

SF

259

G44

American Agricultural Library № 7.

ТЕХНИКА ПРИГОТОВЛЕНІЯ СГУЩЕННАГО И СУХОГО МОЛОКА.

ПО АМЕРИКАНСКИМЪ ИСТОЧНИКАМЪ

составилъ

С. В. Гейманъ.

Издание

МЕЖДУНАРОДНАГО КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВА

НЬЮ ЙОРКЪ

International Book Publishing Company
5 Beekman Street
NEW YORK, N. Y.

Teleph. Cortlandt 2949.

Цѣна \$ 1.00





Class _____

Book _____

YUDIN COLLECTION

626
1585

ПОПУЛЯРНО - НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
ПОДЪ РЕД. ПРОФ. Н. А. БОРОДИНА.

№ 7.

С. Гейманъ
СЕРГЪЙ ГЕЙМАНЪ.

Производство сгущеннаго и сухого молока въ Соеди- ненныхъ Штатахъ Сѣверной Америки



МЕЖДУНАРОДНОЕ КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО
Нью-Йоркъ
1920

SF 257
G44

Copyright, 1920
By
International Book Publishing Company.

MAR 31 1921

© Cl. A 611433



ПРЕДИСЛОВІЕ.

При составленіи настоящей книжки авторъ стремился удовлетворить глубокий интересъ дѣловыхъ круговъ русскихъ кооперативовъ, работающих въ области молочной промышленности, къ тѣмъ методамъ, которые получали широкое распространеніе въ практикѣ Соединенныхъ Штатовъ Сѣверной Америки, гдѣ техника молочной индустрии достигла исключительныхъ успѣховъ. (См. прилагаемое письмо Союза сибирскихъ кооперативныхъ союзовъ). Въ настоящей книжкѣ читатель найдетъ всестороннее описаніе всѣхъ стадій заводского производства сгущеннаго и сухого молока, а также новѣйшихъ машинъ и аппаратовъ, примѣняемыхъ въ образцовыхъ заводахъ.

Авторъ приноситъ свою искреннюю благодарность Правительственному Департаменту Земледѣлія, специальныя изданія котораго послужили цѣннымъ первоисточникамъ при разработкѣ важнѣйшихъ вопросовъ молочной индустрии, а равно многочисленнымъ фермамъ, предоставившимъ разрѣшеніе на осмотръ своихъ заводовъ, и русскимъ кооперативнымъ учрежденіямъ въ Америкѣ, особенно коопторъ „ЗАКУПСБИТЪ“ въ лицѣ А. А. Трутнева, моральная и матеріальная помощь котораго въ значительно мѣрѣ облегчила трудную задачу автора при собираніи матеріаловъ.

Сергѣй Гейманъ.

СОЮЗЪ СИБИРСКИХЪ КООПЕРАТИВНЫХЪ СОЮЗОВЪ

„ЗАКУПБИТЪ“.

Г. Николаевскъ, 19 марта 1919 года.

ВО ВЛАДИВОСТОКСКУЮ КОНТОРУ

Г. Владивостокъ.

Уважаемые Товарищи,

Въ цѣляхъ наибъгоднѣйшаго использованія молочныхъ продуктовъ сибирскихъ сельскихъ хозяевъ, нами поставленъ на очередь вопросъ о созданіи въ молочныхъ районахъ кооперативныхъ заводовъ по выработкѣ сгущеннаго и сухого молока.

Намъ хорошо извѣстно, что въ Соединенныхъ Штатахъ С. Америки, въ районахъ съ богатыми пастбищами, существуютъ уже давно заводы сгущеннаго (конденсированнаго) молока, потому мы обращаемся къ Вамъ съ просьбой поручить въ срочномъ порядкѣ нашему представителю въ Америкѣ г. Иванову добыть намъ слѣдующія свѣдѣнія по обследованію заводовъ по выработкѣ сгущеннаго и сухого молока.

- 1) Мѣсто завода — штатъ, область, мѣстечко.
- 2) Количество молока, доставленнаго въ годъ; въ моментъ обследованія — въ день.
- 3) Сколько разъ молоко доставляется въ день.
- 4) Если есть заводская или районная лабораторія — дать составъ молока: въ % воды, жира, бѣлковъ, сахара, солей.
- 5) Качество молока, доставленнаго на заводъ.
- 6) Предварительный уходъ за молокомъ на заводѣ.
- 7) Полный ходъ производства сгущеннаго молока.
- 8) Выходъ сгущеннаго молока.
- 9) Составъ сгущеннаго молока, воды, жира, бѣлковъ, сахара, солей.
- 10) Укупорка сгущеннаго молока.
- 11) Храненіе.
- 12) Полное описаніе оборудованія машинами завода.
- 13) Гдѣ можно приобрѣсти полное оборудованіе заводовъ для производства сгущеннаго молока.

О Г Л А В Л Е Н І Е.

Часть первая.

ОБЩІЯ СВѢДѢНІЯ О ПРОИЗВОДСТВѢ СГУЩЕННАГО МОЛОКА.

	Стр.
I. Предварительныя замѣчанія	9
II. Организація заводскаго производства сгущеннаго молока	16
III. Зданія и оборудованія завода	18
IV. Снабженіе молокомъ завода	23

Часть вторая.

ПРИГОТОВЛЕНІЕ СЛАДКАГО КОНДЕНСИРОВАННАГО МОЛОКА.

1. Приѣмка молока на заводѣ, нагрѣваніе и подмѣшиваніе сахара	26
2. Сгущеніе (конденсація) молока	31
3. Захлаживаніе сгущеннаго молока	40
4. Разливка молока въ банки	43
5. Укупорка и производство жестяныхъ банокъ	44
6. Окончательная упаковка	46
7. Храненіе молока	48
8. Химическій составъ молока	49

Часть третья.

ПРОИЗВОДСТВО НЕСЛАДКАГО СГУЩЕННОГО МОЛОКА

1. Выпаренное молоко	54
2. Обыкновенно конденсированное молоко	63
3. Концентрированное молоко	64
4. Конденсация кислого молока	66
5. Стоимость производства сгущенного молока.....	68

Часть четвертая.

ПРОИЗВОДСТВО СУХОГО МОЛОКА.

Производство сухого молока	71
Заключение	83
Литература	84

ПРОИЗВОДСТВО СГУЩЕННОГО И СУХОГО МОЛОКА.

ВЪ

СОЕДИНЕННЫХЪ ШТАТАХЪ СЪВ. АМЕРИКИ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЯ ЗАМЪЧАНІЯ.

Сгущенное, или конденсированное молоко представляет такой молочный продукт рыночного обращенія, который получается путемъ выпариванія воды изъ коровьяго молока.

Различается два важнѣйшихъ вида сгущеннаго молока: **сладное и несладное.**

Фабрикація сгущеннаго молока въ Америкѣ за послѣдніе 20 лѣтъ пріобрѣтаетъ крупное торгово-промышленное значеніе.

Согласно даннымъ Федеральнаго Правительства въ Вашингтонѣ (см. Статистическій Ежегодникъ Департаментовъ Торговли и Земледѣлія) производство конденсированнаго молока за время 1899—1917 г.г. представляется въ слѣдующихъ краснорѣчивыхъ цифрахъ.

Г о д ы	Всего конденсировано молока.	Изъ этого количе- ства сладкаго молока.	Не сладкаго молока.
1899 г.			
фунтовъ	186.921.787		
на сумму	11.888.972 дол.		
		Н ѣ т ь д а н н ы х ъ	
1904 г.			
фунтовъ	308.485.182	198.355.189	110.129.993
на сумму	20.144.282 дол.	13.478.376 дол.	6.670.906 дол.
1909 г.			
фунтовъ	494.796.544	214.518.310	17.345.278 дол.
на сумму	33.5663.124 дол.	280.278.234	16.217.851 дол.
1914 г.			
фунтовъ	883.112.901		
на сумму	58.011.677 дол.		
1917 г.		Д а н н ы х ъ н е о п у б л и к о в а н о .	
фунтовъ	975.000.000		
на сумму	106.000.000		

Если принять во вниманіе, что изъ 2½ единицъ жидкаго молока производится 1 единица сгущеннаго, то получается, что въ 1917 г. было утилизировано — 2.437.000.00 английскихъ фунтовъ столоваго молока для фабрикаціи конденсированныхъ продуктовъ, что составляетъ къ общему годовому удою—**84.611.350.000** фунтовъ молока въ Соединенныхъ Штатахъ — **2.9%**.

Въ 1899 г. въ Соединенныхъ Штатахъ насчитывалось всего лишь 50 заводовъ, производившихъ сгущенное молоко, а въ 1914 г. ихъ уже имѣется 240. Только въ одномъ штатѣ Висконсинъ число этихъ заводовъ увеличивается съ 26 — въ 1914 г. до 52 — въ 1918 году.

Любопытно отмѣтить, что такъ назыв. „Конденсаріи“ (по Американскому словоупотребленію) наибольшее распространеніе получаютъ

въ густо-населенныхъ индустріальныхъ штатахъ, изобилующихъ молочнымъ скотомъ и прекрасными пастбищными полями.

Распредѣляются фабрики сгущеннаго молока по штатамъ слѣдующимъ образомъ:
(1914 г.)

Штаты	Число фабрикъ
Нью-Йоркъ	54
Иллинойсъ	39
Висконсинъ	26
Пенсильванія	20
Огайо	19
Вашингтонъ	14
Мичиганъ	12
Индіана	9
Калифорнія	7
Юта	6
Орегонъ	6
Нью-Джерси	6
Канзасъ	4
Иова	3
Массачусетъ	3
Аризона	1
Колорадо	1

Въ остальныхъ семи штатахъ по 1 заводу. Особенно благоприятное вліяніе на развитіе выработки сухого молока оказала міровая война, когда союзныя и нейтральныя государства заключили крупныя контракты на поставку молока въ Европейскія страны. Въ этомъ отношеніи заслуживаетъ большой интересъ статистическія данныя объ иностранной торговлѣ конденсированнымъ молокомъ, опубликованныя Правительствомъ Департаментомъ Торговли и Труда за 1911-1917 г.г.

ВВОЗЪ И ВЫВОЗЪ КОНДЕНСИРОВАННАГО МОЛОКА ВЪ СОЕДИНЕННЫХЪ ШТАТАХЪ СЪВЕРНОЙ АМЕРИКИ.

Годы	Вывозъ		Ввозъ	
	Фунты	Долл.	Фунты	Долл.
1911	12.180.445	936.105	630.308	46.088
1912	20.612.138	1.651.879	698.176	61.671
1913	16.525.918	1.432.818	1.778.011	135.742
1914	16.209.082	1.311.140	14.599.339	1.089.470
1915	34.235.627	3.066.642	33.624.189	2.556.787
1916	159.577.620	12.712.952	18.171.505	1.515.354
1917	259.102.213	25.129.383	18.375.698	1.746.446

До 1911 года Соединенные Штаты обслуживали конденсированнымъ молокомъ, главнымъ образомъ, внутренний рынокъ, острова Океаніи, Азію и въ небольшомъ размѣрѣ—Южную Америку, Африку и Европу.

Приблизительно 60% всего эксплуатируемаго молока приходилось на континентъ Сѣверной Америки—Канаду и Панаму, составлявшій главнѣйшій иностранный рынокъ. Но за послѣдніе годы, предшествовавшіе Европейской войнѣ, влѣдствіе быстраго развитія собственной молочной индустріи,—экспортъ въ Канаду сильно падаетъ. Въ 1911 г. въ Канаду ввозилось всего лишь 15% всей экспортной торговли конденсированнымъ молокомъ, или на сумму 936.105 долларовъ, вмѣсто 2.141.000 долл. въ 1917 году.

Для характеристики молочной индустріи въ Соединенныхъ Штатахъ не лишнимъ будетъ отмѣтить, что въ 1918 году къ январю мѣсяцу всего производилось конденсированнаго молока 310.881.660 фунтовъ, между тѣмъ, въ 1917 году, согласно отчетовъ молочныхъ фирмъ—176.233.345 фунтовъ (Food Surveys, Bureau of Markets, U. S. Department of Agriculture, Vol. I. No. 7, June 1918.)

Въ настоящемъ очеркѣ мы ставимъ себѣ цѣлью собрать тѣ необходимыя свѣдѣнія, которыя могутъ лечь въ основаніе плана разработки практическихъ вопросовъ, связанныхъ съ проектомъ оборудованія заводовъ по выработкѣ сгущеннаго и сухого (порошко-образнаго молока) въ Сибири.

Поэтому мы пытаемся здѣсь ограничиться лишь описаніемъ главнѣйшихъ методовъ производства вышеуказанныхъ продуктовъ, его процессовъ во всѣхъ стадіяхъ и тѣхъ техническихъ оборудованій (аппаратовъ и машинъ), которыя придется закупать у американскихъ фабрикантовъ.

При изложеніи мы будемъ пользоваться не только личными впечатлѣніями отъ посѣщенія заводовъ, но и имѣющимися въ нашемъ распоряженіи литературными источниками.

II. УСЛОВІЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОИЗВОДСТВА КОНДЕНСИРОВАННАГО МОЛОКА.

При оборудованні заводу необхідно учесть слѣдующіе факторы, обуславливающіе какъ успѣшную производительность предприятия, такъ и наибольшую экономическую его выгоду.

а) **Мѣстоположеніе заводу вблизи потребителя.** Перевозочныя издержки значительно удоражаютъ продуктъ, если принять во вниманіе, что въ среднемъ требуется отъ 3 до 6 мѣсяцевъ съ момента выхода изъ производства, прежде чѣмъ сгущенное молоко поступаетъ въ непосредственное потребленіе.

б) **Снабженіе свѣжимъ молокомъ заводу.** Необходимо выбирать такой районъ съ молочнымъ хозяйствомъ, который можетъ давать заводу минимумъ 15.00 фунтовъ свѣжаго молока ежедневно.

Предпочтительно остановиться на такой территоріи, гдѣ меньше всего сосредоточено маслодѣленъ и сыроваренъ, такъ какъ фермерамолочники предпочитаютъ дважды въ недѣлю привозить смѣтану и снятое молоко на уномянутые заводы вмѣсто ежедневной поставки свѣжаго молока на заводы по производству сгущеннаго молока, хотя послѣднія предприятия принимаютъ молоко по болѣе высокимъ цѣнамъ, чѣмъ сыроварни и маслодѣльни.

в) **Снабженіе водой.** Для конденсаціи молока требуется большое количество чистой, холодной воды при захолаживаніи молока, мытьѣ посуды и выработкѣ пара. Нерѣдко дѣятельность заводу совершенно приостанавливается за недостаткомъ воды. Въ среднемъ расходуеться 3 галлона воды на производство одного фунта сгущеннаго молока.

Обычно, вода входитъ въ контактъ съ молокомъ въ процессѣ производства въ различныхъ его стадіяхъ. Поэтому загрязненная вода можетъ повредить всю партію молока, находящагося въ періодѣ вып-

риванія въ аппаратахъ и при разливкѣ готоваго продукта въ упаковочную посуду. Вслѣдствіе этого необходимо зорко слѣдить за тѣмъ, чтобы заводъ былъ обезпеченъ снабженіемъ по возможности чистой водой въ теченіе всего времени работы завода. Существенно важно также и то, чтобы вода была **холодной**, что въ значительной степени экономизируетъ издержки на захлаживание и храненіе свѣжаго и фабрикованнаго молока.

г) **Удобство транспорта.** Существенное значеніе имѣетъ для работы завода наличность соединенія его съ желѣзно-дорожной линіей и близость хорошихъ грунтовыхъ дорогъ, отъ которыхъ, въ сущности, зависитъ судьба всего завода, особенно въ лѣтніе періоды времени, когда молоко подвозится къ заводу почти въ теченіе всего дня. Въ равной степени близость хорошихъ путей сообщенія облегчаетъ своевременное полученіе различныхъ матеріаловъ, какъ-то: сахара, каменнаго угля, газоліна, упаковочныхъ ящиковъ, олова и пр.

д) **Другія условія.** Основнымъ правиломъ санитарнаго производства сгущеннаго молока является забота о прокладкѣ сточныхъ трубъ.

Если нѣтъ возможности соединить заводъ съ ближайшей городской системой сточныхъ трубъ, то необходимо ставить заводъ **вблизи рѣки, озера или на холмистомъ склонѣ**, благопріятствующемъ быстрому удаленію фабричныхъ отбросовъ, вызывающихъ зараженіе воздуха.

III. ЗДАНІЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДА.

а) Строительный материалъ.

Главныя зданія американскихъ заводовъ обычно строятся изъ каменныхъ породъ, кирпича или желѣзо-бетона. Въ случаѣ-же невозможности воспользоваться указаннымъ строительнымъ матеріаломъ — употребляется дерево. Въ послѣднемъ случаѣ рекомендуется подводить каменный фундаментъ и покрывать внутреннія стѣны зданія прочнымъ цементомъ по меньшей мѣрѣ на уровнѣ двухъ футовъ надъ поломъ.

Полъ главнаго зданія долженъ быть высланъ бетономъ въ 4 дюйма толщиной, заключающимъ 1 часть цемента, 2 части песка и 5 частей гравія.

Чрезвычайно трудно соблюдать санитарныя требованія производства конденсированнаго молока, если въ полу образуются щели и выбоины, задерживающія сточныя воды.

б) Вентиляція.

Не слѣдуетъ пренебрегать еще однимъ существеннымъ факторомъ успѣшной продуктивности завода — это хорошая система вентиляціи. Вентиляція одинаково необходима во всѣхъ отдѣленіяхъ завода для регулированія температуры, но особенное значеніе она имѣетъ въ тѣхъ помѣщеніяхъ, куда чаще всего можетъ проникать паръ изъ трубъ и аппаратовъ, какъ, на примѣръ, въ помѣщеніи, гдѣ промывается посуда, въ которой свозится молоко съ фермъ, или гдѣ установлены стерилизаціонныя машины и т. д.

в) Дренажъ заводскихъ помѣщеній.

Для облегченія стока воды рекомендуется устраивать настилку пола такимъ образомъ, чтобы ея уклонъ имѣлъ приблизительно 1/8 дюйма на каждый футъ поверхности пола. Въ большихъ помѣще-

ніяхъ завода обычно прокладывается на цементномъ полу, по направленію стѣны, открытыя канавки или желобки, расположенныя другъ отъ друга на разстояніи 40 фут. Желобки эти имѣютъ въ ширину отъ 6—8 фут. и покрываются для предохраненія листовымъ желѣзомъ. Удобнѣе всего соединять всѣ дренажныя трубы съ главной канализаціей, имѣющей не меньше 10-ти дюймовъ въ діаметрѣ.

г) Центральный планъ фабрики.

Большинство американскихъ фабрикъ стуженнаго молока состоятъ изъ одно или двухъ-этажнаго зданія.

Если зданіе имѣтъ два этажа, то обычно въ нижнемъ этажѣ помѣщается: 1) Котельно-машинное отдѣленіе, 2) холодильныя камеры, 3) котлы для кипяченія молока, 4) разливное, 5) укупорочное, и 6) упаковочное (въ ящики) отдѣленія. На второмъ этажѣ устанавливаются **в а к у у м ы** и располагается жестяночное отдѣленіе (если жестяныя банки выдѣлываются на томъ же заводѣ, чаще всего ихъ получаютъ готовыми) и, если возможно, заводская контора и складъ запасныхъ ящичковъ для упаковки банокъ съ молокомъ, а также сахара.

Приемочное (для свѣжаго молока) отдѣленіе и платформа для вакуумовъ должны располагаться на высотѣ 7—8 футовъ надъ поломъ первого, на уровнѣ платформы грузового автомобиля или телѣги.

Въ цѣляхъ болѣе удобной подачи сахара, жестяныхъ банокъ, ящичковъ и проч. необходимо эти предметы содержать на второмъ этажѣ и потолокъ его долженъ быть на высотѣ не меньше 16 футъ.

Всѣ отдѣленія завода должны располагаться съ такимъ расчетомъ, чтобы издержки на механическія сооруженія для передачи (конвееры) и рабочихъ были по возможности минимальны.

Разстояніе между приемочнымъ отдѣленіемъ, испытательной лабораторіей и чанами для кипяченія молока, должно быть наименьшимъ.

Точно также желательно располагать машину-помпу для накачиванія холодной воды въ холодильномъ минимальны.

Стерилизаторъ слѣдуетъ устанавливать въ томъ же помѣщеніи, гдѣ производится разливка конденсированнаго молока и закупорка

банокъ. Жестяныя банки, находящіяся на верхнемъ этажѣ — спускаются автоматически по наклонному конвейеру къ разливательнымъ и укупорочнымъ машинамъ.

Приспособленія для наклейки ярлыковъ на банки и платформы для закалыванія ящиковъ размѣщаются смѣжно съ разливочно-укупорочными машинами.

Перечень предметовъ оборудованія завода съ ежедневной производительностью приблизительно въ 500 пудовъ молока въ день.

Приводимый здѣсь перечень предметовъ составленъ для оборудованія завода съ производительностью въ 500 пудовъ молока въ день. Для заводовъ съ производительностью въ 150 и 300 пуд. требуются тѣ-же предметы оборудованія, только меньшихъ размѣровъ, а потому мы не будемъ повторяться перечисленіемъ ихъ для послѣднихъ двухъ типовъ заводовъ.

1. КОТЕЛЬНОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

Паровой котель или нѣсколько котловъ общей мощности въ 40 лошадиныхъ силъ.

1 чанъ для холодной воды,

1 чанъ для холодной воды, питающій помпу,

1 чанъ для горячей воды.

2. МАШИННОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

1. Паровая машина въ 40 лошадиныхъ силъ для приведенія въ движеніе передачъ и другихъ заводскихъ работъ.

2. Насоса, способныхъ выкачивать 150 галлоновъ молока въ минуту изъ нагрѣвательныхъ ваннъ — чановъ.

3. Динамо для освѣщенія завода.

3. ПРИЕМОЧНОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

1. Вѣсы для взвѣшиванія свѣжаго молока.

2. Жестяной пріемникъ для сливанія молока въ 25 пудовъ вместимости.

1 машина для мытья бидоновъ, въ которыхъ свозится молоко на заводъ отъ фермеровъ.

1 рама для установки пробирокъ съ испытательными образцами молока.

4. ОТДѢЛЕНИЕ ДЛЯ ВЫПАРИВАНІЯ МОЛОКА.

Котловъ (или открытыхъ мѣдныхъ кубовъ) съ вращающимися мѣшалками внутри и паровыми нагревателями, каждый вмѣстимостью въ 100—125 пудовъ. Число этихъ котловъ можно уменьшить до 2 или 4, но увеличивъ ихъ размѣры.

1—Вакуумъ въ 6 футовъ въ діаметрѣ.

1—Вакуумъ въ 7 футовъ въ діаметрѣ.

2 вакуумныхъ помпы (для выкачивания ступеннаго молока изъ вакуумовъ).

Обычно работаетъ одна помпа, а другой пользуются во время промывки первой, поврежденія и пр.

1—Холодильникъ для захлаживанія и храненія конденсированнаго молока вмѣстимостью на 5000—8000 англійск. фунтовъ.

2—Холодильныя ванны, вмѣстимостью на 5000 англійскихъ фунтовъ, для захлаживанія сладкаго конденсированнаго молока.

1—Трубопроводъ для соединенія съ котлами для насыпки сахара.

1—Платформа для взвѣшиванія молока при наполненіи упомянутыхъ 6 котловъ-чановъ.

5. РАЗЛИВОЧНОЕ, УКУПОРОЧНОЕ И СТЕРИЛИЗАЦІОННОЕ ОТДѢЛЕНІЯ.

2 разливочныя машины для сладкаго ступеннаго молока.

2 укупорочныя машины.

2 стерилизатора, вмѣщающихъ 75 — 100 ящиковъ, наполненныхъ жестяными банками съ молокомъ.

1 машина для встряхиванія унакованнаго молока — не обязательна.

6. ОТДѢЛЕНИЕ ДЛЯ НАКЛЕЙКИ ЯРЛЫКОВЪ.

Аппаратъ для наклеиванія ярлыковъ.

2 машины для забиванія гвоздей въ крышки ящиковъ.

7. ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРІЯ съ полнымъ оборудованіемъ для бактериологическаго анализа, опредѣленія жира, сахара, воды и проч.

8. КОНТОРА съ обычнымъ обзаведеніемъ.

IV. СНАБЖЕНІЕ МОЛОКОМЪ ЗАВОДА.

При покупкѣ молока отъ фермеровъ, въ основаніе расцѣнки молока принимается въ расчетъ: 1) процентъ содержимости жира (отъ 3%—4%) или 2) стоимость 100 фунтовъ молока. Цѣны устанавливаются обыкновенно на 2—3 мѣсяца впередъ, согласно договора между заводомъ и фермерами.

Молоко привозится къ заводу на автомобильныхъ грузовикахъ или гелѣгахъ — рѣже по желѣзнымъ дорогамъ. Издержки по перевозкѣ частично принимаются и заводомъ.

Въ лѣтніе мѣсяцы молоко поставляется почти непрерывно фермерами въ теченіе всего рабочаго дня и если молока соберется изъ прилегающихъ мѣстностей достаточно, то заводъ работаетъ въ 2—3 смѣны полные сутки.

КАЧЕСТВО свѣжаго молока имѣетъ первостепенное значеніе для завода. Поэтому заводской контроль при приѣмкѣ молока долженъ быть обставленъ самымъ тщательнымъ образомъ, что не только предотвращаетъ порчу фабричныхъ продуктовъ, но и въ значительной степени учитъ фермеровъ всѣмъ приѣмамъ санитарнаго обращенія съ молокомъ во время доенія, храненія и перевозки. Нерѣдко заводы печатаютъ спеціальныя наставленія для роздачи ихъ фермерамъ-контрагентамъ на руки.

Въ этихъ инструкціяхъ даются указанія о содержаніи молочнаго скота, кормленіи, доеніи и захолаживаніи молока.

Инспекція молока.

На каждомъ почти заводѣ, кромѣ лаборанта, имѣется спеціальныи приѣмникъ молока, на обязанности котораго лежитъ взвѣшиваніе привозимаго съ фермы молока и одновременно наружный осмотръ. Наибольшее вниманіе обращается на свѣжесть молока, загрязненіе, за-

пахъ и температуру. По формѣ плавающего жира на поверхности молока — пріемникъ можетъ заключить насколько хорошо молоко было захлаждено послѣ доенія. Въ исключительныхъ случаяхъ, когда молоко кажется особенно подозрительнымъ и инспекторъ не можетъ положиться на свое обоняніе, которое обычно служитъ лучшимъ распознавательнымъ средствомъ при инспекціи молока, — онъ пользуется химическими способами опредѣленія степени кислотности молока или путемъ нагреванія. При этомъ кислотность въ 2% и выше служитъ признакомъ для забраковки молока.

Примѣняется также способъ ферментаціи для опредѣленія кислотности молока отъ каждаго поставщика. Стеклянную трубку наполняютъ на половину молокомъ отъ каждой партіи молока, затѣмъ опускаютъ ее въ воду съ температурой въ 100° по Фаренгейту, гдѣ она остается на 6 — 12 и 24 часа. Быстрота, съ которой свертывается молоко и служитъ показателемъ кислотности и слѣдовательно свѣжести молока.

Этотъ способъ примѣняется рѣже вслѣдствіе медленности производства опыта.

Санитарныя мѣры, принимаемыя при производствѣ молока.

Передъ каждой операціей съ новой партіей молока необходимо тщательно вымывать всѣ котлы, рефрижераторы, вакуумы, молочныя трубы, помпы и проч. горячей водой, стерилизовать грѣтымъ паромъ и, гдѣ возможно, примѣнять наждачную бумагу для чистки мѣдныхъ частей. Вода въ холодильникахъ должна по возможности чаще мѣняться, а помпа для перегонки стуженнаго молока изъ вакуумовъ разбираться ежедневно и вычищаться, такъ какъ въ ней больше всего можетъ застревать грязь.

Жестяные бидоны для перевозки молока необходимо содержать въ помѣщеніи, защищенномъ отъ пыли и сырости. Лучше всего стерилизовать ихъ передъ употребленіемъ.

Особенное вниманіе обращается на мытье и стерилизацію посуды, въ которой фермера привозятъ молоко. Для этой цѣли, почти на каждомъ солидномъ заводѣ, устанавливается специальная паровая машина, автоматически (при 2 работникахъ) промывающая, паромъ и водой, всѣ бидоны, поступающіе на заводъ.

Необходимо также чаще вытирать отъ пыли стѣны заводскихъ помѣщеній и дезинфекцировать полъ, на которомъ часто застаивается вода.

Существенное значеніе имѣеть храненіе молока на заводѣ съ момента его полученія съ фермы до начала работы съ нимъ.

Микроорганизмы въ свѣжемъ молокѣ въ благопріятной температурѣ способны размножиться въ 20 минутъ до двойнаго числа противъ первоначальнаго.

Поэтому молоко, только что полученное съ фермы, немедленно захлаживается при температурѣ въ 45° Фаренгейта или нагрѣвается до 145° по Фаренгейту.

Имѣется нѣсколько типовъ холодильныхъ машинъ, но устанавливаются онѣ лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда молоко послѣ привоза съ фермы за недостаткомъ вакуумовъ задерживается надолго.

Объ этомъ будетъ сказано подробнѣе въ своемъ мѣстѣ.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ СЛАДКАГО КОНДЕНСИРОВАННАГО МОЛОКА.

Начинается производство сгущенного молока слѣдующимъ образомъ:

1. Приемка молока на заводѣ.

Инспектированное и взвѣшанное на специальныхъ платформахъ свѣжее молоко — непрерывно сливается въ квадратную ванну, имѣющую перегородку изъ проволочной сѣтки, посредствомъ которой очищается отъ механическихъ примѣсей.

Изъ этихъ ваннъ молоко поступаетъ въ холодильные кубы, въ которыхъ оно можетъ оставаться на нѣсколько часовъ до начала выпарки.

Наибольшимъ распространеніемъ пользуются кубы, показанные

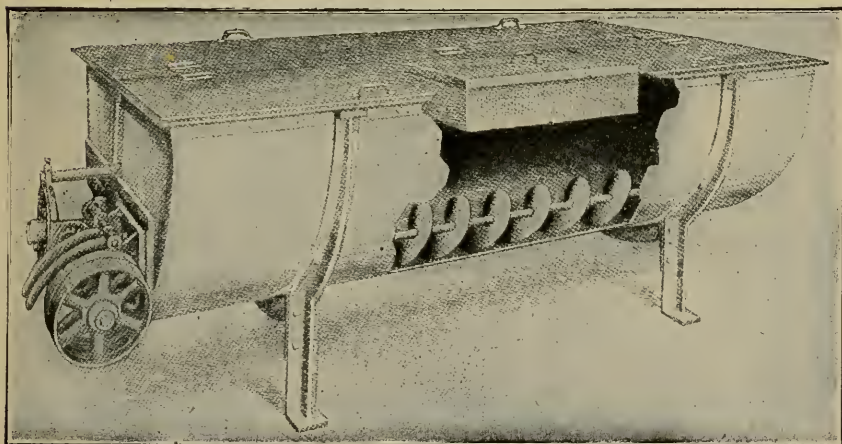


Рис. 1. Холодильный кубъ для храненія свѣжаго молока.

на прилагаемомъ рисункѣ, вместимостью въ 1000 галлоновъ. Стоимость его на рынкѣ — приблизительно 200 долларовъ. Захлаживание молока въ холодильныхъ ваннахъ-кубахъ производится при помощизмѣнниковъ, черезъ которыя пропускается холодная вода при посредствѣ специальной помпы.

Для завода съ производительностью въ 300 пудовъ молока—совершенно достаточно двухъ холодильниковъ. (См. рисунокъ 1).

2. Вторая важнѣйшая операція — это **нагрѣваніе молока**. Этимъ достигается: а) убиваніе бактерій и другихъ микро-организмовъ, вызывающихъ ферментацію молока; б) облегчается смѣшиваніе сахара

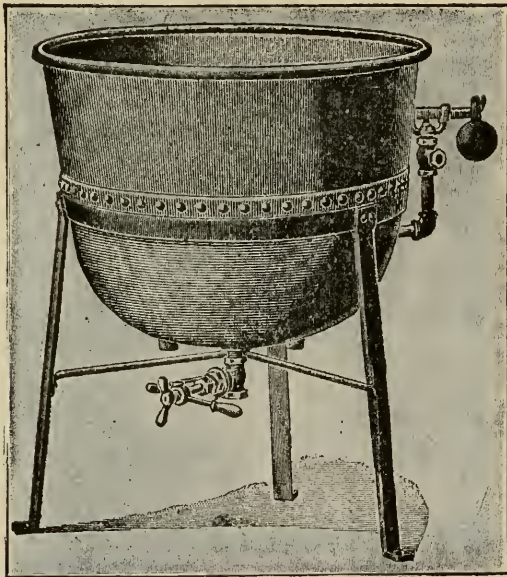


Рис. 2. Открытый нагрѣвательный котель.

съ молокомъ и в) предупреждается возможность пригоранія молока на внутреннихъ поверхностяхъ вакуума.

Для нагрѣванія молока пользуются мѣдными котлами безъ крышекъ съ трубами для перегрѣтаго пара, проходящими между двойными

ствами котла. Чтобы достигнуть полного смѣшиванія молока съ сахаромъ—внутри котла приспособлены 2 или 3 вращающіяся двухъ-стороннія лопатки (пропеллеры).

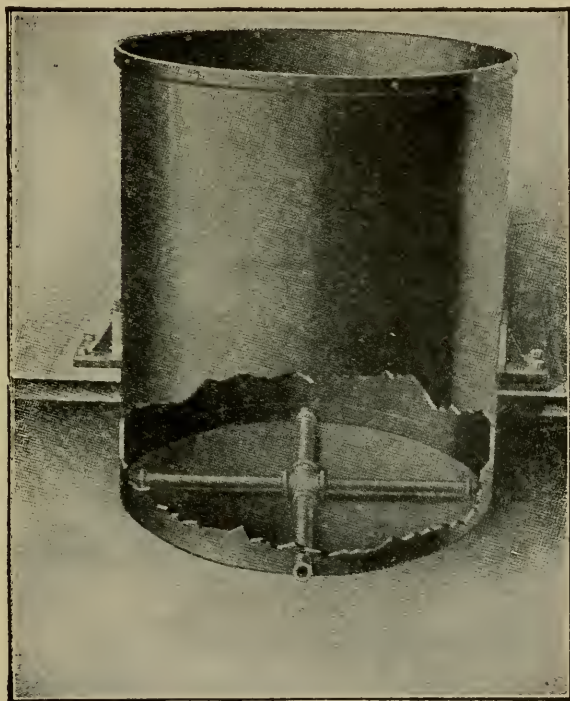


Рис. 3. Нагрѣвательный котель.

Температура въ этихъ котлахъ поднимается отъ 180 до 200° по Фаренгейту и когда молоко нагрѣвается до точки кипѣнія—необходимо внимательно слѣдить за тѣмъ, чтобы молоко не пошло черезъ край. Форма, размѣры и количество нагрѣвательныхъ котловъ—опредѣляется размѣрами производительности завода.

2. Подмѣшиваніе сахара.

Сахаръ содержится на верхнемъ этажѣ фабрики, какъ разъ надъ котлами, въ которыхъ молоко нагрѣвается. Черезъ потолокъ продѣланы трубы, по которымъ сахарная пудра насыпается въ котлы съ ки-

нящимъ молокомъ. Сахаръ обладаетъ большою гигроскопичностью, поэтому его необходимо предохранять отъ сырости.

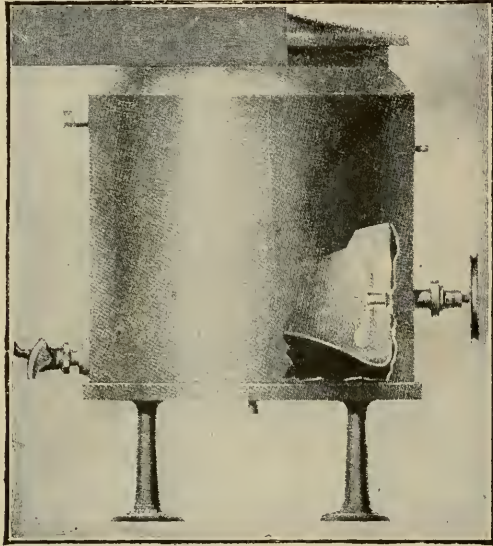


Рис. 4. Закрытый нагревательный котель.

Количество подмѣшиваемаго чь молоку сахаръ не одинаково на американскихъ заводахъ — оно колеблется отъ 12 до 18 фунтовъ (англійск.) на каждые 100 фунтовъ свѣжаго молока. Большинство заводовъ прибавляетъ 16% сахара. Вообще не рекомендуется увеличивать эту пропорцію сахара, такъ какъ переслащенное молоко теряетъ свои молочно-вкусовые свойства и затруднительно для пицеваренія особенно для дѣтей и больныхъ.

Въ Маѣ и Юнѣ, когда молоко обыкновенно стужается, пропорція сахара нѣсколько увеличивается.

Подмѣшивается сахаръ во время кипѣнія молока. Сахаръ подсыпается тонкой струей изъ трубы, погруженной на дно котла, онъ размѣшивается тамъ вращающимися мѣшалками. Иногда надъ котлами прикрѣпляются цѣдилки, въ которыя одновременно поступаетъ по трубамъ молоко и сахаръ. Въ этомъ случаѣ смѣшиваніе произво-

дятся при помощи приспособленных къ цѣдилкѣ деревянныхъ лопатокъ, вращающихся подобно электрическому вентилятору. (См. рис. 5).

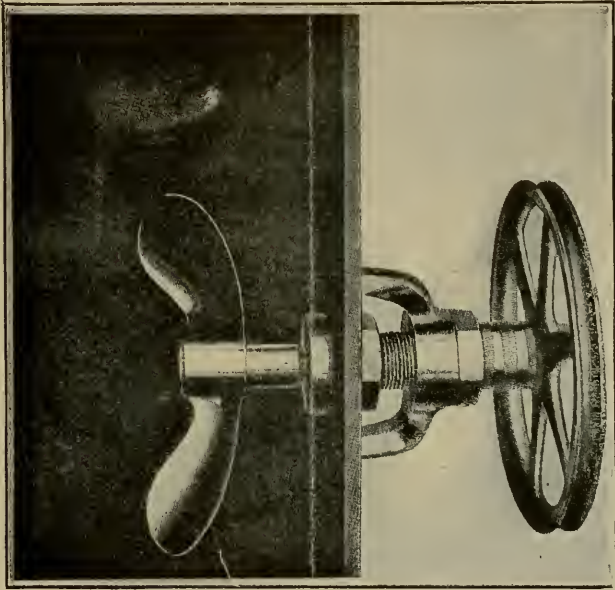
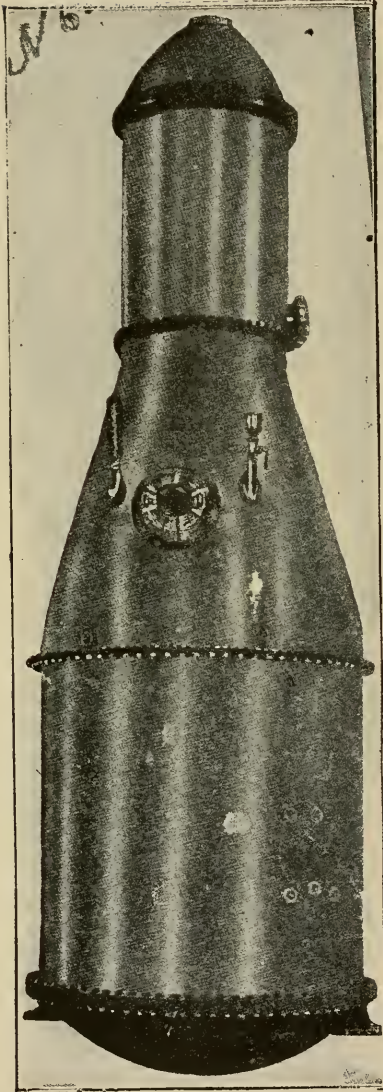


Рис. 5. Положеніе мѣшалки внутри котла.

Указанный способ не является необходимымъ, точно внутри также, какъ и смѣшиваніе сиропа, хотя въ техническомъ отношеніи это способствуетъ лучшему смѣшиванію сахара съ молокомъ и предотвращаетъ возможность проникновенія кристаллизованнаго сахара въ вакуумы.

3. Сгущение (конденсация) молока.



Изъ согревательныхъ котловъ молоко, хорошо смѣшанное съ сахаромъ, поступаетъ по трубамъ въ вакуумы или конденсаторы, которые обычно находятся въ томъ-же помещеніи, гдѣ и упомянутые котлы, поднимаясь надъ поломъ своими вершинами на 6—8 футовъ.

Вакуумъ представляетъ собою большую реторту, въ которой сгущается молоко путемъ вынаживания заключающейся въ немъ воды.

Вакуумъ дѣлаютъ изъ мѣди, железа, стали или бронзы. На практикѣ больше всего приходится встрѣчатъ мѣдные вакуумы, имѣющіе въ діаметрѣ 6 футовъ.

Имѣется на рынкѣ нѣсколько типовъ вакуумовъ, но наибольшимъ распространеніемъ пользуется вакуумъ образца Дж. Е. Роджерсъ, фабрикуемый въ Детройтѣ. (См. рис. 6 и 9).

Вакуумъ заключаетъ въ себѣ 4 важнѣйшихъ части: нагреватели, стѣнки котла, крышку и конденсаторъ.

Нагреватели состоятъ изъ двухъ частей:

- 1) Выпуклое подушко-образное дно съ перегородкой на глубинѣ $\frac{1}{2}$ фута.

Рис. 6. Вакуумная реторта

Перегородка, имѣющая въ діаметрѣ 6 фут., съ внутренней стороны покрыта мѣдью, съ наружной — желѣзная.

Въ этой донной камерѣ, или кожухѣ, какъ ее принято называть въ техникѣ, продѣлано два входныхъ и два выходныхъ отверстія для перегрѣтаго пара.

2) Черезъ крышку этой камеры проходятъ трубные соединители съ 2—3 спиральными кольцами, прикрученными на разной высотѣ къ внутреннимъ стѣнкамъ вакуума. Спиральные кольца представляютъ собой изогнутыя трубы отъ 3 до 5 дюймовъ въ діаметрѣ; они соединены съ главными наружными паровыми трубами, имѣютъ регуляторы и служатъ для нагрѣванія и кипяченія молока при помощи пара. Длина и толщина колець опредѣляется вмѣстимостью вакуума. (См. рис. 7).

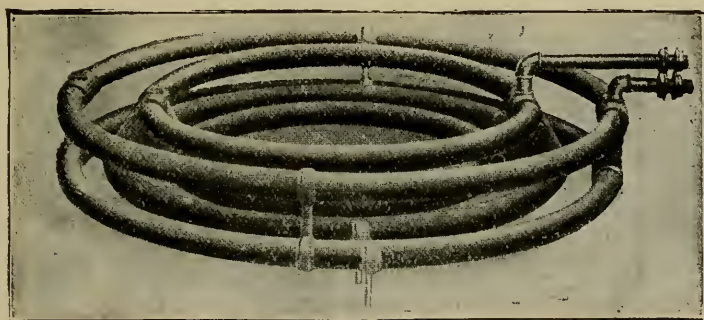


Рис. 7. Нагрѣвательныя кольца.

Чѣмъ больше нагрѣваемая внутренняя поверхность упомянутой камеры и колець, тѣмъ большая площадь соприкасается съ молокомъ, тѣмъ скорѣе, слѣдовательно, проходитъ процессъ выпариванія.

Нужно слѣдить, чтобы изъ колець и камеры никоимъ образомъ не выходилъ свободный паръ. Это замедляетъ конденсацію и непроизводительно расходуетъ паръ.

Вакуумъ въ 6 фут. въ діаметрѣ имѣетъ внутреннюю поверхность приблизительно отъ 120 до 130 квадратныхъ футовъ. Кольца имѣютъ изолированные регуляторы, что позволяетъ работать съ различными количествами молока, наполняя вакуумъ до соответствующаго уровня.

Концы колець и трубокъ, проходящихъ черезъ дошную камеру.

имѣютъ особое соединеніе съ наружными трубами, по которымъ циркулируетъ горячая вода. Когда поверхность колець и крышки камеры достаточно нагрѣты и выпариваніе молока проходитъ нормально, тогда поступленіе пара приостанавливается и въ работу пускается только горячая вода.

Черезъ стѣнки вакуума проходятъ также трубы для молока отъ 2 до 3 дюймовъ въ діаметрѣ . Молочныя трубы, пройдя стѣнку вакуума, загибаются внизъ, для того, чтобы молоко не могло упасть въ конденсаторъ вмѣстѣ съ поднимающимся вверхъ паромъ, что можетъ причинить значительную потерю молока.

На стѣнкѣ вакуума прикрѣплено нѣсколько контрольныхъ аппаратовъ:

- 1) Термометръ.
- 2) Стеклянный просвѣтъ длиной въ 5 дюймовъ для наблюденія за кипѣніемъ молока.
- 3) Манометръ съ показаніемъ до 30 фунтовъ атмосфернаго давленія на 1 квадратный дюймъ. *)
- 4) Воздушный кранъ для измѣненія внутренняго давленія въ вакуумѣ.
- 5) Два крана, черезъ которые берутся образцы молока для испытанія.
- 6) Автоматическій аппаратъ для контроля температуры. (См. рисунокъ 8).

Конденсаторы имѣются трехъ видовъ:

а) Конденсаторы съ мѣдными внутренними трубками, въ которые проникаетъ паръ изъ вакуума и охлаждается при помощи холодной воды, циркулирующей между этими трубками.

б) Барометрическій конденсаторъ состоитъ изъ вертикальнаго цилиндра, въ который пускается вода черезъ особыя трубы. Паръ вы-

*) Въмѣсто манометра иногда устанавливается ртутная колонка, но практической разницы между ними нѣтъ.

брасываемый изъ вакуума, попадая въ цилиндръ, конденсируется во время прохожденія черезъ холодную воду

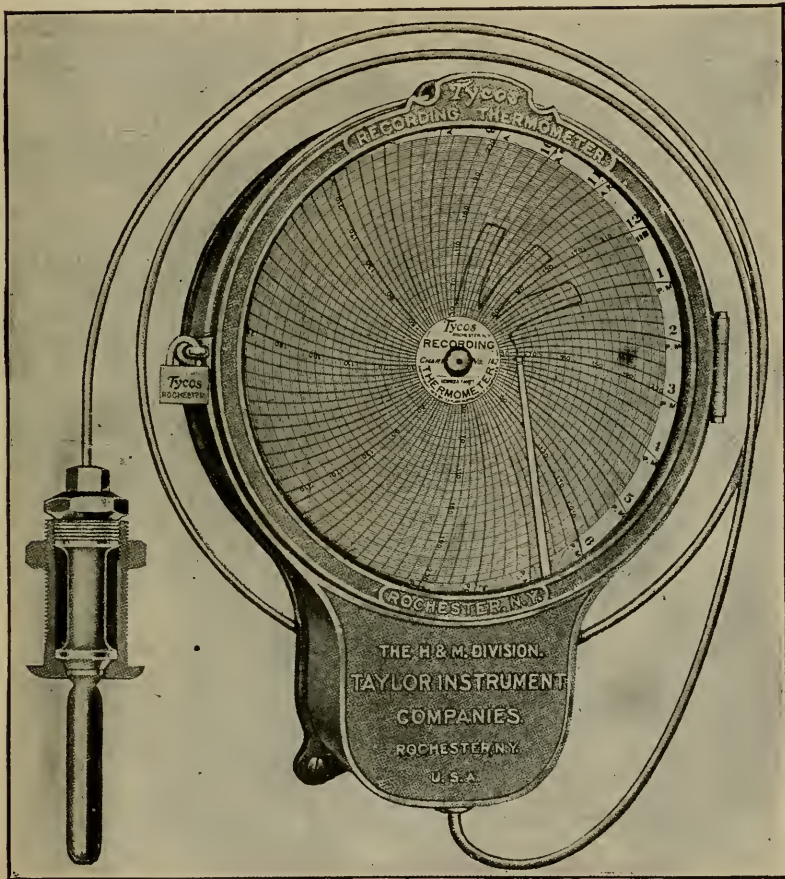


Рис. 8. Аппаратъ для контроля температуры.

в) Мокро-вакуумный цилиндрический конденсаторъ занимаетъ горизонтальное положеніе въ вакууму (какъ это показано на рисункѣ 9) и заключаетъ внутри остроконечную трубку съ узкими отверстіями, черезъ которыя, подь вліяніемъ высокой температуры въ цилиндрѣ, съ разряженной атмосферой и вслѣдствіе расположенія питаельнаго

танка съ водой значительно выше конденсаторнаго цилиндра—въ него съ необычайной силой врывається водяная пыль.

Съ другой стороны, въ этотъ цилиндръ проникають пары изъ вакуума и, сталкиваясь съ холодной водяной пылью, сгущаются и выкачиваются въ видѣ воды специальнымъ насосомъ.

Такимъ образомъ принципиальная разница между барометрическимъ и мокро-вакуумнымъ конденсаторомъ заключается только въ

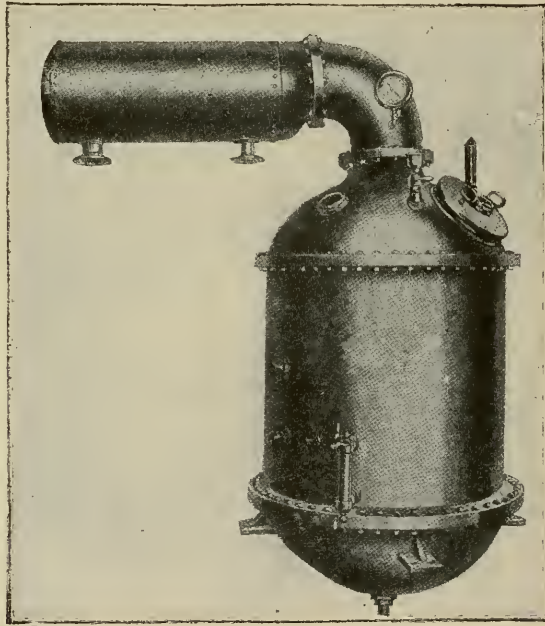


Рис. 9. На данномъ рисункѣ конденсаторъ укрѣпленъ горизонтально къ верхнѣи вакуума.

томъ, что вода, образуемая изъ паровъ вакуума въ конденсаторѣ, минуяетъ помпы и поступаетъ непосредственно въ водосточныя трубы.

Практически обѣ системы конденсаторовъ одинаково хороши, но все же большее примѣненіе получили мокро-вакуумные конденсаторы

Наблюденіе за конденсаторомъ сводится къ тому, чтобы не допускать загрязненія внутренняго пористаго рожка, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда вода, обслуживающая заводъ, получается изъ озера или нечистыхъ рѣкъ. Въ результатѣ загрязненія коеденсатора — паръ не можетъ вступать въ контактъ съ холодной водой, и поэтому сгущеніе молока значительно замедляется, а вода не утилизируется производительнымъ образомъ.

Для избѣжанія загрязненія конденсатора, рекомендуется по меньшей мѣрѣ одинъ разъ въ недѣлю прочищаютъ пористый рожокъ.

Нагнетательная помпа, въ сущности не составляетъ органической части вакуума, но помогаетъ его работѣ удаленіемъ отработанныхъ паровъ. Имѣется два типа вакуумныхъ помпъ — сухой и мокрый, соответственно вышеописаннымъ конденсаторамъ.

Мокрая вакуумная помпа употребляется при мокромъ горизонтальномъ конденсаторѣ, соединяясь при посредствѣ трубокъ съ вакуумомъ.

Этотъ типъ помпы считается болѣе производительнымъ и экономичнымъ, чѣмъ система сухой помпы. (См. рис. 10).

Помпа должна быть установлена на твердомъ основаніи и соединеніе ея съ трубой — по возможности плотнымъ и прочнымъ.

При вакуумѣ въ 25—26 дюймовъ, температура въ конденсаторѣ должна быть не меньше 110° по Фаренгейту.

Теперь мы подходимъ къ объясненію главнаго принципа, на которомъ основано сгущеніе молока.

Если-бы выпариваніе молока производилось въ открытомъ сосудѣ (безъ вакуума), то потребовалась бы температура для точки кипѣнія 212° по Фаренгейту. Въ этомъ случаѣ нельзя было бы избѣгать подгорания молока и полученія неприятныхъ вкусовыхъ свойствъ. Меж-

ду тѣмъ, эти дефекты устраниваются при полученіи вакуума въ 28,85 дюйма, такъ какъ точка кипѣнія воды наступаетъ въ разряженной атмосферѣ при температурѣ 128,15° (по Фаренгейту) и атмосферномъ давленіи въ 2,031 фута на 1 кв. дюймъ.

Нагляднѣе можно представить точку кипѣнія воды въ соотношеніи съ вакуумомъ и степенью атмосфернаго давленія по приводимой ниже таблицѣ.

Абсолютн. давленіе атмосфер. 1 кв. дм. въ футахъ	Вакумъ въ дюй- махъ на ртут- ной колоннѣ.	Точка кипѣнія воды по Фаренгейту.	Точка кипѣнія воды по Цельсію.
14.720	0.00	212.00	100.00
14.010	1.42	209.55	98.5
13.015	3.15	205.87	96.3
12.015	5.49	201.96	94.3
11.020	7.52	197.75	91.9
10.020	9.56	193.22	89.5
9.020	11.60	188.27	86.75
8.024	13.63	182.86	83.7
7.024	15.67	176.85	80.5
6.024	17.70	170.06	76.8
1.040	27.88	101.83	38.7
5.029	19.74	162.28	72.5
4.029	21.78	153.01	67.2
3.034	23.81	141.52	60.8
2.034	25.85	126.15	52.3
980	28.00	100.00	37.8
735	28.50	90.00	32.2
544	28.89	80.00	26.7
402	29.18	70.00	21.1
294	29.40	60.00	16.6
216	29.56	50.00	15.6
162	29.67	40.00	10.0
127	29.74	32.00	4.4

Практикой установлено, что 25 фунтовъ давленія пара въ нагрѣвательномъ змѣвикѣ и камерѣ представляетъ тотъ максимумъ давленія, который можетъ допускаться совершенно безопасно для успѣшнаго выпариванія молока, но большинство фабрикъ ограничивается поддержаніемъ давленія отъ 12 до 20 фунтовъ.

Выпариваніе молока проходитъ быстрее при полномъ вакуумѣ, поэтому операторы вакуума должны строго слѣдить за тѣмъ, чтобы воздухъ изъ вакуума былъ выкаченъ полностью и давленіе въ немъ было бы доведено до мннимума, передъ началомъ выпариванія.

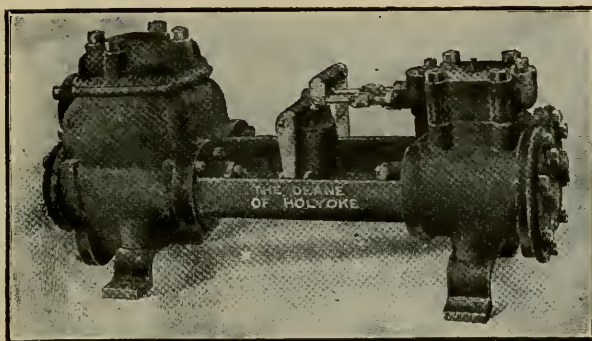


Рис. 10. Нагнетательная помпа.

Обслѣдованіе, произведенное нами на нѣсколькихъ заводахъ, показываетъ, что конденсированіе молока производится большею частью при температурѣ въ 130° по Фаренгейту и при вакуумѣ въ 25 дюймовъ. Въ среднемъ расходуется на конденсацію 1 фунта свѣжаго молока отъ 18 до 25 фунтовъ или отъ 2 до 3 галлоновъ воды (употребляемой для охлажденія пара) и 1 фунтъ перегрѣтаго пара.

4. Начало работы вакуума.

Передъ наполненіемъ вакуума молокомъ необходимо его вымыть водой, затѣмъ нагрѣть до температуры въ 180° по Фаренгейту или больше, открыть манометръ и закрыть всѣ воздушные проходы. Послѣ этого вода направляется въ конденсаторъ и вакуумная помпа пускается въ работу.

Когда ртутная колонка поднимается до 20 дюймовъ, тогда можно открывать паровыя трубы и наполнять вакуумный цилиндръ молокомъ.

Съ уменьшеніемъ давленія въ вакуумномъ цилиндрѣ — молоко изъ согрѣвательныхъ ваннъ автоматически (вслѣдствіе разницы атмосферическаго давленія) направляется въ вакуумы.

При наполненіи молокомъ вакуума — паръ слѣдуетъ пускать въ камеру и змѣвикъ постепенно, въ противномъ случаѣ можно вызвать подгораніе молока.

5. Испытаніе молока во время окончанія конденсаціи.

Когда кипящее молоко въ вакуумѣ начинаетъ проявлять признаки желательной степени сгущенія, — поступленіе пара въ змѣвикъ и донную камеру приостанавливается и изъ спеціальныхъ крановъ выпускается небольшое количество молока для испытанія.

Нормальнымъ предѣломъ сгущенія молока считается соотношеніе $2\frac{1}{2}$: 1. Это значитъ, что на 1 фунтъ сгущенаго молока требуется $2\frac{1}{2}$ свѣжаго.

Для полученія такой концентраціи молока требуется приблизительно (при всѣхъ нормальныхъ условіяхъ) 6 часовъ кипяченія.

Признаками, по которымъ операторъ вакуума рѣшаетъ, что процессъ концентраціи законченъ, — является слѣдующее:

а) сверкающіе блески, появляющіеся при бурленіи кипящаго молока.

б) кипящія волны направляются отъ стѣнокъ вакуума (перефири) къ центру, гдѣ въ пѣнѣ образуются воронкообразныя впадины.

Опытный операторъ безъ труда улавливаетъ эти признаки и безошибочно приступаетъ къ испытанію образцовъ молока.

Для испытанія молока имѣется два метода:

а) Употребленіе гидрометра Боме, не получившаго большаго распространенія и б) размѣшиваніе и охлажденіе.

Последній способъ болѣе примитивный, зато имѣетъ преимуще-

щество въ быстротѣ. Дѣло въ томъ, что малѣйшее промедленіе въ опараживаніи молока изъ вакуума можетъ повредить продуктъ.

Поэтому пробныя испытанія должны проходить по возможности быстро.

Пробнымъ молокомъ наполняется до половины плоская жестяная чашка.

Чашка устанавливается въ ледяную воду и молоко въ ней размѣшивается термометромъ въ металлической оправѣ до тѣхъ поръ, пока температура молока не опустится до 70° Фаренгейта.

Охлажденное молоко наматывается на термометръ и растягивается въ тонкую тянучку надъ электрической лампочкой.

Равномѣрное и достаточно интенсивное просвѣчиваніе тянущихся волоконъ молока и служитъ показателемъ, что молоко достигло достаточной степени сгущенія.

Если выпариваніе молока закончено, то немедленно закрываютъ водяные клапаны, равно какъ и проходы пара въ донную камеру и змѣвникъ, а воздушный клапанъ вакуума, наоборотъ, открывается.

Для того чтобы удалить воздухъ изъ вакуума, — нагнетательная помпа пускается въ ходъ. Вслѣдъ за этимъ конденсированное молоко, безъ промедленія, — откачивается изъ вакуума особой помпой (см. рисунокъ 11) въ холодильныя кубы, гдѣ оно остается при температурѣ 45° Фаренгейта до разливки въ жестяныя банки, въ которыхъ оно поступаетъ на рынокъ.

6. Захлаживаніе сгущеннаго молока.

Конденсированное молоко, выходящее изъ вакуума, имѣетъ температуру отъ 115—130° Фаренгейта.

Захлаживаніе сгущеннаго молока производится въ резервуарахъ, или танкахъ трехъ видовъ:

а) Танки, въ которые устанавливаются бидоны, охлаждаемые ле-

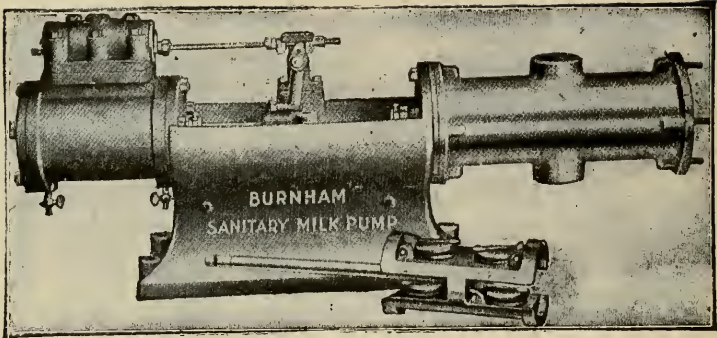


Рис. 11. Помпа для откачиванія конденсирован. молока изъ вакуума.

дяной водой, приводимой въ движеніе механическимъ приводомъ.

б) Танки охлаждаемые вертикальными змѣевидными трубами, по которымъ циркулируетъ холодная вода.

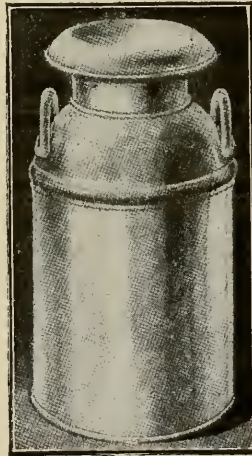


Рис. 12. Видонъ, вмѣстимостью въ 40 бутылокъ молока.

в) Танки съ горизонтальнымъ змѣвикомъ.

Этотъ типъ холодильника наиболее экономиченъ и чаще всего

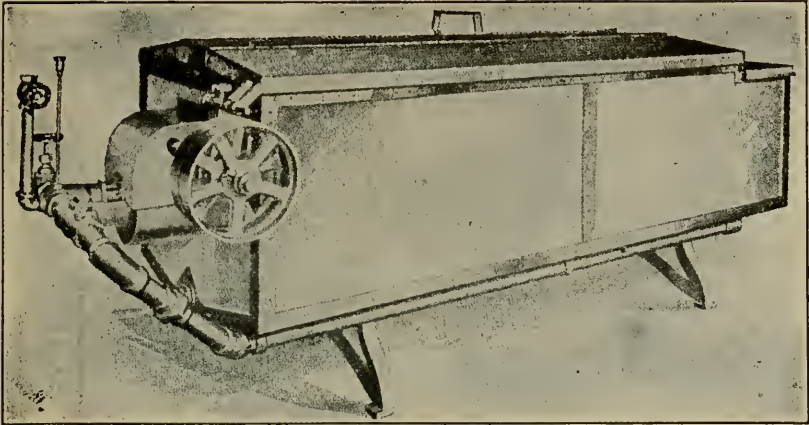
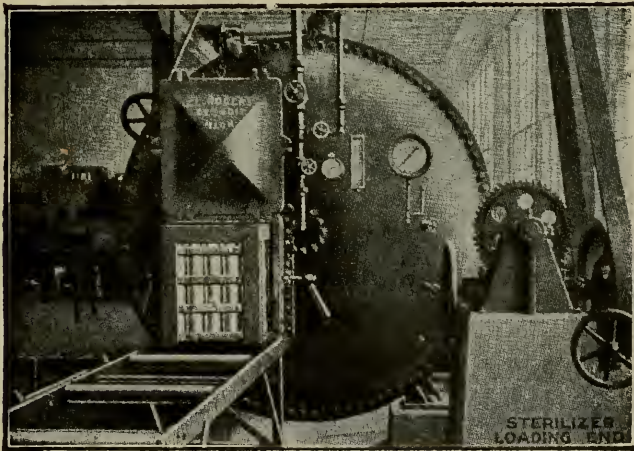


Рис. 13. Кубообразная танка съ приводомъ и горизонтальными заслонками.



Рисунокъ 14. Стерилизаторъ.

встрѣчается на практикѣ. Его вмѣстимость колеблется отъ 100 до 500 галлоновъ и стоимость отъ 250 до 1060 долларовъ.

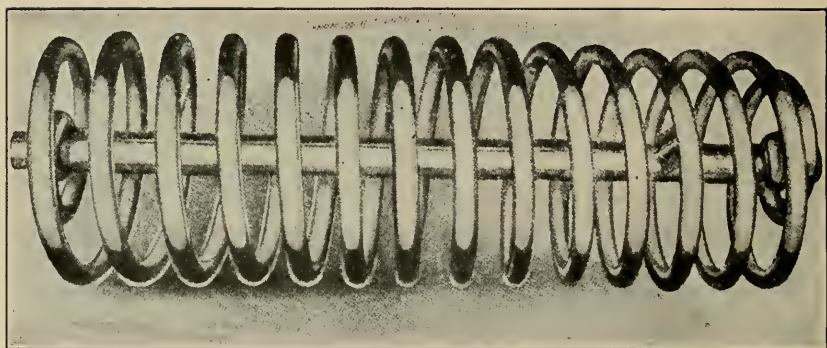


Рис. 15. Спиральный охладитель.

Спиральный охладитель вращается съ быстротой 400—500 оборотовъ въ минуту. — Рис. 15.

7. Разливка молока въ банки:

Сгущенное молоко поступаетъ на рынокъ въ жестяныхъ банкахъ для розничной продажи. Вместимость банокъ колеблется отъ 8 унцій до 1 галлона. Въ Америкѣ употребляются банки двухъ образцовъ:

а) Съ отверстиями на крышкѣ, имѣющими въ діаметрѣ отъ $\frac{3}{8}$ до $\frac{3}{4}$ дюйма, черезъ которыя наливается молоко, и

б) Такъ называемыя „Санитарныя банки“, укупорка которыхъ производится путемъ автоматическаго зажима крышки, безъ паянія.

Этотъ видъ банокъ распространенъ не только въ молочной промышленности, но и при консервированіи овощей, фруктовъ и мясныхъ продуктовъ.

Разливка молока производится автоматической машиной, наполняющей 75 банокъ въ минуту.

Разливочная машина „Диккерсона Ко.“ пользуется наилучшей рекомендаціей. Машина для наливки унцевыхъ банокъ стоитъ 3100 долларовъ. — См. рис. 16.

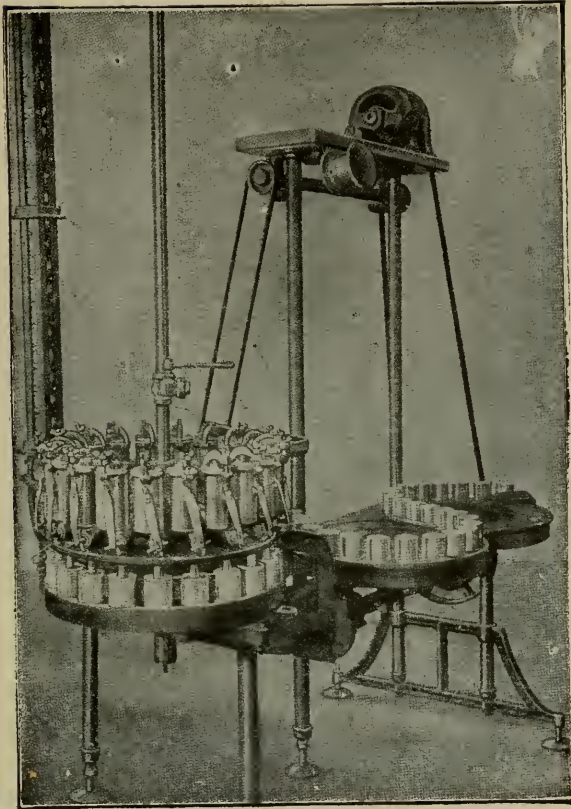


Рис. 16. Газовочная машина Диккерсона

При разливочной машинѣ Диккерсона иногда имѣются дополнительные приспособленія, состоящія изъ небольшого электрическаго мотора и пр. для запайки банокъ.

8. Укупорка и производство жестяныхъ банокъ.

За невозможностью получать готовые банки со стороны, многіе заводы налаживаютъ выдѣлку банокъ при заводѣ.

Жестяночное дѣло организовано въ Америкѣ такимъ образомъ, что фабрики, выдѣлывающія банки, и поставляющія ихъ на данный

молочный заводъ, согласно опредѣленному контракту, одновременно предоставляютъ и свои машины для герметической укупорки. Все патенты на эти машины находятся у немногихъ жестяочныхъ компа-

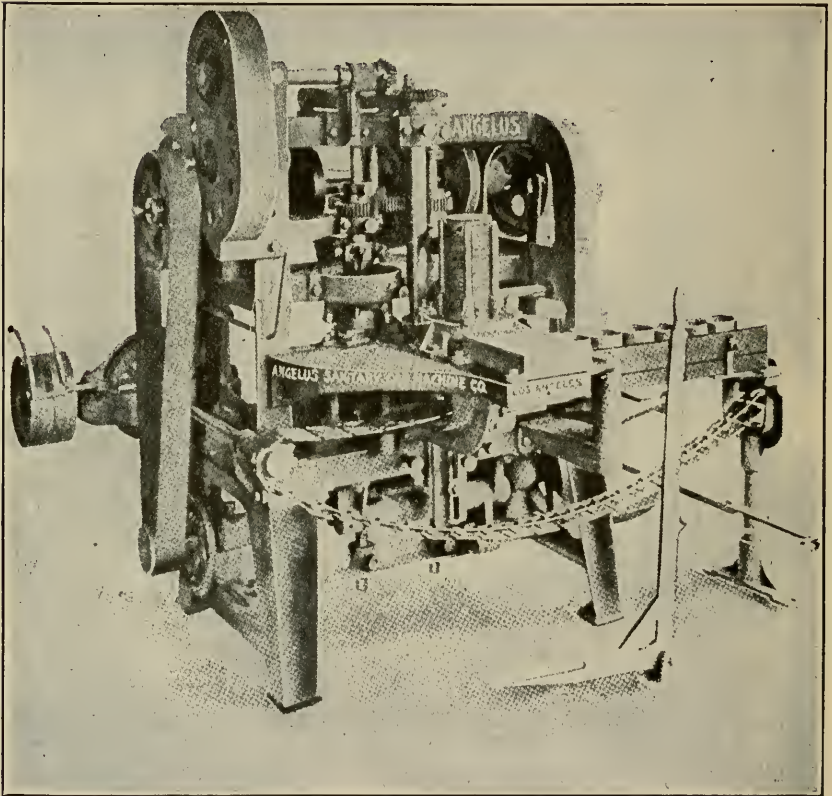


Рис. № 17. Укупорочная машина Диккерсона.

ній и право на пользованіе ими оплачивается настолько дорого, что фабрикантамъ сгущеннаго молока выгоднѣе получать готовыя банки и укупорочныя машины отъ тѣхъ же фирмъ.

На рынкѣ имѣется нѣсколько типовъ укупорочныхъ машинъ: од-

ни изъ нихъ работаютъ главнымъ способомъ, другія—путемъ механическаго зажима.

Последній родъ машины *) примѣняется, главнымъ образомъ, для „санитарныхъ“ банокъ, у которыхъ вся крышка накладывается (послѣ заполнения банки молокомъ), на края банки, и вдавливается, во время герметической укупорки, въ боковой каналецъ крышки.

Этотъ способъ укупорки признанъ на практикѣ весьма выгоднымъ, болѣе санитарнымъ и обеспеченнымъ отъ безконечнаго числа всякихъ случайностей, связанныхъ съ употребленіемъ газа при запаиваніи отверстій банокъ. (См. рис. 17).

9. Окончательная упаковка и выпускъ съ завода молока.

а) ШТАМЦОВКА БАНОКЪ.

Штатныя Правительства ведутъ строгій надзоръ за производствомъ сгущеннаго молока, чтобы предупредить злоупотребленія и фальсификацію молочныхъ продуктовъ.

Согласно мѣстныхъ законоположеній, каждый заводъ долженъ имѣть регистраціонныя книги, въ которыхъ отмѣчается химическій составъ каждой выпускаемой на рынокъ партіи молока. Въ цѣляхъ облегченія контроля, каждая банка молока данной партіи штампуется соответствующими датами.

Возьмемъ примѣры для поясненія: банка принадлежитъ къ 2 партіи молока, выпущенной 9 апрѣля 1918 г. на заводѣ В. Если мы обозначимъ 12 мѣсяцевъ года условными буквами — О. Ф. Г. Х. І. Ж. К. Г. М. Н. О. Р., то штамповочная марка на банкѣ будетъ гласить: В. 9. IV. 1912. **) 2.

При такой маркировкѣ весьма легко находить виновника фальсификаціи молока, и поддерживать сознание отвѣтственности каждаго фабриканта передъ надлежащими властями и закономъ.

Обычно марки ставятся на днѣ банки резиновой початью или выдавливаются укупорочной машиной въ процессѣ разливки молока и укупорки банокъ.

*) Машина конструкціи Диккерсона.

**) Годъ можно обозначить для сокращенія условной буквой.

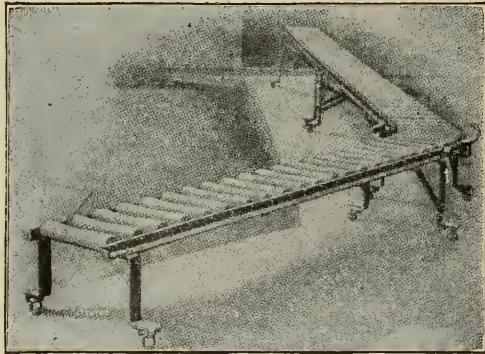
б) НАДЗОРЪ ЗА УПАКОВКОЙ.

При упаковкѣ невозможно избѣжать извѣстнаго процента брака—порча банокъ, щели, черезъ которы можетъ вытекать молоко и прочее.

Поэтому около упаковочной машины всегда находится надзиратель, который слѣдитъ за правильностью упаковки, маркировки и наклейки фабричныхъ марокъ.

в) НАКЛЕЙКА ФАБРИЧНЫХЪ ЯРЛЫКОВЪ.

Въ настоящее время на всѣхъ заводахъ имѣется специальныя установки для автоматической наклейки фабричныхъ марокъ. Устройство ихъ чрезвычайно просто: изъ упаковочной машины банки катятся по наклонной желѣзной рамѣ на роликахъ (рисунокъ 18) непре-



Рисунокъ 18.

рывной вереницей и на своемъ пути прокатываются по мягкой подушечкѣ, насыщенной клеемъ, а затѣмъ, въ дальнѣйшемъ движеніи, пробѣгая по стокъ отпечатанныхъ ярлыковъ, каждая банка поочередно обвертывается однимъ листикомъ.

г) УКЛАДКА И УПАКОВКА ВЪ ЯЩИКИ.

Размѣры упаковочныхъ ящиковъ зависятъ отъ размѣровъ банокъ: чаще всего употребляется слѣдующихъ размѣровъ ящики:

- 1) Заключающіе 6 банокъ въ 1 галлонъ.

2) Закрывающіе 18 банокъ въ 14, 16 и 20 унцій чистаго вѣса молока.

3) Закрывающіе отъ 72 до 95 банокъ въ 8 унцій каждая.

Дно и крышки ящиковъ имѣютъ толщину отъ $\frac{3}{8}$ до $\frac{1}{2}$ дюйма.

Для заколачиванія гвоздей употребляется особая машина, которая однимъ автоматическимъ нажимомъ вдавлиываетъ 16—20 гвоздей въ одну сторону ящика одновременно. Такая машина можетъ упаковывать 120 ящиковъ въ 1 часъ.

Въ движеніе она приводится тѣмъ же самымъ приводомъ, который вращаетъ спиральныя кольца въ холодильникахъ и приемникахъ. Стоимость ея на рынкѣ отъ 250—300 долл. Ящики дѣлаются на томъ же молочномъ заводѣ, или же получаютъ на заводѣ въ готовомъ или разобранномъ видѣ. Въ случаѣ отправки упакованныхъ ящиковъ за границу или въ отдаленные штаты—банки должны при укладкѣ обвертываться твердой бумагой и пустоты заполняться стружкой, чтобы не допускать поврежденія банокъ отъ тряски.

10. Храненіе.

Въ періоды паденія цѣнъ на молоко или большого перепроизводства—ящики съ молокомъ могутъ задерживаться въ складахъ на продолжительное время, особенно въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ когда производство молока значительно повышается. Сладкое конденсированное молоко можетъ храниться безъ всякаго поврежденія при обычной температурѣ, но не концентрированное и вообще не сладкіе сорта молока должны по возможности немедленно вслѣдъ за упаковкой помѣщаться въ ледники съ температурой около точки замерзанія.

Если указанные сорта молока остаются долго при нормальной температурѣ, то это нерѣдко вызываетъ отдѣленіе сливокъ, окисленіе молока и прочее.

Съ другой стороны, храненіе молока при температурѣ ниже нуля, особенно замораживаніе (этому не подвержено сладкое конденсированное молоко), можетъ имѣть тоже не-желательныя послѣдствія. Наибольше благоприятной температурой для храненія сладкаго молока считается температура между 32° — 50° по Фаренгейту.

11. Химическій составъ молока.

Какъ было уже упомянуто прежде, на каждомъ заводѣ имѣется лабораторія для испытанія свѣжаго и конденсированнаго молока. Задача испытательной лабораторіи заключается въ слѣдующемъ:

а) Опредѣлять % содержанія жира въ свѣжемъ молокѣ, какъ основы его покупной стоимости.

б) Опредѣлять вѣсъ твердыхъ тѣлъ, жира и воды для вычисленія количества прибавляемаго сахара передъ поступленіемъ молока въ вакуумъ и въ моментъ окончанія процесса выпариванія.

Сладкое конденсированное молоко заключаетъ въ составныя части свѣжаго молока плюсъ—перемѣнное количество прибавляемаго сахара.

Средній составъ конденсированнаго молока представляется въ слѣдующемъ видѣ, согласно анализамъ, произведеннымъ на многочисленныхъ заводахъ:

1) Вода	26%										
2) Твердые тѣла (молочная основа)	<table> <tbody> <tr> <td>Жиръ</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Протеинъ ...</td> <td>8.5%</td> </tr> <tr> <td>Молочный</td> <td>.....32.6%</td> </tr> <tr> <td>Сахаръ</td> <td>13.3%</td> </tr> <tr> <td>Зола</td> <td>1.8% *)</td> </tr> </tbody> </table>	Жиръ	9%	Протеинъ ...	8.5%	Молочный32.6%	Сахаръ	13.3%	Зола	1.8% *)
Жиръ	9%										
Протеинъ ...	8.5%										
Молочный32.6%										
Сахаръ	13.3%										
Зола	1.8% *)										
3) Прибавляемый сахаръ	40%										
<hr/> ВСЕГО											
100%											

Количество воды опредѣляется степенью конденсаціи молока, но колебанія ея не выходятъ изъ предѣловъ — 24—28%.

Молочная основа зависитъ отъ качества свѣжаго молока и наблюдаемыя варіаціи въ этомъ отношеніи весьма мало замѣтны: отъ 30% до 34% въ общемъ итогѣ.

Количество молочнаго жира представляетъ уже болѣе значитель-

*) Въ свѣжемъ молокѣ 0.7%.

ныя колебанія отъ 8—12°. Здѣсь сказывается вліяніе мѣстности, породы молочнаго скота и степени выпариванія молока. Кромѣ того, опытнымъ путемъ доказано, что въ процессѣ выпариванія молока происходитъ нѣкоторая убыль молока и жира приблизительно на партію молока въ 20.000 фунтовъ теряется отъ 100 до 150 фунтовъ.

Протеиновыя части (альбуминъ, казеинъ и пр.) молока отличаются наибольшимъ постоянствомъ, какъ въ свѣжемъ, такъ и сгущенномъ молокѣ: 7½—8%.

Количество молочнаго сахара колеблется отъ 12.5 до 15%. Досихъ поръ еще не обнаружено какое либо матеріальное измѣненіе молочнаго сахара въ процессѣ конденсаціи, кромѣ тенденціи къ кристаллизаціи, что вызываетъ въ сгущенномъ молокѣ свойство — давать осадокъ въ видѣ песка.

Это явленіе вызывается присутствіемъ сравнительно малаго процента воды (26.50½).

Количество прибавляемаго сахара колеблется на большинствѣ фабрикъ отъ 37 до 43%.*)

Нормальное количество воды въ сгущенномъ молокѣ (26.5) вполне обезпечиваетъ растворъ сахара въ вышеуказанной пропорціи.

Для большей полноты, считаемъ не безинтереснымъ привести данныя химическаго анализа молока крупнѣйшихъ фабрикъ въ Америкѣ, опубликованныя слѣдующими авторитетными учрежденіями.

- 1) SPITZER, Agricultural Experiment Station, Indiana, 1910.
- 2) MCGILL, Inland Rev. Depart. Ottawa, Bulletin, No. 144, 1908.
- 3) Cochran, Special Report of Analysis of Condensed Milks and Infants Foods. Pennsylvania Department of Agriculture, 1905.

*) Parker, City Milk Supply, page 153.

11. ХИМИЧЕСКІИ АНАЛИЗЪ КОНДЕНСИРОВАННАГО МОЛОКА СЪ 18 ФАБРИКЪ.

Названіе фабрикъ	% твер- дого дѣла тѣла	% воды	% мо- лочн. жира	% про- теина	% мо- лочн. сахара	% соли	% при- рѣв. сахара
1 "Silver Spoon" Hires Condensed Milk Co.....	31.90	28.68	8.40	9.12	12.56	1.91	40.38
3 "Eagle" Borden's Cond. Milk Co.....	31.08	25.99	8.72	8.15	12.35	1.88	42.93
2 "Reinder" Truro Cond. Milk Co.....	31.23	27.33	9.56	8.32	13.42	1.80	41.44
"Tip Top" Borden's Cond. Milk Co.....	36.57	21.67	10.07	9.35	15.00	2.15	41.76
3 "Challenge" Borden's Cond. Milk Co.....	31.74	24.84	8.23	8.57	13.02	1.92	43.42
3 "Sweet Clover" Mohawk Cond. Milk Co.....	32.84	21.07	9.31	8.71	12.95	1.87	43.09
3 "Arrow" Wisconsin Cond. Milk Co.....	31.15	26.83	8.00	8.49	12.87	1.79	42.02
3 "Blue Bell" American Cond. Milk Co.....	35.56	26.50	9.31	9.50	14.80	1.95	37.94
3 "Red Cross" Mohawk Cond. Milk Co.....	34.78	27.14	11.07	7.92	14.03	1.76	38.56
3 "Rose" Borden's Cond. Milk Co.....	30.82	24.76	8.88	8.06	12.07	1.81	42.97
3 "Magnolia" Borden's Cond. Milk Co.....	31.98	26.32	8.64	7.84	13.50	2.00	42.00
3 "Rustic" Michigan Cond. Milk Co.....	30.00	27.63	8.60	7.07	12.60	1.73	41.00
2 "Milk Maid" Anglo-Swiss Cond. Milk Co....	35.69	25.65	9.65	8.78	15.17	2.09	38.66
2 "Jubilee" The Manitoba Dairy Co.....	29.40	32.15	9.62	8.61	11.30	1.85	38.45
2 "Export" Baldwin Cond. Milk Co.....	32.24	26.69	11.50	8.50	12.35	1.80	41.07
2 "Owl" Canada Milk Cond. Co.....	31.61	30.84	10.61	8.47	12.40	1.81	37.55
2 "Nestle" Henry Nestle	32.91	28.04	8.06	7.68	15.23	1.94	39.00
3 "Upper Ten" U. S. Cond. Milk Co.....	33.65	27.88	8.80	8.34	14.66	1.85	38.47

ТЕХНИКА ХИМИЧЕСКОГО ИСПЫТАНІЯ МОЛОКА НА ЗАВОДАХЪ.

Въ Америкѣ практикуется двѣ системы испытанія молока:

Первая примѣняется преимущественно для испытанія жидкаго молока, вторая — для испытанія продуктовъ молочной индустріи на фабрикахъ сгущеннаго молока.

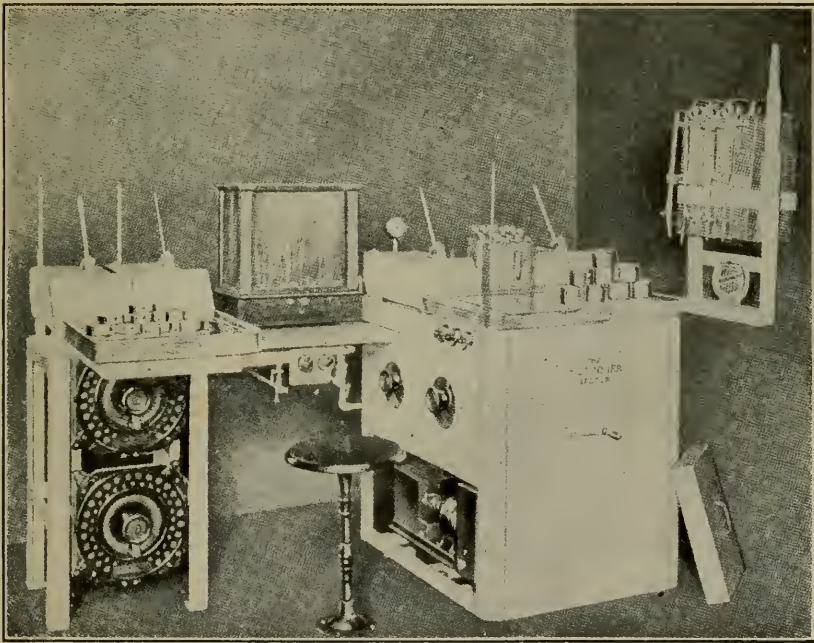


Рис. 19. Лабораторія Бр. Можаніеръ, для опредѣленія % жира и химическаго состава конденсированнаго молока.

Братья Можаніеръ за послѣдніе годы прекрасно усовершенствовали конструкцию своей лабораторіи, специально приспособленной для заводскаго испытанія конденсированнаго молока.

Лабораторія Братьевъ Можаніеръ со всѣми приспособленіями —

печами, центрофугой *), вѣсами, термометрами, моторами и посудой имѣется въ продажѣ и стоитъ 1.000 долларовъ.

Однако-жъ, въ нашу задачу не входитъ подробное описаніе техники химическаго анализа молока—это дѣло спеціалиста-химика, поэтому, въ цѣляхъ общей характеристики, мы ограничиваемся приведеніемъ фотографическаго снимка внутренняго вида лабораторіи. (См. рис. 19, 20, 21.)

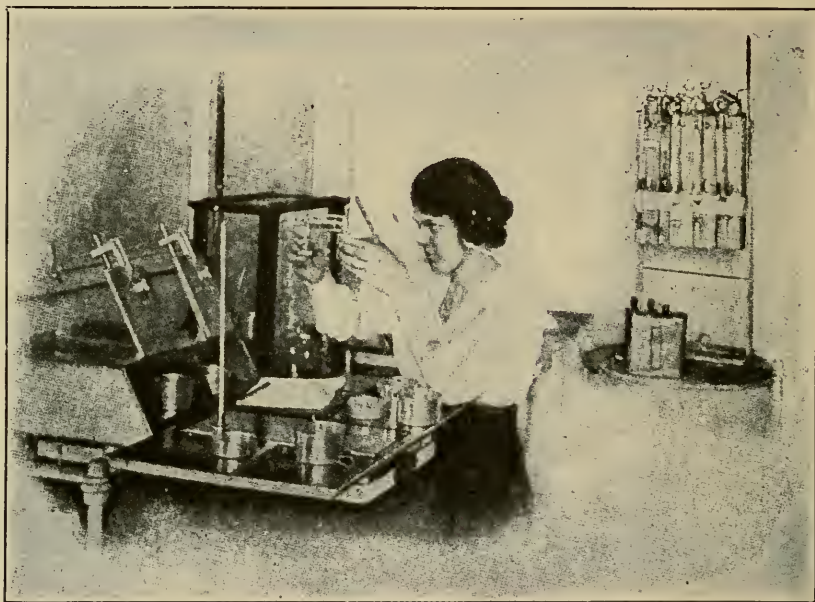


Рис. № 20. Общій видъ лабораторіи во время работы.



Рис. № 21. Черпакъ для испытательныхъ образцовъ молока.

*) См. рис. № 22.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ.

ПРОИЗВОДСТВО НЕСЛАДКАГО СГУЩЕННАГО МОЛОКА.

На рынкѣ имѣется 3 сорта несладкаго сгущеннаго молока:

а) Выпаренное молоко (раньше оно называлось „выпаренными сливками“).

б) Обыкновенное конденсированное молоко и

в) Концентрированное молоко.

1. Первый видъ молока сгущается въ пропорціи—2:2½, т. е. изъ 2½ фунтовъ свѣжаго молока вырабатываются 2 фунта сгущеннаго.

Молоко это поступаетъ на рынокъ въ банкахъ, вмѣщающихъ отъ 2 унцій до 1 галлона.

Вслѣдствіе стерилизаціи — оно можетъ сохраняться въ герметическихкихъ банкахъ въ теченіе продолжительнаго времени. Выпаренное молоко заключаетъ въ себѣ составныя части нормальнаго молока. Производится оно исключительно изъ высшихъ сортовъ свѣжаго молока, получаемаго отъ безусловно здороваго скота.

Приемка молока на заводѣ обставлена чрезвычайно строго, каждая партія молока тщательно инспектируется прежде, чѣмъ сливается въ приемники.

Малѣйшій дефектъ въ свѣжемъ молокѣ можетъ повредить всю партію, находящую въ работѣ (сгущеніе казенна, повышенное развитіе бактерій и прочее).

ПРИГОТОВЛЕНІЕ ВЫПАРЕННАГО МОЛОКА.

1) Согреваніе молока.

Производство выпареннаго молока обставлено нѣкоторыми особенностями въ отличіе отъ фабрикаціи сладкаго конденсированнаго молока.

Принятое молоко съ фермы не подвергается въ началѣ производства **захолаживанію**, а поступаетъ непосредственно и немедленно въ мѣдные котлы, гдѣ молоко выдерживается 10—15 минутъ при температурѣ **точки кипѣнія**. Этой операціей убиваются вредоносныя бактерии.

Для завода съ производительностью въ 150 пудовъ молока въ день достаточно одного котла, но предпочтительно имѣть 2 меньшихъ размѣромъ. (См. рис. котловъ на страницахъ 27, 28 и 29).

2) Конденсація.

Конденсація несладкаго молока производится тѣми же аппаратами, какіе уже были описаны въ первой части, т. е. вакуумъ и помпа. Процессъ выпариванія повторяется также, какъ и при конденсаціи сладкаго молока. Лишь на нѣкоторыхъ фабрикахъ примѣняется **перегрѣватель**.

Главное назначеніе **перегрѣвателя**—не допускать излишняго сгущенія и створаживанія молока въ дальнѣйшемъ процессѣ пастеризаціи. Передъ тѣмъ, какъ выпаренное молоко достигнетъ желательной сгущенности, поступленіе пара въ змѣевикъ вакуума и донную камеру приостанавливается, водопроводныя трубы къ конденсатору закрываются и работа помпы останавливается.

Послѣ этого пускается „живой“ **перегрѣтый паръ** непосредственно въ цилиндръ вакуума.

Когда разряженіе въ вакуумѣ опускается до 6—8 дюймовъ, температура молока поднимается отъ 180° до 200° Фаренгейта — **перегрѣватель** закрывается, вакуумная помпа начинаетъ опять работать и конденсація молока заканчивается.

Молочный жиръ, находящійся въ глобулинѣ, будучи болѣе легкимъ чѣмъ остальная часть молока, всегда имѣетъ стремленіе подниматься вверхъ (сепарироваться), особенно въ періодѣ транспортировки молока въ герметическихъ банкахъ.

Этотъ дефектъ настолько значителенъ, что на рынкѣ такое молоко замѣтно обезцѣнивается и даже окончательно забраковывается.

Чтобы избѣжать отдѣленія молочнаго жира, въ послѣднее время стали пользоваться особыми аппаратами (гомоджинайзеръ), изобрѣтенными въ Америкѣ, при помощи которыхъ настолько разрушаются глобулиновые шарики, что молочный жиръ не способенъ подниматься на поверхность, а остается въ молочной эмульсии.

Такимъ образомъ уничтожается основная причина выдѣленія жира. вмѣстѣ съ тѣмъ, этимъ же аппаратомъ достигается и некоторое физическое измѣненіе казеина, благодаря чему выпаренное молоко получаетъ свойство большей вязкости и клейкости.

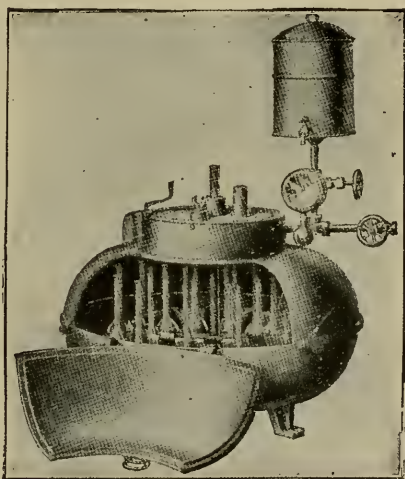


Рис. 22. Лабораторная центрофуга.

На рынокъ имѣется два рода аппаратовъ „гомоджинайзеръ“:

- a) „The Progress Homogenizer“ — Davies Dairymen's Supply Company.
- b) The Caulin „Homogenizer“ — Creamery Package Mfg. Co. (Чикаго).

Наибольшее распространение получилъ аппаратъ „Прогрессъ“, дѣйствующій слѣдующимъ образомъ:

Сильнымъ насосомъ молоко пропускается черезъ серію граненныхъ дисковъ, заключенныхъ въ цилиндры и зажимаемыхъ сильными

спиральными винтами съ обѣихъ сторонъ. Молоко изъ вакуума проходитъ подъ сильнымъ давленіемъ черезъ диски, между которыми глобулы раздавливаются въ тончайшія частицы. (См. рис. 22).

3) Захлаживаніе.

При захлаживаніи выпареннаго молока не приходится опасаться кристаллизаціи сахара.

Молоко изъ гомоджинайзера** поступаетъ непосредственно въ холодильники, подобные тѣмъ, какіе употребляются для сладкаго сгущеннаго молока.

На нѣкоторыхъ фабрикахъ примѣняются другія системы холодильниковъ:

- а) Молоко проходитъ черезъ внутреннія трубки, между стѣнками которыхъ циркулируетъ холодная вода.
Циркуляціонно-трубочный холодильникъ "Alaska".
- б) Второй родъ холодильниковъ представляетъ большіе кубы, наполняемые холодной водой, въ которую погружаются спиральныя, вращающіяся трубки.

Единственное возраженіе противъ употребленія указанныхъ системъ холодильниковъ — это трудность промывки и дезинфекціи трубокъ.

4) Храненіе.

Захлаженное молоко поступаетъ въ особые цилиндрическіе танки вмѣстимостью отъ 15 до 60.000 фунтовъ, гдѣ оно хранится до разливки по банкамъ.

Танки эти имѣютъ стеклянную или эмалированную внутреннюю поверхность и въ нижней части (въ центрѣ или у стѣны) одинъ или два пропеллера (весла), приводимые въ движеніе электрическимъ моторкомъ. *)

Эти весла все время смѣшиваютъ молоко и не позволяютъ жиру

*) Для поддержанія низкой температуры, между двойными стѣнками танка все время циркулируетъ холодная вода.

(сливкамъ) подниматься на поверхность. При температурѣ въ 40° — 45° приостанавливается развитіе бактерий, и молоко въ указанныхъ танкахъ можно усѣбно сохранять даже въ лѣтніе мѣсяцы.

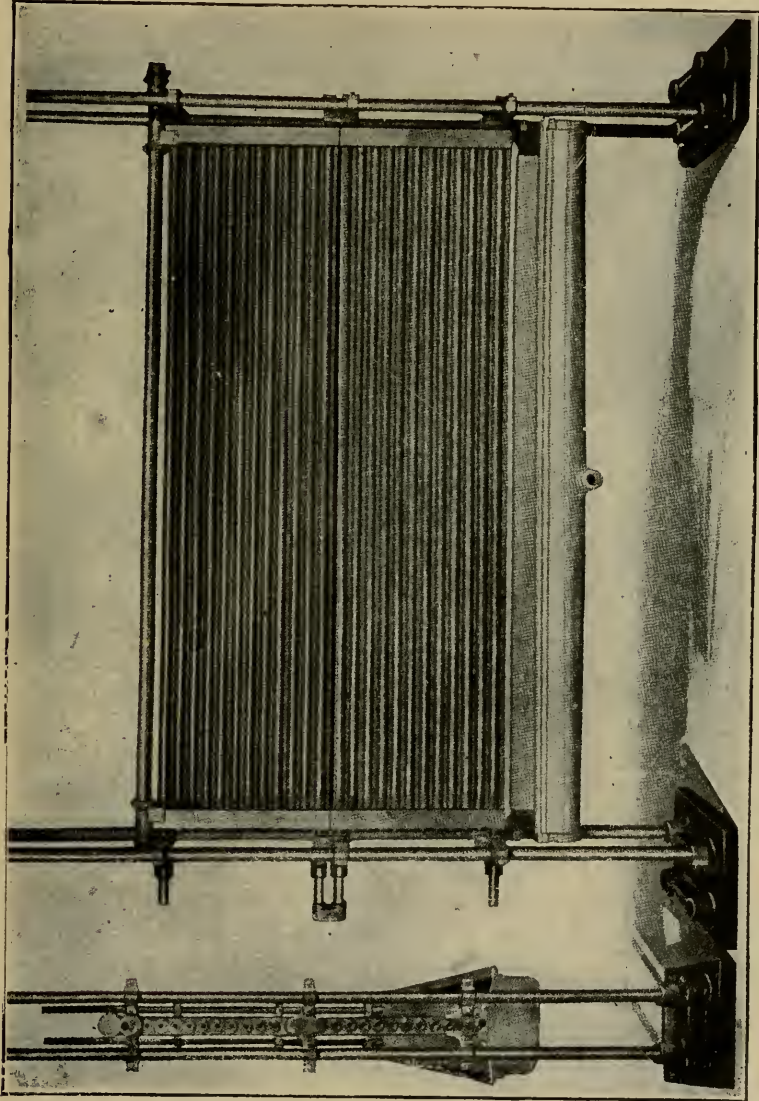


Рис. № 23. Трубочный холодильник „Аляска“.

5) Разливка молока.

На рынкахъ выпаренное молоко поступаетъ въ банкахъ вмѣстимостью отъ 8 унцій до галлона. Ручная разливка теперь въ Америкѣ совершенно оставлена. Теперь пользуются для этого исключительно машинами изготовляемыми фабрикой „MACHINE F. Dickerson Co.“ (См. о ней подробнѣе въ отдѣлѣ о конденсированномъ молокѣ).

Наиболѣе благоприятная температура для разливки молока—60° и 70° Фаренгейта.

6) Запайка банокъ.

Въ отличіе отъ сладкаго молока, здѣсь практикуется исключительно запайка банокъ, имѣющихъ узкія отверстія въ крышкѣ. Автоматическая запайка прекрасно предохраняетъ банку отъ случайныхъ поврежденій въ періодъ стерилизаціи молока. Въ теченіе часа машина Диккерсона наполняетъ и одновременно запиваетъ до 90 банокъ.

7) Стерилизація.

Вслѣдъ за окончаніемъ паянія — банки съ выпареннымъ молокомъ поступаютъ немедленно въ стерилизацію. Качество выпареннаго молока зависитъ всецѣло отъ стерилизаціи, предохраняющей молоко отъ ферментаціи.

Главное назначеніе стерилизаціи — убить все микробы (ферменты, вызывающіе броженія, сквашиваніе), и обезвредить органическія вещества, попадающія въ молоко и, кромѣ того, сократить до минимума отдѣленіе молочнаго жира и сообщить продукту желтоватый оттѣнокъ.

Между окончаніемъ запайки банокъ и началомъ стерилизаціи должно пройти не больше 1—2 часовъ. Для стерилизаціи употребляются спеціальныя котлы съ массивнымъ затворомъ сбоку.

Внутри котла устанавливаются желѣзныя рамы, заполняемыя банками съ молокомъ. Особымъ паровымъ пистолетомъ эти рамы приводятся во вращательное и поступательное (впередъ и назадъ) движеніе.

Стерилизація производится при температурѣ въ 212° по Фаренгейту, дѣйствіемъ пара высокаго давления и горячей водой, заполняю-

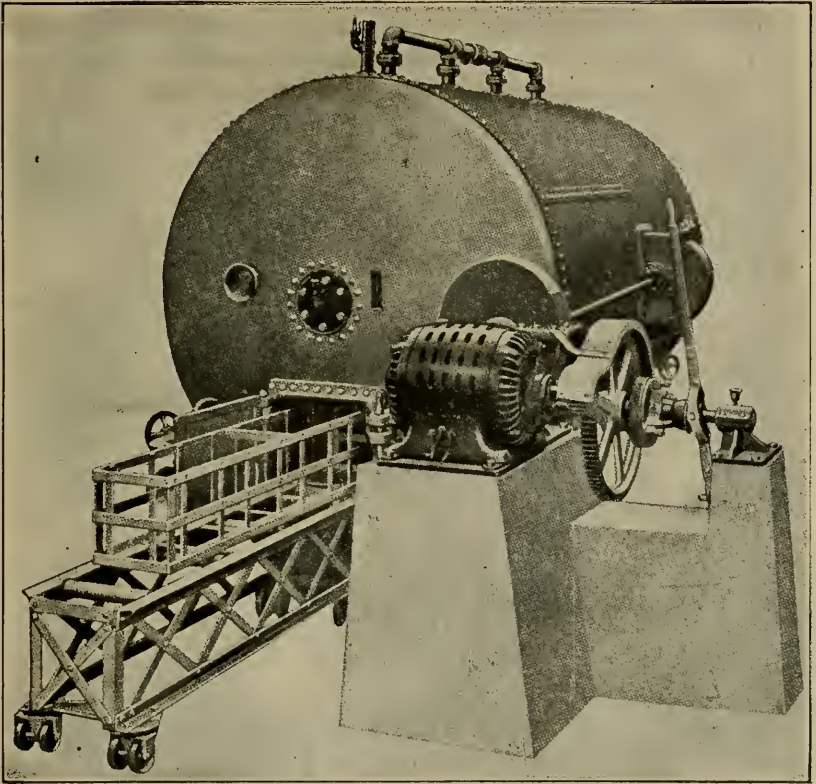


Рис. 24. Стерилизаторъ.

щей котель на глубины $\frac{1}{3}$. Такимъ образомъ, когда рамы вращаются, банки совершенно погружаются въ воду, которая способствуетъ болѣе правильному распредѣленію теплоты между банками.

Если стерилизація производится однимъ паромъ (безъ воды) — банки слѣдуетъ устанавливать въ такомъ порядкѣ, чтобы между ними

оставались достаточные просвѣты для свободнаго прохожденія пара. На стерилизацію требуется отъ 10 до 15 минутъ.

Стерилизаторъ, изображенный на рис. 24, принять теперь большинствомъ американскихъ фабрикъ.

Когда стерилизаторъ достаточно наполненъ водой и паромъ, и полагающееся время для стерилизаціи прошло (при температурѣ въ 220° Фаренгейтъ,—съ этого момента водопроводные клапаны открываются и стерилизаторъ наполняется холодной водой.

Для охлаживанія галонныхъ банокъ требуется 20 минутъ, а для банокъ меньшаго размѣра — отъ 10—15 минутъ. Всякое промедленіе въ захлаживаніи банокъ съ молокомъ или неправильное распредѣленіе холодной воды въ стерилизаторѣ — вліяетъ неблагоприятно на качество молока.

8) Встряхиваніе молока.

Чтобы предупредить свертываніе, застаиваніе или частичное сгущеніе молока въ банкахъ — на фабрикахъ выпареннаго молока уют-

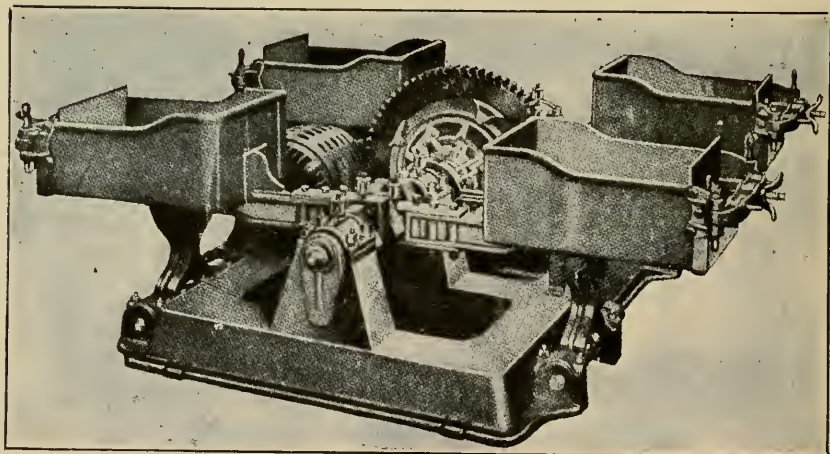


Рис. 25. Встряхиватель для сгущеннаго несладкаго молока.

реблюются спеціальныя машины — встряхиватели (См. рис. № 25).

Встряхиватель приводится въ движеніе общей трансміссіей; укреплённые на немъ желѣзные ящики, наполняемые банками съ молокомъ, (послѣ стеризаціи), подвергаются тряскѣ при помощи эксцентрикѣвъ.

Когда встряхиватель находится въ движеніи — банки съ большою силой встряхиваются въ направленіи — назадъ и впередъ.

Для полного взбалтыванія молока достаточно отъ $\frac{1}{4}$ до 2-хъ минутъ тряски.

Если тряска производилась въ теченіе 5 минутъ и стученность молока не уничтожена, то молоко считается окончательно негоднымъ для продажи.

9) ИСПЫТАНІЕ ИНКУБАТОРОМЪ.

Послѣ встряхиванія молоко поступаетъ въ такъ называемое „Инкубаторное“ помѣщеніе, гдѣ оно выдерживается въ теченіе 10—30 дней при температурѣ въ 70—90° Ф.

Цѣль инкубаторовъ — испытаніе молока передъ выпускомъ съ завода.

Если въ теченіе указаннаго времени молоко не скисло, молочный жиръ не отдѣлился и не обнаружилась другія органическія поврежденія, то молоко можетъ поступать на рынокъ.

II. ОБЫКНОВЕННОЕ КОНДЕНСИРОВАННОЕ МОЛОКО.

Этотъ родъ молока предназначается исключительно для употребленія въ производствѣ „сахарнаго мороженаго“.

На рынокъ оно поступаетъ въ 10 галонныхъ банкахъ или бутылкахъ.

Вырабатываютъ его изъ обыкновеннаго свѣжаго или снятого молока путемъ выпариванія воды.

На 1 часть конденсированнаго молока употребляется отъ 3—4 частей свѣжаго молока.

Въ виду того, что это молоко поступаетъ съ фабрикъ непосредственно для промышленныхъ цѣлей, — забота объ его храненіи, равно и выборъ свѣжаго молока не имѣетъ столь большого значенія, какъ въ выработкѣ сладкаго конденсированнаго и выпареннаго молока.

Всѣ процессы выработки этого сорта молока, необходимый комплектъ машинъ и аппаратовъ — совершенно тождественны съ тѣми, какіе были описаны въ главѣ о производствѣ сладкаго конденсированнаго и сгущеннаго молока. *).

*) См. предшествующіе §§ о конденсаціи, перегрѣваніи, встряхиваніи и захлаживаніи молока.

III. КОНЦЕНТРИРОВАННОЕ МОЛОКО.

Что касается такъ называемаго — „концентрированнаго молока“, для производства котораго употребляется отъ 3 до 4 частей свѣжаго молока на 1 часть концентрированнаго, то о немъ не приходится много распространяться, такъ какъ по существу оно ничѣмъ не отличается отъ „обыкновеннаго конденсированнаго молока“.

Разница только въ томъ, что выпариваніе его производится не въ вакуумахъ, а въ открытыхъ котлахъ, при помощи нагрѣтаго воздуха, проходящаго непосредственно черезъ молоко.

Методъ, которымъ вырабатывается это молоко, извѣстенъ въ молочной индустріи, какъ „Процессъ Камбеля“ (Campbel Process) изобрѣтенный и патентованный въ 1900—1901 г.)

Аппараты, примѣняемые въ производствѣ этого сорта молока, состоятъ изъ:

- а) Котла для выпариванія молока съ двойнымъ дномъ для горячей воды и со спиральными трубками.
- б) Приборъ для регистраціи давленія воздушнаго тока, убрѣленный у дна котла.
- в) Регуляторъ воздуха.
- г) Нагрѣватель воздуха, черезъ который проходитъ воздухъ, проникающій въ молоко.
- д) Водяная помпа для питанія спиралей и нагрѣвательной камеры въ двойномъ днѣ.
- е) Помпа для перекачиванія молока изъ одного котла въ другой.

Процессъ Камбеля сводится къ слѣдующему:

Молоко нагревается въ первомъ котлѣ до температуры въ 100° Ф. и затѣмъ перекачивается во второй котель, спиральныя трубы и камера котораго наполняются горячей водой въ 125° Фаренгейта, послѣ чего въ молоко впускается горячій воздухъ.

Температура воздуха вначалѣ бываетъ 120° и къ концу выпариванія опускается до 100° — 90° .

Когда молоко достигло извѣстной концентраціи, скажемъ 2:1,—оно переливается въ вспомогательный котель безъ спиральныхъ трубъ и тамъ уже оканчивается процессъ сгущенія молока до соотвѣтствующей нормы.

Вспомогательные котлы отнюдь не обязательны, но они позволяютъ производить работу завода непрерывно: заканчивая первую партію молока, начинать вторую.

Обычно, при употребленіи процесса Камбеля, молоко употребляется снятое и потомъ, послѣ окончанія сгущенія, прибавляется необходимый процентъ жира.

Въ настоящее время, „Процессъ Камбеля“ практикуется въ ограниченныхъ размѣрахъ, поэтому мы коснулись его лишь для полноты нашего изложенія.

IV. КОНДЕНСАЦІЯ ПРОКИСШАГО МОЛОКА.

Съ развитіемъ въ Америкѣ образцоваго куроводства и примѣненія инкубаторовъ для разведенія цыплятъ— стуженная простокваша получила широкое распространеніе въ качествѣ корма для куръ. На нее имѣется также большой спросъ среди свиноводовъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ лѣтніе мѣсяцы, когда значительно увеличивается производство масла, остается большой избытокъ кислаго молока.

Съ цѣлью утилизаціи этого избытка, нѣсколько крупныхъ молочныхъ заводовъ лишь въ послѣднее время заинтересовались стуженіемъ кислаго молока.

Куроводы и свиноводы въ своихъ отчетахъ все время отмѣчаютъ, что разбавленное водой стуженное кислое молоко ничѣмъ не отличается отъ свѣжей простокваши, считавшейся лучшей пищей для куръ и свиней.

Имѣется много методовъ стуженія кислаго молока, изъ коихъ наиболѣе извѣстны слѣдующіе:

1. **Выжиманіе подъ сильнымъ прессомъ** (способъ хорошо извѣстенъ въ нашемъ крестьянскомъ быту).
2. **Путемъ кипяченія.** Кислымъ молокомъ наполняется большой деревянный чанъ съ просверленными отверстиями на различной высотѣ. Горячимъ паромъ молоко кипятится до тѣхъ поръ пока казеннъ не осаждается на дно, а освобожденная вода не поднимется на поверхность. Стуженіе доводится до 4—5 фун. творога на 1 фунтъ стуженнаго.
3. **Выпариваніе при помощи вакуума.** Концентрація кислаго мо-

лока при помощи вакуума производится такимъ-же образомъ, какъ конденсація сладкаго.

Нужно отмѣтить, что установка вакуумовъ обходится слишкомъ дорого и употребленіе ихъ для кислаго молока крайне не выгодно.

4. **Выпариваніе горячимъ воздухомъ** (Процессъ Камбеля). Этотъ методъ не получилъ общаго распространенія.

5. **Концентрація при помощи центрофугъ**, оборудованныхъ по образцу, какія употребляются въ механическихъ прачешняхъ.

Была попытка примѣнить сепараторы подобно сливочнымъ, но безуспѣшно.

Упаковывается сгущенное кислое молоко въ деревянныя бочки и сохраняется въ температурѣ по возможности прохладной. Для транспортировки его даже на большомъ разстояніи не требуется рефрижираторныхъ вагоновъ.

Чтобы закончить описаніе производства несладкаго молока (всѣхъ категорій) мы приведемъ, въ заключеніе, химическій анализъ выпареннаго молока, произведенный на 24-хъ крупнѣйшихъ молочныхъ заводахъ.

V. ХИМИЧЕСКІЙ АНАЛИЗЪ ВЫПАРЕННАГО МОЛОКА.

Название заводовъ	% твер- дыхъ вѣщъ	% воды	% молоч- наго жира	% сту- щен. жира	% мо- лочн. сахара	% золь	Всего
Cold Milk	29.25	70.75	9.42	8.44	9.75	1.54	99.90
Columbine	24.63	75.37	7.45	7.45	8.56	1.36	99.98
Every day	26.20	73.80	8.07	7.54	9.10	1.47	100.15
Cold Milk	27.18	72.82	9.07	7.39	9.23	1.49	100.10
Star	29.04	70.90	8.35	7.86	10.37	1.62	99.16
Morning Glory	31.07	68.92	10.48	8.26	10.47	1.67	99.82
Carnation	23.81	76.19	8.05	6.49	7.55	1.24	99.49
Beauty	28.38	71.62	8.47	8.39	9.94	1.56	99.98
Van Camp's	27.89	72.11	8.69	7.52	9.66	1.54	99.52
Wilson's	25.23	74.77	8.70	6.33	8.68	1.37	100.05
Monarch	26.70	73.30	8.09	6.77	10.35	1.44	99.95
Diadem	24.96	75.04	8.16	7.06	7.92	1.33	99.51
Reinder	26.66	73.34	8.08	6.88	10.21	1.45	99.96
Dundee	27.04	72.96	1.73	7.21	9.36	1.48	99.74

*) Hunziker and Spitzer, Indiana Agricultural Experiment Station, Bulletin No. 134, 1909.

Sundry Samples

1.....	28.02	71.98	8.93	7.68	9.86	1.61	100.06
2.....	31.99	68.01	8.93	8.49	11.88	1.69	99.75
3.....	26.01	73.99	8.18	6.77	9.24	1.46	99.64
4.....	27.33	72.67	9.04	6.93	9.42	1.51	99.57
5.....	29.37	70.63	9.71	7.93	10.52	1.56	99.76
6.....	21.12	78.88	7.30	5.78	6.78	1.12	99.86
7.....	23.25	76.75	7.98	6.19	7.96	1.25	100.13
8.....	25.49	74.52	8.68	6.34	8.67	1.35	99.56
9.....	26.62	73.38	9.20	7.00	9.18	1.37	100.13

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

СТОИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СГУЩЕННОГО МОЛОКА.

Къ сожалѣнiю, мы не могли получить точныхъ и исчерпывающихъ свѣдѣнiй отъ посѣщенныхъ заводскихъ фирмъ о стоимости производства сгущеннаго молока и доходности предпрiятiй.

Эта сторона дѣла составляетъ коммерческую тайну завода, скрытую даже для большинства служащихъ.

По этому вопросу, мы располагаемъ нѣкоторыми руководящими данными, лишь въ общей формѣ.

Себѣ стоимость производства зависитъ, разумѣется, отъ размѣровъ завода, производительности машинъ, хорошей организацiи дѣла и размѣровъ годового выхода молока. Кроме того, замѣтное влiянiе оказываетъ и измѣняющiяся цѣны на рабочiя руки, молоко, сахаръ, жель, уголь и другiе матерiалы снабженiя.

Если ежедневный отпускъ молока опускается ниже 150—100 ящиковъ, то доходность предпрiятiя становится больше чѣмъ сомнительной.

Нормальная цѣна молока колеблется отъ 1 до 2 дол. за 100 ф. или отъ 25 до 50 сент. за 1 фунтъ молочнаго жира (сливокъ); своего максимума она достигаетъ къ Маю 1919 г. — 3 дол. 50 сентовъ за 110 ф. и 75 сент. за 1 ф. сливокъ.

Сахаръ колеблется отъ 4 дол. до 6 дол. 50 сент. за фунтъ, максимумъ — 7 дол. 25 сентовъ.

Ящикъ жестяныхъ банокъ стоитъ 90 центовъ, отклоненія въ обѣ стороны: 10% — 20%.

Суммируя все категоріи издержекъ на производство 1 ящика конденсированнаго молока, вмѣстимостью въ 48 банокъ, заключающихъ 46 1/10 фунта чистаго продукта, мы получимъ слѣдующую таблицу измѣненія оптовыхъ цѣнъ, за періодъ съ 1913 по 1917 г.г.

ТАБЛИЦА № 1.

СТОИМОСТЬ ОДНОГО ЯЩИКА КОНДЕНСИРОВАННАГО МОЛОКА.

	1913 г.	1917 г.	Вздорожаніе
1. 116 фунтовъ (англійскихъ) молока	1 д. 74 с.	3 д. 48 с.	100%
2. 18.6 фунтовъ (англійскихъ) сахара	— 93 с.	1 д. 35 с.	45%
3. Жестяныя банки, 1 ящикъ ..	— 45 с.	— 90 с.	100%
4. 10 упаковочныхъ ящичковъ ..	— 75 с.	1 д. 10 с.	33%
5. Обклейка фабричными марками	— 04 с.	— 08 с.	100%
6. Олово для запайки и газоплишь	— 35 с.	— 07 с.	100%
7. Каменный уголь	— 45 с.	— 12 с.	100%
8. Стоимость рабочихъ рукъ ..	— 25 с.	— 50 с.	100%
9. Страховка и %% на вложен. капиталъ	— 03 с.	— 03 с.	—
10. Транспортныя издержки ...	— 12 с.	— 15 с.	25%
11. Запайка банокъ	— 30 с.	— 45 с.	50%
Общая стоимость одного ящика ..	4 д. 15 с.	7 д. 23 с.	80%

Изъ приведенной таблицы видно, что производство одного ящика конденсированнаго молока за 4 года вздорожало на 80%.

Приблизительно такой же выводъ получается при исчисленіи себѣ стоимости производства одного ящика выпареннаго молока, вмѣстимостью въ 48 банокъ и чистымъ вѣсомъ въ 14 фунта.

ТАБЛИЦА № 2.

СТОИМОСТЬ ОДНОГО ЯЩИКА ВЫПАРЕННОГО МОЛОКА.

	1913 г.	1917 г.	Вздорожаніе
1. 110 фун. молока.....	1 д. 65 с.	3 д. 30 с.	100%
2. Жестяная банка	— 35 с.	— 96 с.	75%
3. Ящикъ	— 04 с.	— 08 с.	100%
4. Наклейка фабрич. ярлыковъ			
5. Олово и газолитъ.....	— 02 с.	— 04 с.	100%
6. Каменный уголь	— 45 с.	— 12 с.	150%
7. Стоимость рабоч. рукъ.....	— 25 с.	— 50 с.	100%
8. Страховка и %% на вложенный капиталъ	— 03 с.	— 03 с.	—
9. Транспортировка	— 12 с.	— 15 с.	25%
10. Запайка банокъ	— 30 с.	— 45 с.	50%
Общая стоимость одного ящика..	3 д. 80 с.	5 д. 73 с.	86%

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ.

ПРОИЗВОДСТВО СУХОГО МОЛОКА.

Въ двадцатыхъ годахъ 19 столѣтія нѣкто г. Рамводъ въ Англіи произвелъ первый, но безуспѣшный, опытъ полученія сухого молока путемъ выпариванія.

Въ 1899 г. В. В. Барри изобрѣлъ аппаратъ для сушенія молока, и съ этого времени начинается въ широкомъ масштабѣ производство молочнаго порошка въ Америкѣ.

Одна изъ крупнѣйшихъ фирмъ, оперирующихъ въ Штатѣ Нью-Йоркѣ, Морель-Соулъ Паудеръ Милкъ Компани — оборудовала первую фабрику сухого молока въ 1905 г. въ г. Файетвилль, и со времени покупки патентовъ на различныя техническія усовершенствованія въ этой промышленности отъ г. Стуфа (Позенъ, Германія) успѣла открыть десять новыхъ аналогичныхъ фабрикъ въ штатѣ Нью-Йоркѣ: въ Аркадѣ, Фревсбургѣ, Варшавѣ; въ штатѣ Пенсильванія: Юнионъ-Сити, Ватерфордъ и въ штатѣ Небраска — Омаха, поднявъ ежедневное производство сухого молока на всѣхъ фабрикахъ съ 2.500 фунтовъ двѣнадцать лѣтъ тому назадъ до 50.000 фунтовъ, или свыше 125 пудовъ ежедневно въ 1918 году.

Изъ этого одного факта уже видно, какое быстрое развитіе пріобрѣтаетъ эта столь молодая промышленность въ Америкѣ. Такіе авторитетные знатоки молочнаго дѣла, какъ Д-ръ Чарльсъ Нортъ, не безъ основанія полагаютъ, что въ недалекомъ будущемъ порошкообразное молоко, наряду съ конденсированнымъ, будетъ служить предметомъ массоваго экспорта на иностранныя рынки, особенно въ тропическія и холодныя страны, гдѣ климатическія условія не благоприятствуютъ молочному хозяйству.

Г-нъ О. Ф. Хинцикеръ, директоръ Молочнаго Департамента Экспериментальной Станціи въ Индіанѣ, въ своей работѣ „Милкъ эндъ

Милк Пуудерс“ — слѣдующими словами характеризуетъ сухое молоко:

„Изъ всѣхъ методовъ производства сухого молока — наиболѣе совершенный практикуется фирмой Меррель и Гари. Этотъ методъ заключается три важнѣйшихъ достоинства: въ сухомъ молокѣ доведено до минимума (меньше 2%) содержаніе жидкой слизи, позволяющей развиваться бактеріямъ, молочный жиръ остается въ глобулярной формѣ и въ послѣдствіи быстро смѣшивается съ водой, образуетъ эмульсію, содержащую натуральный альбуминъ въ несвертывающейся (нествораживающейся) формѣ, обезпечивающій молочному порошку полное раствореніе въ водѣ“.

Процессъ выпариванія цѣльнаго и чистаго молока не повреждаетъ его жизненныхъ или питательныхъ качествъ.

Молоко въ порошкообразномъ состояніи имѣетъ значительныя преимущества передъ обыкновеннымъ.

1. Въ немъ пріостанавливается развитіе бактерій и потому оно совершенно обезврежено въ санитарномъ отношеніи.

2. Въ сухой формѣ — его легче всего упаковать, транспортировать и содержать для продажи.

3. Это наиболѣе дешевый и удобный молочный препаратъ для печенія, фабрикаціи конфетъ, мороженого и всѣхъ другихъ продуктовъ молочной промышленности.

4. Онъ получилъ широкое распространеніе на кухняхъ ресторановъ, клубовъ, пароходовъ и пр. въ слѣдствіе легкости полученія молока, необходимаго для приготовленія самыхъ разнообразныхъ блюдъ, какъ то: соусовъ, салатовъ, пудинговъ, начинокъ, **варки** шоколада и т. п.

5. Его транспортировка дешевле жидкаго молока, заключающаго $\frac{7}{8}$ воды, въ 7 разъ.

6. Какъ извѣстно, въ лѣтніе мѣсяцы у фермеровъ получается большой избытокъ молока, который они вынуждены сбывать на рынокъ (для производства сыра и масла), по крайне низкимъ цѣнамъ.

Этотъ избытокъ можетъ сбываться на фабрики молочнаго по-

рошка по болѣе выгоднымъ дѣнамъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, восполнять недостатокъ въ жидкомъ молокѣ въ зимніе мѣсяцы, когда удои коровъ значительно сокращаются.

Техника производства молочнаго порошка на каждой фабрикѣ составляетъ тайну фирмы. Всѣ техническія приспособленія патентованы и всякое позанимствованіе ихъ наказывается суровыми карами.

Мы можемъ подѣлиться здѣсь лишь внѣшними впечатлѣніями отъ осмотра фабрики въ Аркадѣ, принадлежащей Компанин—“MERRELL SOULLE POWDERED MILK FACTORY”.

Здѣсь употребляется ежедневно до 300.000 квартъ жидкаго молока.

Фермера привозятъ молоко въ цинковыхъ 40 бутылочныхъ бидонахъ.

Спеціальные инспектора откупориваютъ эти бидоны и послѣ предварительной инспекціи сливаютъ молоко въ большіе цилиндрическіе пріемники, откуда оно поступаетъ по трубамъ въ сепараторы. Здѣсь выдѣляется молочный жиръ, который пастеризуется, захолаживается и готовится въ масло для оптовой и розничной продажи. Остающееся снятое молоко поступаетъ, въ свою очередь, въ пастеризацію.

Затѣмъ молоко поступаетъ въ вакуумныя чаши, гдѣ выпаривается вода путемъ конденсаціи при температурѣ, сохраняющей въ неповрежденномъ видѣ альбуминъ и не влияющей на остальные живые элементы молока. Послѣ этого наступаетъ важнѣйшая, наиболѣе продолжительная часть процесса.

Конденсированная, тягучая масса молока продавливается черезъ тончайшія отверстія въ металлическомъ дискѣ.

Остатки жидкой слизи въ это время выпариваются горячимъ воздухомъ, а остальная высохшая часть молока высыпается на дно камеры въ видѣ бѣлоснѣжной массы, чрезвычайно похожей на муку и составляющей окончательный продуктъ — молочный порошокъ.

Какъ уже было замѣчено, продавливаніе тягучей массы черезъ мѣдые диски не измѣняетъ химической основы молока.

Послѣдняя операція заключается въ медленномъ охлажденіи мо-

лочного порошка въ цѣляхъ предохраненія его отъ возможнаго окисленія и сырости.

Молочный порошокъ поступаетъ въ продажу въ 50, 10 и 5 фунтовыхъ пакетахъ, ящикахъ или небольшихъ боченкахъ. Онъ поступаетъ на рынокъ въ видѣ разнообразныхъ молочныхъ продуктовъ, въ зависимости отъ промышленнаго назначенія:

1. **Молочный порошокъ изъ снятаго молока**, "POWDERED SKIMMED MILK", идетъ на приготовленіе кислаго молока (Buttermilk), въ пастеризаціонныя городскія депо для производства обычнаго столоваго молока и сахарнаго мороженаго.

2. **Порошокъ изъ цѣльнаго молока** (Powder Whole Milk) вырабатывается изъ натурального молока, содержащаго 3½% молочнаго жира. Онъ идетъ, главнымъ образомъ, для домашняго употребленія, вмѣсто столоваго молока.

3. **Порошокъ изъ сливокъ** (Cream Powdersil) вырабатывается изъ натурального молока съ содержаниемъ 9% молочнаго жира. Онъ вырабатывается въ нѣсколькихъ сортахъ, въ которыхъ процентъ жира варьруется отъ 50 до 72.

Возстановленіе (реконструкція) молока или другихъ молочныхъ продуктовъ изъ вышеуказанныхъ молочныхъ препаратовъ производится на молочныхъ фабрикахъ, въ кофейняхъ, растворахъ или въ домашнемъ обиходѣ путемъ разведенія порошка водой, количество которой измѣняется въ зависимости отъ назначенія приготовляемаго продукта.

Для полученія жидкаго молока чаще всего берутъ слѣдующую пропорцію: на 100 фун. воды. — 9—9½ фун. молочнаго порошка.

Скажемъ, для примѣра, что необходимо получить 20 бидоновъ снятаго молока.

Они заключаютъ 10 галлоновъ молока и вѣсятъ приблизительно 86 фунтовъ (англійскихъ). Помноживъ 20 на 86—мы получимъ 1720 фунтовъ желаемаго молока.

Если на каждый 100 фун. воды полагается 9.5 фун. молочнаго

порошка, то для получения 1720 фун. молока потребуется 163 фун. молочного порошка и 1577 фун. воды.

Молочный порошок растворяется слѣдующимъ способомъ:

Требуемое количество воды наливается въ котель, подогреваемый на угляхъ, газѣ или горячимъ паромъ. Температура воды поднимается до 90 — 100° Фаренгейта, затѣмъ подсыпается и размѣшивается соответствующее количество молочного порошка и, когда послѣдній окончательно растворится, — слѣдуетъ поднять температуру быстро до 145°, въ которой разведенное молоко выдерживается тридцать минутъ, послѣ чего температура б ы с т р о опускается до 45° и тогда мы получаемъ продуктъ готовый для употребленія.

Особенно широкое распространеніе получили молочный порошокъ, въ производствѣ различныхъ ферментовъ для маслодѣлія и сыроваренія.

Намъ не извѣстно, какъ далеко пойдетъ развитіе производства молочного порошка въ будущемъ, но имѣющіеся факты позволяютъ заключить, что торгово-промышленное значеніе сухого молока въ условіяхъ американской индустріи чрезвычайно крупно, и со временемъ оно займетъ выдающееся мѣсто въ ряду другихъ молочныхъ продуктовъ.

Въ поясненіе процесса выработки молочного порошка способомъ МЕРРЕЛЬ СУЛЪ, — мы приводимъ схематическій чертежикъ, позволяющій прослѣдить все стадіи производства молочного порошка.

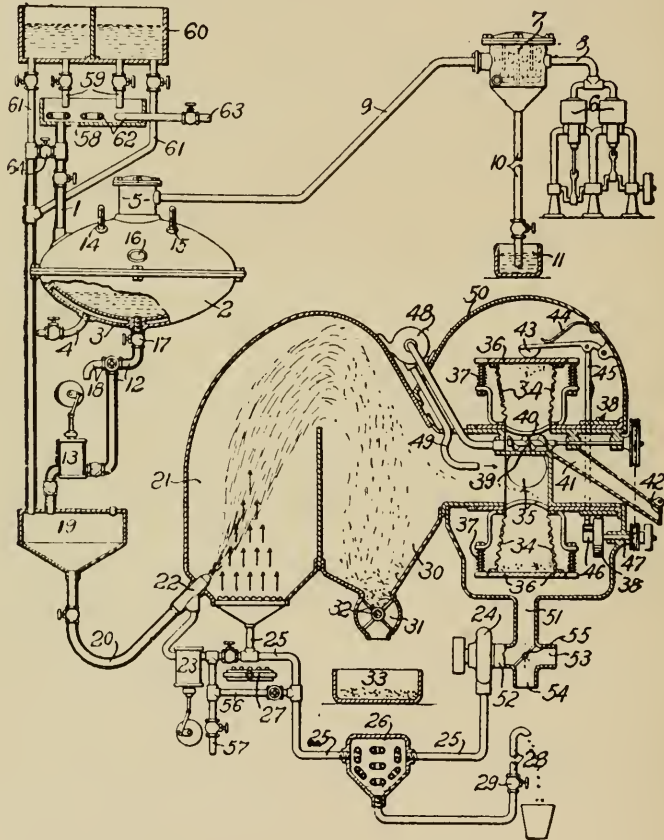
Цифры чертежа обозначаютъ:

1. Трубка для наполненія вакуума молокомъ.
2. Вакуумная чаша.
3. Камера въ двойномъ днѣ для нагрѣванія молока.
4. Паровая соединительная труба съ нагрѣвательной камерой.
5. Куполь вакуумной чаши.
7. Конденсаторъ.
10. Трубка для спуска выпаренной воды.
11. Цистерна для воды.
12. Трубка для опоражниванія вакуума.
13. Помпа.
14. Манометръ.

15. Термометръ.
16. Застеклованное оконце въ вакуумной чашѣ.
17. Регуляторные клапаны.
18. Два выхода для полученія испытательныхъ образцовъ молока.
19. Резервуаръ.
20. Сушильная камера.
22. Пульверизаторъ.
23. Нагнетательная помпа.
24. Воздушная помпа.
25. Компрессоръ воздуха.
26. Камера для высушиванія молочнаго порошка нагрѣтымъ воздухомъ.
27. Нагрѣватель воздуха.
28. Выводная трубка.
29. Клапанъ.
30. Запасное помѣщеніе для молочнаго порошка.
31. Выходъ для молочнаго порошка.
33. Пріемникъ.
34. Вращающійся собиратель, заключающій сѣтчатую трубку.
35. Отверстіе, соединяющее съ сушильной камерой.
37. Пружины.
38. Шестерня для вращенія собирательныхъ ковшиковъ.
40. Винтовой конвееръ, передвигающій молочный порошокъ.
41. Сепной желобъ.
42. Клапанъ автоматическаго опоражнителя.
43. Взбиватель для собиранія пристающаго порошка.
44. Пружины взбивателя.
46. Шестерня.
47. Зубчатое колесо.
48. Высасыватель, облегчающій передвиженіе молочнаго порошка.
49. Соединительная трубка.
50. Ящикъ, заключающій собирателя пыли.
51. Опоражнитель ящика.
- 53.
54. Кривья развлѣтленія опоражнителя.

- 55. Клапаны.
- 56. Запальный клапанъ соединительной трубки.
- 57. Дополнительный клапанъ.

Схематическій чертежъ сушенія молока по системѣ Меррель-Суль.



Нельзя не упомянуть еще о трех методахъ выработки сухого молока. Одинъ изъ нихъ, патентованный Гатмейкеромъ въ 1902 году въ Лондонѣ и второй, — начинающій прививаться въ Американской молочной индустрии, „Процессъ Гатмейкера“.

Процессъ Гатмейкера въ немногихъ словахъ сводится къ слѣдующему:

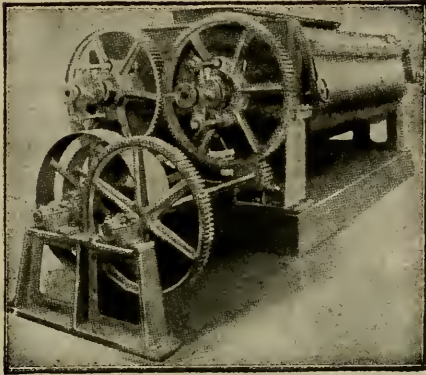


Рис. 26. Барабанная сушилка Гатмейкера.

Тонкой струей молоко пропускается изъ ванны между двумя барабанами, расположенными другъ отъ друга на разстояніи $\frac{1}{8}$ дюйма и вращающимися въ противоположномъ направленіи.

Барабаны имѣютъ въ длину 50 дюймовъ и въ діаметрѣ 24 дюйма.

Ванна помѣщается въ центрѣ надъ барабанами и, въ теченіе работы аппарата, наполняется молокомъ на уровнѣ приблизительно четырехъ дюймовъ.

Выпариваніе молока производится путемъ нагрѣванія барабановъ паромъ въ 2—3 атмосферы; поверхность его накаляется до температуры въ 250—280° Фаренгейта и молоко высыхаетъ на нихъ въ видѣ папирсной бумаги.

Цилиндры приводятся въ движеніе трансмиссіей или особой динамо. (См. рис. 26).

Такая машина для сушенія молока работаетъ въ Ригѣ.

Третій процессъ, имѣющій большой практической интересъ, это процессъ Экенберга.

Сушилка Экенберга патентована въ Стокгольмѣ въ 1899 году и усовершенствована въ Америкѣ.

Состоит она из вращающегося никелированного барабана, нагреваемого паромъ, и заключеннаго въ вакуумной камерѣ. Края барабана образуютъ внутри форму, сильно выступающую впередъ.

Барабанъ имѣетъ зубчатые выступы, которые передвигаютъ ленту съ молочнымъ порошкомъ, собирающимся надъ поверхностью барабана. Къ главной вакуумной камерѣ прилегаютъ меньшая камера, которая помогаетъ собирать сухое молоко, сползающее съ барабана. Меньшая камера соединяется съ главной при помощи группы воздушныхъ просвѣтовъ, такъ что передвиженіе сухого молока производитъ

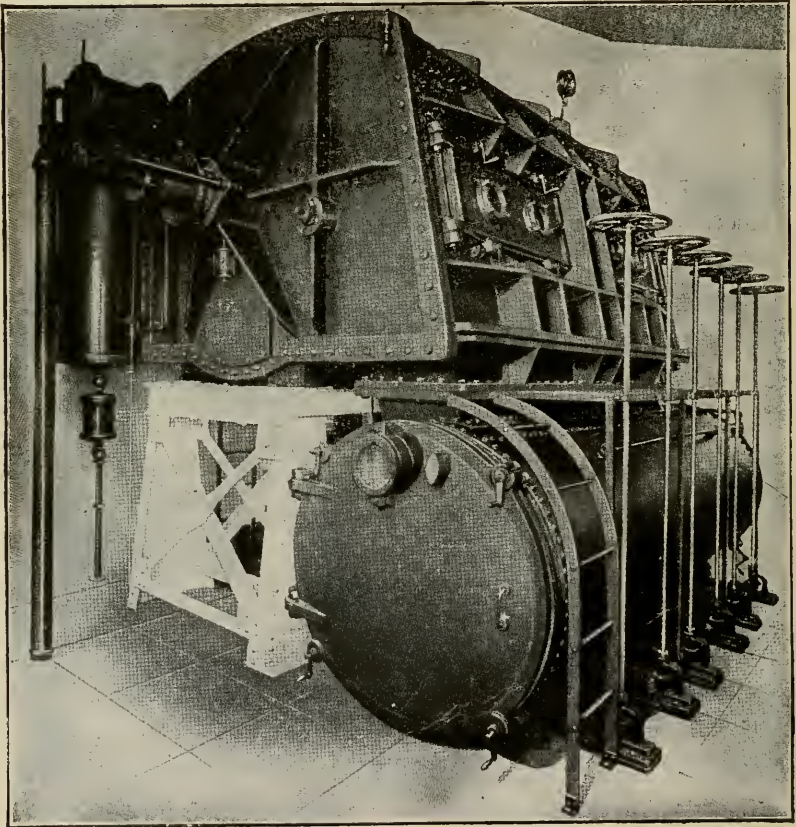


Рис. 27. Сушилка „БУФФОЛВАКЪ“.

ся безъ нарушенія вакуума. Молоко, проникая въ вакуумную камеру, брызгами падаетъ на углубленія барабана, гдѣ и вынашивается. Послѣ этого молоко высасывается помпой изъ камеры и затѣмъ оно опять возвращается въ камеру, но теперь уже брызгами разсыпается по периферическимъ частямъ барабана.

Молоко остается на барабанѣ ровно столько, чтобы барабанъ могъ произвести $\frac{3}{4}$ оборота.

Послѣ того, какъ молочный порошокъ, выпуть изъ сушилки, его помѣщаютъ въ специальной сушильной камерѣ при температурѣ въ 90° Фаренгейта, гдѣ оно остается до тѣхъ поръ, пока молочный сахаръ окончательно кристаллизуется.

Весь этотъ процессъ требуетъ приблизительно 1 часъ времени. Послѣ этого молочный порошокъ перемальвается совершенно такимъ же образомъ, какъ перемальвается хлѣбное зерно.

Этимъ заканчивается производство молочнаго порошка по способу Экенберга.

Высушивание молока въ разряженной атмосферѣ вакуума,—позволяетъ пользоваться сравнительно низкой температурой, не свыше 120° Фаренгейта, въ теченіи всего процесса вынашивания молока.

Въ продажу онъ поступаетъ въ пакетахъ, ящикахъ, банкахъ или боченкахъ.

Въ заключеніе намъ остается упомянуть еще объ одномъ процессѣ, извѣстномъ подъ именемъ — “BUFFOVAC”.

Сушилка „Буффовакъ“ принадлежитъ къ новѣйшимъ конструкціямъ въ Америкѣ и патентована со всѣми дальнѣйшими усовершенствованіями (см. рис. 27), въ 1911, 1913, 1914, 1915 и 1916 г.г. фирмой — Buffalo Foundry & Machine Co., Buffalo, N. Y.

Но вслѣдствіе того, что основной принципъ устройства сушильной машины “Buffovac” аналогиченъ съ системой „сушилки“ Экенберга и частичныя различія имѣются лишь въ немногихъ деталяхъ — намъ нѣтъ надобности повторять разсмотрѣніе процесса — “Buffovac” *), и мы ограничимся приведеніемъ данныхъ химическаго анализа молочнаго порошка, вырабатываемаго изъ снятаго молока упомянутой сушилкой.

*) “Buffolvak” — сокращеніе Буфало-вакуумъ.

Составъ молочнаго порошка, вырабатываемаго изъ простокваши
сушилкой.

30 фунт.; вакуумъ въ сушильной камерѣ поднимается не свыше 25—26

Б У Ф Ф О В А К Ъ

Названіе составныхъ частей	Въ свѣжей простокваши	Въ порошокѣ простокваши
Молочнаго жира	1.17%	11.70%
Казеина	3.00%	36.24%
Молочнаго сахара	2.97%	35.50%
Воды	91.63%	4.32%
Зола	85%	8.25%
Желѣза	—	1.92%
Кислотности	—	6.00%

Высушивается порошокъ простокваши при температурѣ въ 130° Ф. и давленіи пара во время нагреванія сушильныхъ барабановъ въ 30 фунт.; вакуумъ въ сушильной камерѣ поднимается не свыше 25—26 дюймовъ (на ртутномъ столбѣ).

Порошокъ простокваши идетъ, главнымъ образомъ, для кормленія куръ и въ кулинарномъ и кондитерскомъ дѣлѣ. Последнее время медицина усиленно рекомендуетъ этотъ продуктъ для больныхъ, страдающихъ желудочными болѣзнями.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВЪ СУХОГО МОЛОКА.

Согласно анализамъ Ларсона и Вайтъ *), химический составъ сухого молока представляется въ слѣдующемъ видѣ:

Названіе процессовъ	% молочнаго жира	% казеина	% молочнаго сахара	% золы	% воды
Высушивание цѣльнаго молока					
МЕРРЕЛЬ и ГЕРЭ	29.20	26.92	36.48	6.	1.40
Д. П. Гэтмэкэръ	21.70	28.70	35.10	0.50	8.00
Высуш. на половину снятого молока					
МЕРРЕЛЬ и ГЕРЭ	15.12	33.30	39.70	6.90	5.00
Ж. П. Гэтмэкэръ	13	30.57	48.85	7.28	8.50
Высуш. снятого молока					
МЕРРЕЛЬ и ГЕРЭ	1.00	37.00	47.00	8.00	7.00
Гэтмэкэръ	1.00	37.28	46.30	8.00	7.40

*) Ларсонъ и Вайтъ — Молочная технология. Нью-Йоркъ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Руководящей задачей настоящей работы было выяснить технику и условия производства сгущенного молока в Америкѣ, а равно стоимость оборудованія, машинъ и аппаратовъ для трехъ заводовъ съ ежесуточной производительностью въ 150, 300 и 500 пудовъ молока.

Обзоръ и сводка вышеприведенныхъ данныхъ, заимствованныхъ нами изъ непосредственной практики и литературныхъ источниковъ, разрѣшаетъ, на нашъ взглядъ, первую часть задачи съ достаточной полнотой, по крайней мѣрѣ, для цѣлей общей ориентировки съ вопросомъ производства сгущенного молока.

Что же касается второй части — стоимости оборудованія заводовъ, то на этотъ счетъ я не пытался систематизировать всѣхъ собранныхъ свѣдѣній по той причинѣ, что рыночныя цѣны на предметы заводскаго оборудованія въ Америкѣ подвержены чрезвычайнымъ колебаніямъ.

Поэтому, мой подсчетъ стоимости инвентаря носилъ бы слишкомъ условный характеръ, лишенный всякаго практическаго значенія.

Изъ разговоровъ съ заводовладѣльцами я вынесъ такое заключеніе, что оборудованіе завода съ производительностью 50 пудовъ молока должно обойтись приблизительно въ 30.000 дол.; 300 пудовъ въ 50.000 дол. и 500 пудовъ—въ 70.000 дол.

Въ этотъ расчетъ не входятъ затраты на постройку зданія и покупку земли.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ, КОТОРЫМИ ПОЛЬЗОВАЛСЯ АВТОРЪ ПРИ СОСТАВЛЕНІИ НАСТОЯЩАГО ОЧЕРКА.

U. S. Dept. of Agriculture, "Food Inspection Division".

No. 131 for 1911.

No. 158 „ 1915.

No. 153 „ 1910.

Bulletin no. 107 for 1912.

Bulletin no. 170 „, March 31, 1917.

Indiana Agricultural Association, 'Twenty sixth Annual Report for 1913.

Bulletin no. 107 for 1912.

Bulletin no. 134.

Horlick's Milk Co., Racine, Wis. Literature on Condensed Milk Machine.

Larson & White — "Milk Technology".

C. Huyge La Poudre du lait.

Kronheimer and Mueller — Jahrbuch fuer Kindermilk, P. 45. 1903.

Doan and Price, Maryland Agricultural Association Bulletin 77 rfo 1901.

Barthel Milk and Dairy Products.

Nonam, R. T. — The Manufacture of Condensed Milk and Milk Powders.

Societies of Chemical Industries Journal, 1915 p.p. 109-113.

Drying Milk by Warm Air Furnaces. Metal Worker, Chicago, Ill. p. 571-2, 1914.

Thrope, Dictionary of Applied Chemistry, Section on Condensed Milk.

Marlow — Drying Machinery.

Van Nostrand — Drying Machinery & Practice 1910.

Dr. Hunziger. Condensed Milk and Milk Powder, Ed. II. 1918, La Grange, Ill.

Dr. Petter,, — City Milk Supply.

Dr. MsNutt — Modern Milk Problem.

„Dairyman”, — Weekly Magazine, New York, 1916, 1917, 1918, 1919.

ГОТОВИТСЯ КЪ ПЕЧАТИ:

Свиноводство.

Промышленное плодоводство.

Расчистка лѣсныхъ и каменистыхъ почвъ при помощи взрывчатыхъ веществъ.

Образцовая американская ферма — домъ, службы, колодезь съ вѣтрякомъ и водопроводомъ и пр.

Выборъ и оцѣнка американскихъ сельско-хозяйственныхъ машинъ.

Кооперативный элеваторъ.

Искусственное охлаждение.

Серія книгъ, изданныхъ международнымъ книгоиздательствомъ:

Основы земледѣлія (въ переплетѣ) \$ 3.00

Культура лука 40

Искусственное удобрение 40

Спосы инж. М. Е. Корсунскаго 1.00

Крупноплодная брусника 1.00

Техника приготовленія стущеннаго и сухого молока

С. В. Геймана 1.00

Молочное дѣло въ Соед. Штатахъ С. В. Геймана. 1.00

Проф. Н. А. БОРОДИНЪ:

Экономическія основы сельскаго хозяйства 50

Естествознаніе въ приложеніи къ жизни 50

Американскіе плуги, Инжен.-Агронома Д. И. Глинчикова. 1.00

Американскіе плуги, Д. И. Глинчикова 1.00

Способы храненія и заготовки рыбы и ея продуктовъ 75

АЛЬБОМЪ:

33 Художественныхъ Иллюстрацій Л. О. Пастернака къ роману,
Л. Н. Толстого.

В о с к р е с е н і е 50 с.

International Book Publishing Company

5 Beekman Street

NEW YORK, N. Y.

Teleph. Cortlandt 2949.

LIBRARY OF CONGRESS



00008910467

