

15-12319
7. 2

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

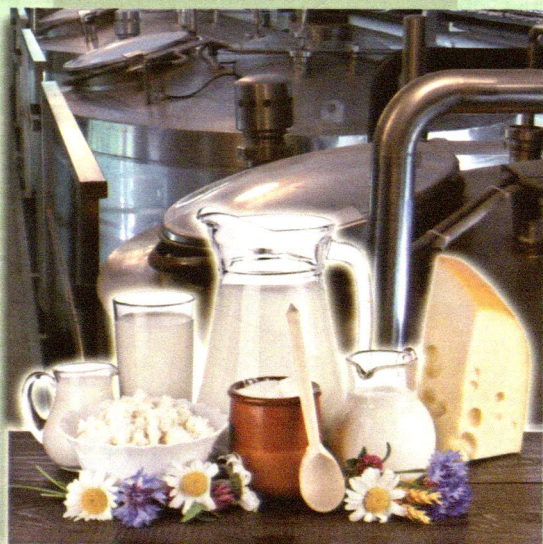
В.А. Шаршунов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

15-12320

Часть II

ПРОИЗВОДСТВО
МОЛОЧНЫХ
ПРОДУКТОВ



В.А. Шаршунов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Пособие в 2 частях

**ЧАСТЬ II
ПРОИЗВОДСТВО
МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Минск
Мисанта
2015

УДК 637.1.02
ББК 36.95-5
Ш26

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН
Беларуси, заслуженный деятель науки Республики Беларусь
З.В. Василенко;
академик НАН Беларуси, лауреат Государственной премии
Республики Беларусь *А.Р. Цыганов*

Шаршунов, В.А.

Ш26 Технологическое оборудование для производства молока
и молочных продуктов : в 2 ч. / В.А. Шаршунов. — Минск :
Мисанта, 2015. — 894 с. — Ч. II : Производство молочных
продуктов.

ISBN 978-985-6989-91-2

ISBN 978-985-6989-94-3

В данной части пособия рассматриваются различные варианты технологий и оборудования для производства отдельных видов молочных продуктов как конечной продукции для питания населения. Безусловно, представить в данном пособии все оборудование, производимое в Республике Беларусь, а также ввозимое из стран СНГ, Западной Европы, США, Канады, Японии, Китая, Австралии, Южной Кореи, не представляется возможным. В этой части приводится только типичный состав линий и комплектов технологического оборудования. Учитывая специфику производства отдельных видов конечной продукции, в соответствующих главах представлены также оригинальные машины, без которых не может быть произведен тот или иной продукт.

Для руководителей, инженерно-технических работников организаций и предприятий сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, занимающихся производством молочных продуктов, а также научных работников, преподавателей, студентов высших и учащихся средних специальных учебных заведений.

УДК 631.1.02

ББК 36.95-5

ISBN 978-985-6989-91-2
ISBN 978-985-6989-94-3

© Шаршунов В.А., 2015
© Оформление ООО «Мисанта», 2015

Оглавление

Введение	7
Глава 13. Производство питьевого молока и сливок	9
13.1. Характеристика отдельных видов молока и сливок.....	9
13.2. Технологическая линия для производства пастеризованного питьевого молока и сливок.....	11
13.3. Линии для производства пастеризованного молока из рекомбинированного сырья	16
13.4. Линии для производства стерилизованного молока.....	17
13.5. Особенности процесса нормализации молока и сливок.....	22
13.6. Комплекты оборудования для первичной обработки и розлива молока ФГУП «ГНПП «СПЛАВ».....	30
13.7. Пороки питьевого молока и сливок и меры по их устранению	31
Глава 14. Технология и оборудование для производства кисломолочных продуктов	38
14.1. Виды кисломолочных напитков и продуктов и их характеристика.....	38
14.2. Особенности технологии производства кисломолочных напитков.....	42
14.3. Технология и оборудование для производства заквасок	46
14.4. Устройство и принцип действия линий для производства кефира крупных молокоперерабатывающих предприятий	53
14.5. Устройство и принцип действия линий для производства кисломолочных продуктов на основе заквасок.....	57
14.6. Устройство и принцип действия линий для производства йогуртов	60
14.7. Устройство и принцип действия линий для производства сметаны.....	62
14.8. Пластинчатая пастеризационно-охладительная установка для кисломолочных продуктов.....	68
14.9. Аппараты для производства кисломолочных напитков.....	69
14.10. Сливкосозревательные аппараты.....	71

14.11. Пороки кисломолочных продуктов и меры по их устранению.....	76
14.12. Основы расчета оборудования	85
Глава 15. Оборудование для производства сливочного масла	87
15.1. Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов	87
15.2. Способы и технологии производства масла	89
15.3. Технологические линии производства сливочного масла.....	91
15.4. Линии и комплекты оборудования отдельных предприятий для производства сливочного масла.....	96
15.5. Маслоизготовитель непрерывного действия А1-ОЛО-1.....	98
15.6. Трехцилиндровый маслообразователь Т1-ОМ-2Т.....	103
15.7. Пластинчатый маслообразователь РЗ-ОУА.....	106
15.8. Маслоизготовители барабанного типа для заводов небольшой мощности.....	109
15.9. Маслоотборники.....	112
15.10. Ускоренный способ созревание сливок при производстве масла.....	115
15.11. Линия производства сливочного масла и спредов компании GEA Westfalia Separator	117
15.12. Особенности производства обезвоженного молочного жира из масла.....	119
15.13. Особенности применения оборудования для производства масла других компаний.....	123
15.14. Пороки масла и меры по их предотвращению	124
15.15. Расчет оборудования для производства масла.....	128
Глава 16. Технология и оборудование для производства спредов (маргарина)	130
16.1. Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов	130
16.2. Устройство и принцип действия типовой линии производства спредов (маргаринов).....	135
16.3. Линия для производства маргаринов и комбинированного сливочного масла завода «Молмаш».....	138
16.4. Кристаллизаторы и декристаллизаторы маргарина и другой жировой продукции	139

16.5. Выбор рациональной технологии производства эмульсии для спредов	144
16.6. Линия СЛПС-2 для производства спредов	148
16.7. Расчет оборудования для производства спредов.....	151
Глава 17. Оборудование для производства творога	153
17.1. Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов	153
17.2. Особенности технологий производства творога.....	155
17.3. Линия выработки творога традиционным и отдельным способами	159
17.4. Устройство и принцип действия линии производства творога мягкого диетического отдельным способом	162
17.5. Особенности производства творога на линии Я9-ОПТ	165
17.6. Особенности производства кварка на линиях фирмы «Альфа-Лаваль» (Швеция)	167
17.7. Устройство и принцип действия линии для производства зерненого творога	170
17.8. Оборудование для получения творожного сгустка	173
17.9. Творогоизготовители.....	177
17.10. Оборудование для охлаждения творога	179
17.11. Установки для прессования и охлаждения творога в мешочках	186
17.12. Обезвоживатель творожного сгустка Я9-ОПТ-2,5/2	188
17.13. Сепараторы для обезвоживания творожного сгустка.....	190
17.14. Оборудование для перетираания творожной массы	192
17.15. Оборудование для перемешивания творожной массы.....	193
17.16. Пресс-тележки для творога	198
17.17. Технология и оборудование для резервирования творога	199
17.18. Пороки творога и меры по их устранению	201
17.19. Основы расчета оборудования для производства творога	203
Глава 18. Производство творожных продуктов	205
18.1. Характеристика готовой продукции и сырья.....	205
18.2. Особенности технологии производства отдельных видов творожных продуктов	209

18.3. Линии для производства глазированных сырков.....	210
18.4. Линия для получения аэрированных творожных продуктов.....	213
18.5. Линии и оборудование для получения термически обработанных творожных изделий.....	215
18.6. Оборудование для производства высокодисперсных творожных изделий.....	219
18.7. Машины для подготовки сливочного масла для начинок..	224
18.8. Оборудование для смешивания компонентов и формирования творожных сырков.....	227
18.9. Оборудование для глазирования и нанесения обсыпки или укладки печенья на сырки.....	229
18.10. Оборудование для охлаждения и накопления готовой продукции.....	232
18.11. Основы расчета оборудования.....	234
Глава 19. Оборудование для производства сыра.....	240
19.1. Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов.....	240
19.2. Особенности технологии производства сыров.....	242
19.3. Выбор технологии созревание молока при производстве сыров.....	256
19.4. Применение молокосвертывающих ферментных препаратов для образования сгустка.....	261
19.5. Особенности применения оборудования для выполнения основных операций при производстве сыра.....	264
19.6. Устройство и принцип действия линий производства твердых и полутвердых сыров.....	268
19.7. Особенности технологических линий для производства сыров с повышенным содержанием соли.....	278
19.8. Особенности технологии производства мягких сыров.....	282
19.9. Особенности производства плавленых сыров.....	299
19.10. Особенности технологии производства сырных продуктов.....	312
19.11. Особенности технологии производства копченых сыров....	318
19.12. Комплекты оборудования НПП ООО «Эльф-4М».....	326

19.13. Оборудование для свертывания молока и обработки стустка	330
19.14. Отделители сыворотки от творожного зерна	339
19.15. Оборудование для формирования сырной массы.....	341
19.16. Оборудование для прессования сыра.....	347
19.17. Технологии и оборудование для посолки сыра.....	352
19.18. Классификация и особенности применения способов по уходу за сыром.....	370
19.19. Оборудование для нанесения защитных покрытий на сыры	373
19.20. Оборудование для изолирования и созревания сыров с применением термосвариваемых пленок	378
19.21. Линии для созревания и хранения сыра	389
19.22. Аппараты для плавления сырной массы	390
19.23. Оборудование других предприятий и компаний для производства сыров	401
19.24. Ручной инструмент для обработки стустка, творожного зерна и сырного пласта.....	405
19.25. Пороки сыров и меры по их предупреждению.....	406
19.26. Основы расчета оборудования	417
Глава 20. Оборудование для производства мороженого	423
20.1. Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов	423
20.2. Особенности технологии производства готового продукта.....	428
20.3. Устройство и принцип действия типовой линии производства мороженого	432
20.4. Линии мороженого ООО «Завод Лига»	437
20.5. Линии для производства мороженого типа ОЛ2-В, ОЛБ и ОЛД.....	440
20.6. Линии типа СМ для приготовления мороженого.....	442
20.7. Установка типа УИММ для изготовления многослойного мороженого	444
20.8. Установка пластинчатая охладительная для производства мороженого в потоке А1-ООЛ-1.25.....	446
20.9. Приготовление смеси мороженого.....	447

20.10. Установки и оборудование для производства смеси мороженого ОАО «ОСКОН»	454
20.11. Установки теплообменные пластинчатые для смеси мороженого ООО «Славутич»	456
20.12. Фризеры для производства мороженого	457
20.13. Эскимогенераторы	465
20.14. Оборудование для выпечки вафельных листов, стаканчиков, рожков и трубочек	469
20.15. Оборудование для наполнения смеси мороженого крамельно-фруктовыми ингредиентами	477
20.16. Скороморозильные аппараты конвейерного типа ТМЦ	481
20.17. Пороки мороженого и меры по их устранению	489
20.18. Основы расчета оборудования	490

Глава 21. Оборудование для производства жидких сгущенных молочных консервов	496
21.1. Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов	496
21.2. Особенности производства молочных консервов разных видов	500
21.3. Типовая технология производства сгущенного молока с сахаром	505
21.4. Особенности производства сгущенного молока с сахаром и наполнителями	512
21.5. Устройство и принцип действия линии для производства сгущенного стерилизованного молока	517
21.6. Линия завода «Молмаш» для производства сгущенного молока с сахаром	519
21.7. Циркуляционные вакуум-выпарные установки	521
21.8. Пленочные вакуум-аппараты и установки	531
21.9. Вакуум-выпарные установки других типов	536
21.10. Оборудование для приготовления сахарного сиропа	539
21.11. Оборудование для охлаждения сгущенного молока	542
21.12. Пороки сгущенных молочных консервов	546
21.13. Основы расчета оборудования	549

Глава 22. Оборудование для производства сухих молочных продуктов	552
22.1. Особенности технологии производства сухих молочных продуктов.....	552
22.2. Линии для производства сухого молока.....	554
22.3. Устройство и принцип работы основных типов сушилок для молока и молочных продуктов.....	556
22.4. Особенности производства молока сухого быстросвосстанавливаемого	570
22.5. Производство сухих многокомпонентных смесей для молочных продуктов	573
22.6. Распылительные сушилки для молока.....	575
22.7. Сушильно-дробильный агрегат СДА-50.....	581
22.8. Вакуум-сублимационные сушилки для сушки твердых молочных продуктов	583
22.9. Вибрационные сушильные установки для молочных продуктов.....	588
22.10. Сушилки компании ООО «ГЕА Процессный инжиниринг» для деликатных продуктов.....	591
22.11. Пороки сухих молочных продуктов и меры по их устранению.....	594
22.12. Обобщение опыта работы белорусских предприятий по производству сухих молочных продуктов.....	597
22.13. Основы расчета оборудования	604
Глава 23. Технология и оборудование для переработки сыворотки и пахты	609
23.1. Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов.....	609
23.2. Устройство и принцип действия линии получения молочно-белкового концентрата из сыворотки.....	614
23.3. Устройство и принцип действия линии получения молочного сахара	616
23.4. Линии для производства лактозы и продуктов ее переработки.....	621
23.5. Особенности производства продуктов на основе биологической обработки сыворотки	629

23.6. Ультрафильтрационная установка А1-ОУС	630
23.7. Сепараторы для очистки молочной творожной подсырной сыворотки.....	635
23.8. Оборудование для деминерализации молочной сыворотки	640
23.9. Оборудование для сушки молочного сахара.....	642
23.10. Оборудование для микропартикуляции сывороточных белков.....	644
23.11. Криоконцентрирование сыворотки.....	650
23.12. Особенности производства пребиотических концентратов на основе ультрафильтратов вторичного молочного сырья	652
23.13. Особенности производства напитков на основе сыворотки	654
23.14. Производство концентратов сывороточных для напитков.....	657
23.15. Производство структурированного молочного продукта с использованием растительных компонентов.....	662
23.16. Особенности технологии и линий для переработки пахты в молочные продукты	665
23.17. Кристаллизаторы-охладители для лактозы	670
23.18. Энергосберегающие технологии производства сухой сыворотки	676
23.19. Расчет оборудования для переработки сыворотки.....	682

Глава 24. Производство казеина и казеиносодержащих белково-молочных продуктов	687
24.1. Характеристика продукции и сырья	687
24.2. Особенности технологии производства казеина и казеиносодержащих продуктов	688
24.3. Особенности выделения казеиновой пыли из сыворотки	692
24.4. Линия по производству концентрата альбумино-казеинового	693
24.5. Оборудование для сушки казеина.....	695
24.6. Производство сухого молочного продукта «Белакт».....	696

Глава 25. Технология и оборудование для производства майонеза и других продуктов	698
25.1. Характеристика сырья и полуфабрикатов	698
25.2. Способы производства майонеза	700
25.3. Технологическая линия производства майонеза	703
25.4. Состав линий непрерывного и полунепрерывного производства майонеза	706
25.5. Требования к выбору оборудования для производства майонеза	707
25.6. Гомогенизатор ЯЗ-АЖМ для производства майонеза	709
Глава 26. Оборудование для фасования и упаковывания молока и молочных продуктов	710
26.1. Основные виды тары и упаковочных материалов.....	710
26.2. Классификация и особенности применения отдельных видов оборудования.....	712
26.3. Оборудование для фасования молока и молочных продуктов в картонную тару	715
26.4. Фасовочные машины для розлива молока и молочных продуктов в ПЭТ-бутылки.....	723
26.5. Оборудование для розлива молока и молочных продуктов в стеклянные бутылки	728
26.6. Оборудование для фасования молока и молочных продуктов в полиэтиленовые пакеты.....	734
26.7. Оборудование для фасования творога и других вязкопластичных молочных продуктов в брикеты	743
26.8. Оборудование для фасования сметаны и других вязкопластичных молочных продуктов в стаканчики из полимеров.....	750
26.9. Оборудование для фасования сметаны и майонеза в прямоугольные коробки из полимеров.....	768
26.10. Оборудование для фасования творога, мягких сыров и других вязкопластичных молочных продуктов в батоны.....	776
26.11. Оборудование для фасования молочных продуктов в банки	778
26.12. Оборудование для стерилизации молочных консервов	793

26.13. Оборудование для фасования и упаковывания сыпучих молочных продуктов	796
26.14. Разрезка сыра перед упаковкой на бруски, секторы и ломтики.....	800
26.15. Способы упаковки порционного сыра.....	807
26.16. Оборудование для фасования и упаковывания порционного сыра.....	814
26.17. Упаковка молочных продуктов методом клипсования	824
26.18. Инженерные расчеты отдельных видов оборудования.....	827
Глава 27. Санитарно-моечное оборудование для линий переработки молока	832
27.1. Способы санитарной обработки и основные требования к оборудованию.....	832
27.2. Классификация и особенности отдельных видов моечного оборудования.....	835
27.3. Моечные станции	838
27.4. Безразборная промывка оборудования для переработки молока.....	845
27.5. Моечные машины и устройства для тары.....	851
27.6. Классификация и особенности моечных устройств (головок) для промывки резервуаров молочного оборудования	855
27.7. Неподвижные моечные устройства	863
27.8. Верхушечная арматура компании «Кизельманн» для цилиндрических емкостей	867
27.9. Системы регенерации моющих растворов для СІР-станций.....	871
Литература