

15-6124

ДУБЛЕТ

Г. Б. Гаврилов
А. Ю. Просеков
Э. Ф. Кравченко
Б. Г. Гаврилов

СПРАВОЧНИК ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

ТЕХНОЛОГИИ
ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ
МЕМБРАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

15-06125

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПРОФЕССИЯ


KIESELMANN
FLUID PROCESS GROUP

Г. Б. Гаврилов
А. Ю. Просеков
Э. Ф. Кравченко
Б. Г. Гаврилов

СПРАВОЧНИК ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

*Технологии, процессы и аппараты,
мембранное оборудование*

Санкт-Петербург

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПРОФЕССИЯ

2015

УДК 637.344
ББК 36.95
Г12

- Г12 Гаврилов Г. Б., Просеков А. Ю., Кравченко Э. Ф., Гаврилов Б. Г.
Справочник по переработке молочной сыворотки. Технологии, процессы и аппараты, мембранное оборудование/ Г. Б. Гаврилов, А. Ю. Просеков, Э. Ф. Кравченко, Б. Г. Гаврилов. — СПб : ИД Профессия, 2015. — 176 с., табл., цв. ил.

*Г. Б. Гаврилов, Э. Ф. Кравченко, Б. Г. Гаврилов — Ярославский
государственный институт качества сырья и пищевых продуктов
А. Ю. Просеков — Кемеровский технологический институт пищевой
промышленности*

ISBN 978-5-904757-81-6

В справочнике приведены состав и свойства молочной сыворотки, требования ГОСТ Р 53438, предъявляемые к ней как к сырью для промышленной переработки; изложены традиционные и прогрессивные технологии, основанные на использовании мембранных и биологических методов; дана характеристика рекомендуемого технологического оборудования, методов и средств контроля производства; рассмотрены ассортимент, состав и свойства выпускаемой продукции, нормы расхода сырья и энергоресурсов, а также методика расчета ожидаемой себестоимости, объема капиталовложений и сроков их окупаемости для вновь организуемых производств. Приведен также обширный справочный материал, представляющий интерес для инженерно-технических работников и менеджеров молочной промышленности.

Справочник предназначен для специалистов молокоперерабатывающих предприятий, поставщиков отрасли. Он может быть также использован в учебном процессе в профильных высших и средних специальных учебных заведениях и на курсах переподготовки.

УДК 637.344
ББК 36.95

*Все права защищены
Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме
без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

ISBN 978-5-904757-81-6

© Гаврилов Г. Б., Просеков А. Ю., Кравченко Э. Ф.,
Гаврилов Б. Г., 2015
© ИД «Профессия», 2015

Оглавление

Введение	6
Глава 1. СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ.....	9
1.1. Общая характеристика.....	9
1.2. Химический состав.....	12
Липиды.....	12
Белки.....	15
Углеводы.....	19
Минеральные вещества.....	22
Витамины.....	22
Вкусоароматические вещества.....	23
1.3. Экологические свойства сыворотки	24
1.4. Требования к молочной сыворотке по ГОСТ Р 53438–2009	24
1.5. Транспортировка и хранение	26
Глава 2. Промышленные технологии переработки молочной сыворотки	27
Глава 3. Процессы и оборудование для выделения и переработки молочной сыворотки традиционными методами	33
3.1. Отделение сыворотки от сырного зерна.....	33
3.2. Сепарирование	37
Сепаратор саморазгружающийся для выделения из сыворотки частиц молочного жира и казеина Ж5-ОХ2-С.....	37
Сепаратор саморазгружающийся Ж5-ОТС	39
3.3. Резервирование и термообработка	39
Емкостное оборудование.....	39
Ванны длительной пастеризации (ванны ВДП)	42
Ванна длительной пастеризации ВДП-А.....	42
Пластинчатые охладители.....	45
Установки пастеризационно-охладительные (ПОУ)	46
Комбинированная пастеризационно-охладительная установка	46
Автоматизированные пастеризационно-охладительные установки АПОУП-П-15	49
Подогреватели трубчатые П8-ОАБ, П8-ОАГ.....	50
Установка получения пастообразных продуктов СУ-Т-400	50
Емкость для отваривания альбумина	50
3.4. Механическая обработка.....	52
Электронасосы центробежные.....	52
Электронасос центробежный НЦЗ-1	52
Насос мембранный молочный НМ-4	52
Гомогенизаторы марки МИ-ОГМ	54
Измельчитель-смеситель ИС-80	54

Механоакустический гомогенизатор МАГ.....	55
Насосы-гомогенизаторы серии НГД.....	57
Установка гидродинамическая П8-ГД-600.....	58
Эмульгатор-гомогенизатор «S-эмульгатор».....	60
3.5. Сгущение и сушка	62
Вакуум-выпарная установка конструкции «падающая пленка».....	66
Распылительная сушка	67
Компактная сушильная установка.....	76
Охладительно-кристаллизационная установка ОКУ-КМЗ.....	78
Установка вакуумного охлаждения производительностью 3–5 т/ч.....	79
3.6. Получение молочного сахара	80
Центрифуги для выделения кристаллов молочного сахара.....	80
Сушиллки для кристаллов молочного сахара	82
Установка тонкого помола кристаллов молочного сахара РЗ-ОУТ ПМС-30.....	85
3.7. Дозировочное и фасовочно-упаковочное оборудование.....	86
Автоматы для фасовки жидких и пастообразных продуктов	86
Линия фасовки и упаковки сухих сыпучих продуктов.....	87
3.8. Мойка и дезинфекция технологического оборудования и трубопроводов	89
Глава 4. Мембранные процессы и оборудование	92
4.1. Баромембранные процессы	93
Мембраны для баромембранных процессов и их характеристики.....	94
Загрязнения мембран в баромембранных процессах.....	102
Направления интенсификации баромембранных процессов.....	105
Принципы расчета баромембранных процессов.....	106
Баромембранные технологии в переработке сыворотки	108
4.2. Электромембранные процессы	115
Ионообменные мембраны	115
Расчет электродиализа в прямоточном аппарате	121
Ионообменные мембраны в переработке сыворотки.....	122
Состав электродиализной установки (ЭДУ) серии «IstokMilk» и назначение оборудования	124
Глава 5. Контроль производства при переработке молочной сыворотки.....	132
5.1. Организация теххимического контроля.....	132
5.2. Основное оборудование для инструментальных методов контроля ...	137
Рефрактометры серии ИРФ	137
pH-метр модели pH-410.....	137
Кондуктометр модели АНИОН-410К.....	138
Сахариметр универсальный модели СУ-5	138
Расчет массовой доли сухих веществ по плотности и показателю преломления	139

Глава 6. Ассортимент, состав и свойства продукции из молочной сыворотки	143
6.1. Продукты на основе цельной сыворотки	143
Сыворотка молочная сухая	143
Сыворотка молочная деминерализованная	144
Сыворотка молочная пастеризованная	144
Сыворотка подсырная концентрированная методом обратного осмоса	144
Смесь сухая молочная обезжиренная	145
Концентраты на основе вторичного молочного сырья сухие	145
Заменители натурального молока стуженные «ЗЦМ–Лазет»	145
6.2. Продукты на основе молочного жира и частиц коагулировавшего казеина	146
6.3. Продукты на основе сывороточных белков	149
Альбумин молочный	149
Концентраты сывороточных белков сухие растворимые	150
6.4. Продукты на основе углеводов сыворотки	151
Сахар молочный	151
Концентраты глюкозо-галактозные	151
Концентраты лактулозы «ЛАЗЕТ»	152
Концентраты углеводные	155
6.5. Напитки на основе сыворотки	157
Напиток молочно-фруктовый	157
Напиток кисломолочный сывороточный	157
Квас окрошечный на молочной основе	157
6.6. Функциональные продукты	158
Приложения	160
Производные от метрических единиц измерения	160
Нормы расхода сырья	161
Методика расчета ожидаемой себестоимости продукции,	
прибыли и срока окупаемости капвложений	164
Себестоимость и прибыль на 1 тонну продукции	164
Срок окупаемости капвложений	164
Нормы расхода энергоресурсов	166
Суточная потребность человека в пищевых веществах	167
Энергетическая ценность пищевых продуктов	168
Формула для расчета энергетической ценности пищевых продуктов	168
Теплофизические характеристики	169
Формула перевода значений температуры	169
Характеристики пара	169
Периодическая система химических элементов	171
Список использованных источников	172