

УДК 637.232.14.001

ББК 36.95

Л63

Автор:

Лисин П. А. — профессор кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии агротехнологического факультета Омского государственного аграрного университета имени П. А. Столыпина (ОмГАУ).

Рецензенты:

Дмитрий Михайлович Бородулин — доктор технических наук, профессор, директор Института инженерных технологий ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово;

Геннадий Фридрихович Вальтер — кандидат технических наук, генеральный директор АО «Любинский молочноконсервный комбинат», г. Омск.

Лисин, Пётр Александрович

Л63

Моделирование процесса сепарирования молока : теория и практика : учебное пособие / П. А. Лисин. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2022. — 160 с. : ил.

ISBN 978-5-98879-222-2

Учебное пособие составлено в соответствии с программами изучения дисциплин «Процессы и аппараты пищевых производств» и «Технологическое оборудование молочной отрасли».

В пособии приведены основные теоретические положения и расчетные формулы процесса сепарирования, рассмотрены типовые задачи.

Задачи решены с использованием современных компьютерных технологий — математических систем MathCAD Pro и Excel.

В приложении помещены справочные материалы, необходимые для решения задач, технические характеристики сепараторов.

Учебное пособие будет полезным при подготовке бакалавров и магистров, аспирантов по направлениям подготовки «Продукты питания животного происхождения», «Биотехнология», «Промышленная экология и биотехнологии». Для научных работников и широкого круга специалистов, занимающихся вопросами разработки теории и практики процесса сепарирования.

УДК 637.232.14.001

ББК 36.95

ISBN 978-5-98879-222-2

© ООО «Издательство „ГИОРД“, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Введение	9
Глава 1. История развития сепараторов	11
1.1. История развития конструкций сепараторов	11
1.2. Классификация сепараторов	14
Глава 2. Разделение неоднородных систем в гравитационном и центробежном полях	17
2.1. Физико-химические свойства молока и сливок	17
2.2. Скорость разделения неоднородных систем в гравитационном поле. Формула Стокса	34
2.3. Скорость разделения неоднородных систем в центробежном поле ...	36
Глава 3. Теоретические основы процесса сепарирования	44
3.1. Основные положения теории сепарирования Г. И. Бремера	45
3.2. Саморегулирование распределения потока молока между тарелками сепаратора	49
3.3. Гидродинамическая теория сепарирования Г. А. Кука и Е. М. Гольдина	50
3.4. Теоретические положения процесса сепарирования профессора А. Н. Фиалкова	53
3.5. Основные положения теории сепарирования профессора В. Д. Суркова и профессора Н. Н. Липатова	55
3.6. Производительность сепаратора-сливкоотделителя. Формула Н. Я. Лукьянова	57
Глава 4. Факторы, определяющие эффективность процесса сепарирования	62
4.1. Степень обезжиривания молока	62
4.2. Причины неудовлетворительного обезжиривания молока	64
Глава 5. Повышение производительности сепаратора	67
5.1. Опыт работы сепаратора-сливкоотделителя «под напором»	67
5.2. Опыт работы сепаратора-сливкоотделителя согласно авторскому свидетельству А. С. 614816 СССР	69

Глава 6. Устройство сепараторов	73
6.1. Устройство сепаратора-сливкоотделителя	73
6.2. Устройство сепаратора для получения высокожирных сливок	87
6.3. Устройство сепаратора-молокоочистителя	90
6.4. Устройство сепаратора-нормализатора	97
6.5. Устройство сепаратора-кларификсатора	110
Глава 7. Расчет эксплуатационных показателей сепаратора-сливкоотделителя	113
7.1. Расчет поплавкового регулятора сепаратора	113
7.2. Расчет производительности сепаратора-сливкоотделителя	114
7.3. Расчет времени пребывания молока в межтарелочном пространстве барабана сепаратора	116
7.4. Разделяющий фактор тарельчатого сепаратора	116
7.5. Фактор разделяемости молока	116
7.6. Расчет потребляемой мощности сепаратора	117
Глава 8. Правила эксплуатации сепаратора	121
8.1. Пуск сепаратора	121
8.2. Эксплуатация сепаратора	121
8.3. Остановка сепаратора	123
8.4. Чистка и мойка сепаратора	123
Контрольные вопросы	125
Заключение	126
Приложения	127
Приложение А. Единицы измерения	127
Приложение Б. Физические свойства жидкостей	129
Приложение В (справочное). Технические характеристики сепараторов	133
Приложение Г. Варианты заданий для расчета сепаратора-сливкоотделителя	152
Именной указатель	153
Библиографический список	156
Учебники, учебные пособия, научные статьи	156
Литературные источники, рекомендуемые для углубленного изучения отдельных вопросов процесса сепарирования	157