

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

---

<b>Предисловие</b> .....	7
<b>Введение</b> .....	9
<b>Глава 1. История развития сепараторов</b> .....	11
1.1. История развития конструкций сепараторов .....	11
1.2. Классификация сепараторов .....	14
<b>Глава 2. Разделение неоднородных систем в гравитационном и центробежном полях</b> .....	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
<b>Глава 3. Теоретические основы процесса сепарирования</b> .....	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
<b>Глава 4. Факторы, определяющие эффективность процесса сепарирования</b> ....	62
4.1. Степень обезжиривания молока .....	62
4.2. Причины неудовлетворительного обезжиривания молока .....	64
<b>Глава 5. Повышение производительности сепаратора</b> .....	67
5.1. Опыт работы сепаратора-сливкоотделителя «под напором» .....	67
5.2. Опыт работы сепаратора-сливкоотделителя согласно авторскому свидетельству А. С. 614816 СССР .....	69

<b>Глава 6. Устройство сепараторов</b> .....	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
<b>Глава 7. Расчет эксплуатационных показателей сепаратора-сливкоотделителя</b> .....	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 потребной мощности сепаратора .....	117
<b>Глава 8. Правила эксплуатации сепаратора</b> .....	121
8.1. Пуск сепаратора .....	121
8.2. Эксплуатация сепаратора .....	121
8.3. Остановка сепаратора .....	123
8.4. Чистка и мойка сепаратора .....	123
<b>Контрольные вопросы</b> .....	125
<b>Заключение</b> .....	126
<b>Приложения</b> .....	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
<b>Именной указатель</b> .....	153
<b>Библиографический список</b> .....	156
Учебники, учебные пособия, научные статьи .....	156
Литературные источники, рекомендуемые для углубленного изучения отдельных вопросов процесса сепарирования .....	157