и технологические факторы процесса и определены пределы варьирования переменных факторов. В качестве метода оценки качества эмульсии было обосновано выбор метода микрофотографий с использованием цифровой камеры и дальнейшей обработкой данных в программе MATLAB.

Результаты аналитических исследований и моделирования процесса в программном комплексе ANSYS свидетельствуют о том, что получить продукт с размером жировых шариков в пределах 0,8–1,2 мкм возможно при скорости подачи обезжиренного молока 60–85 м/с. Проведенные экспериментальные исследования позволяют утверждать, что диаметр камеры в месте наибольшего сужения не оказывает существенного влияния на диаметр жировых шариков после диспергирования.

Проведенное моделирование полей скоростей при различных значениях ширины щели струйного гомогенизатора свидетельствуют о том, что наибольшая разница скоростей фаз достигается при использовании щели, ширина которой составляет 0,4 мм. В результате аналитических исследований с последующей оптимизацией удалось установить, что для снижения энергетических затрат лучше всего использовать камеру, внутренние поверхности которой имеют цилиндрический профиль. Полученные результаты выявили интересную закономерность между энергозатратами, жирностью сливок и шириной кольцевой щели. При использовании сливок, жирность которых составляет меньше 25–35%, наблюдается существенное увеличение энергозатрат, что связано с увеличением необходимого давления пода-

чи дисперсной фазы при составлении эмульсии, имеющей заданную жирность. При использовании щели, ширина которой составляет 0,5–0,9 мм наблюдается 3–5 кратное снижение энергетических затрат, относительно варианта с использованием щели, ширина которой составляет менее 0,5 мм.

Результаты экспериментальных исследований позволяют утверждать, что для получения молочных продуктов, имеющих высокие дисперсные характеристики необходимо использовать сливки жирностью 25–40%, при этом скорость подачи сливок должна находиться в пределах 10–40 м/с. Результаты дальнейших экспериментов свидетельствуют о том, что для получения молока с средним размером жировых шариков в пределах 0,8–1,2 мкм необходимо устанавливать минимальный размер (0,5 мм и меньше) ширины щели и применять сливки, жирность которых находится в пределах 30–40% [2].

Полученные результаты позволяют утверждать, что наименьший диаметр жировых шариков после диспергирования обеспечивается при скорости подачи сливок 10 и 110 м/с. Однако, поскольку в последнем варианте процесс будет проходить по типу клапанного гомогенизатора, рациональным параметром скорости сливок является 10 м/с [2].

Результаты оптимизации скорости подачи сливок свидетельствуют о том, что при использовании сливок жирностью 40% для получения молочной эмульсии жирностью 3,5% скорость сливок должна находиться в пределах 11–13 м/с. При этом энергозатраты на гомогенизацию не будут превышать 0,7–0,75 кВт·ч/т. Результаты оптимизации, для жирности сливок, свидетельствуют о том, что минимальные энергозатраты при среднем размере жировых шариков на уровне 0,85 мкм и ширине щели 0,4–0,6 мм обеспечиваются при использовании сливок, жирность которых составляет 40–42%.

Оценка экономической эффективности внедрения гомогенизатора свидетельствует о том, что промышленный образец диспергатора при замене на него базового варианта К5–ОГ2А–1,25 обеспечивает 56% снижение эксплуатационных затрат, 59% экономии электроэнергии. Годовой экономический эффект от внедрения струйно-щелевого гомогенизатора 292200 грн, срок его окупаемости составляет 0,29 года.

Литература

1. Самойчук К. О. Розвиток наукових основ гідродинамічного диспергування молочних емульсій : автореф. дис ... док. техн. наук: 05.18.12// – Харків, 2018 . – 44 с.
2. Самойчук К. О., Ковальов О. О., Паляничка Н. О., Колодій О. С., Лебідь М. Р. Експериментальні дослідження параметрів струминного гомогенізатора молока з роздільною подачею вершків щільового типу // Праці ТДАТУ імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ТДАТУ імені Дмитра Моторного, 2019. Вип. 19, т. 2. С. 117–129.
3. Walstra P, Wouters J T M and Geurts T J. Homogenization. In: Dairy Science and Technology. Second Edn. Taylor & Francis Group, LLC. Boca Raton London New York. 2006, p. 279.

УДК 66.047.57:582.28–047.28

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЫСУШИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Середюк В.В.¹, Чепелюк Е.А.², к.т.н., доцент, **Чепелюк А.Н.²**, к.т.н., доцент
¹ООО «Новофарм-Биосинтез», г. Новоград-Волынский, ²НУПТ, г. Киев, Украина

В промышленности особое внимание уделяется эффективному использованию материальных ресурсов. Одним из них является мицелий, образуемый при производстве лимонной кислоты. Удельный выход мицелия на 1 т лимонной кислоты при поверхностном способе брожения составляет 160 кг, при глубинном – 230 кг. Значительное содержание в мицелии органических и минеральных веществ, витаминов, ферментов делает его ценным сырьем для производства кормов для животных [1]. На сегодня лишь незначительная часть мицелия высушивается, остальное – используется для откорма животных после инактивации и частичного обезвоживания прессованием.