

КОНСТРУКЦИИ МАСЛОБОЕК

Никитин Н. И., Николаев С. С., студенты 3 курса
инженерного факультета
Консультант – д. т. н., профессор Артемьев В. Г.

Маслобойки должны быть простыми по устройству, чтобы было легко их чинить и разбирать, прочными и дешевыми. Бывают маслобойки деревянные, железные и жестяные. Относительно чистоты, последние два материала представляются более удобными, если только они покрыты эмалью, хотя последняя очень легко портится. Деревянные легче удерживают температуру налитого в них молока или сливок и не требуют приспособления особых предохранительных кожухов, какие устраиваются в железных маслобойках. Наконец, одним из важных условий маслобойки является наименьшая затрата силы на производство работы. Маслобойки по своему устройству разделяются на неподвижные и вращающиеся или качающиеся. Маслобойки первой группы по устройству ударного механизма могут быть или толкачные, т. е. снабженные толкачом,двигающимся вверх и вниз, или ударные, т. е. имеющие особый вращающийся механизм, расположенный на вертикальной или горизонтальной оси. Толкачные маслобойки, употребляемые в небольших хозяйствах, делаются по большей части из дерева (дуба) и имеют форму бочки или усеченного конуса; сквозь отверстие в крышке проходит толкач, снабженный на нижнем

конце дырявым диском (см. рисунок 1)



Рисунок 1- Толкачная
маслобойка

Исходя из этой основной формы, существующей, может быть, уже более 2 тысяч лет, очень многие лица стремились ввести в устройство маслобойки различные

усовершенствования. Такова маслобойка Линдсея, имеющая винтообразный толкач из железной ленты. Затем, следует указать на маслобойку Гуссандера, представляющую цилиндр из белой жести, привинчиваемый к полу; толкач ее состоит из круглого полого стержня, с парой горизонтальных ручек и с опрокинутой воронкой на нижнем конце. В некоторых случаях два, три, четыре толкача приводятся в движение одним общим коромыслом или рычагом, как это мы видим в американских факториях или в маслобойках Друммонда и Реннеса.

Из ударных маслобоек с лежащим валом известна более всех "регенвальдская", построенная впервые в 1875 г. акционерной фабрикой земледельческих машин в Регенвальде. Эта маслобойка, одна из наиболее пригодных для сбивания масла из молока, перерабатывает зараз от 100 до 400 л молока. Сделана она из железа, с особым регулирующим температуру воды приспособлением в виде наружной желобообразной полосы; ударный механизм состоит из 4 или 5 продырявленных дугообразных деревянных пластин, как показано на прилагаемых фигурах (рисунок 2).

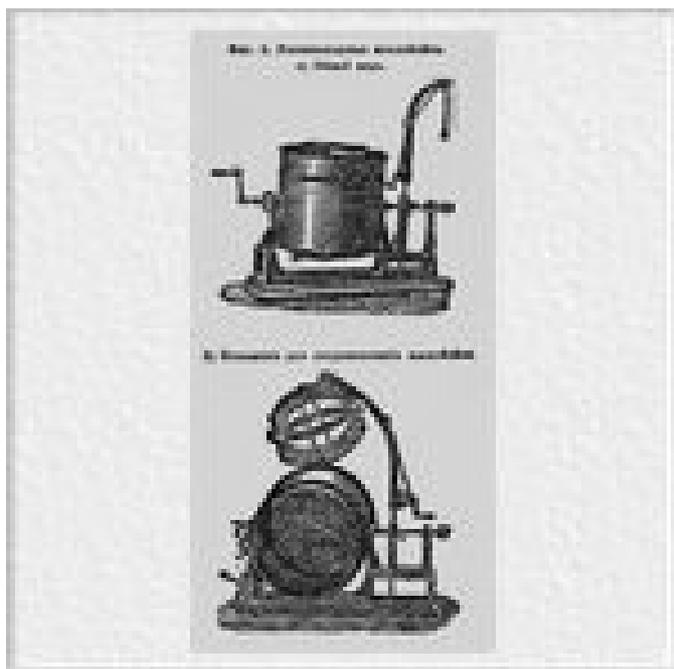


Рисунок 2-
Регенвальдская маслобойка:
а) Общий вид. б) Положение
для опоражнивания
маслобойки.

С помощью указанного приспособления регулируют температуру, доводя ее к середине работы с $16\frac{1}{4}$ - $17\frac{1}{2}$ °С до $21\frac{1}{4}$ - $22\frac{1}{2}$ °С, а к концу сбивания понижая до $18\frac{3}{4}$ - $17\frac{1}{2}$ °С. Надо сказать, что общий недостаток всех маслобоек с лежащим валом заключается, во-первых, в том, что, вследствие положения вала, трудно соединить плотную пригонку его, необходимую для того, чтобы молоко не выделялось из бочки, с легким ходом; во-вторых — в сравнительной трудности вы-

нимания вала. Положительными качествами являются широкие отверстия для вливания и выливания содержимого. Из других маслобоек подобного устройства укажем на маслобойку Лавуази, появившуюся впервые на лондонской выставке в 1851 г., но распространившуюся лишь после парижской выставки 1855 г.; затем укажем на маслобойку Жирара из жести, окруженную ванной для урегулирования температуры материала (для молока 18-19°C, для сливок 15-16°C); вал приводится в движение рукояткой посредством зубчатой передачи, причем в последнее время для равномерности движения к круглому концу вала приделано маховое колесо. Эти маслобойки крайне дороги.

Ударные маслобойки со стоячим валом изготавливаются из дерева и пригодны как для машинной, так и для ручной работы, следовательно, могут употребляться и в больших, и в малых хозяйствах. Преимущества их следующие: величина их может быть произвольной; содержимое, благодаря двустворчатости крышки, легко вливается и выливается (последнее облегчается еще и тем, что маслобойка подвешивается к станку ее на двух шипах, входящих в два подшипника станка); благодаря тому же условию маслобойка легко чистится и легко подвергается действию воздуха и солнечных лучей; термометр крайне просто укрепляется в крышке. Самой распространенной и наиболее пригодной является "голштинская", или "датская" (рисунок 3).

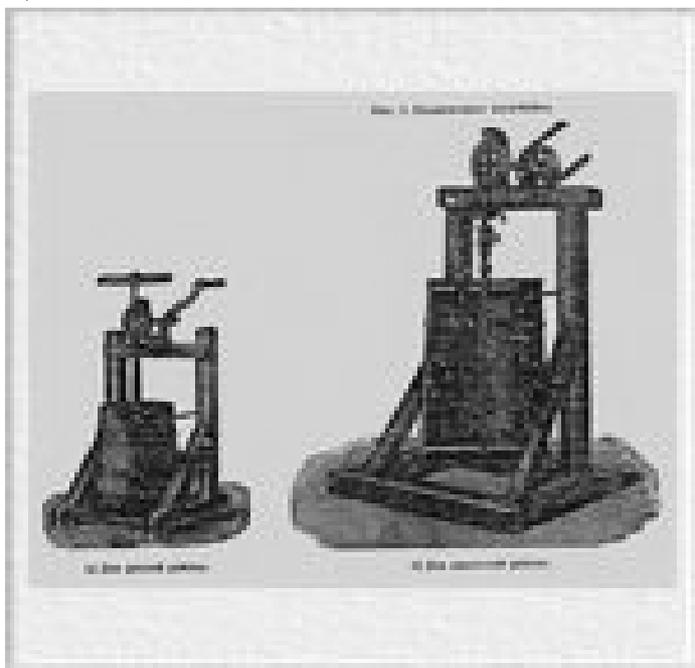


Рисунок 3 -
Голштинская маслобойка:
а) Для ручной работы.
б) Для машинной работы

Изготавливается она обыкновенно из букового дерева. Ударные планки, прикрепленные к стенкам маслобойки, могут сниматься, чем устраняется возможность

накопления в углах грязи. Так же легко вынимается вал с прикрепленной к нему ударной рамой. Дальнейшее усовершенствование голштинской маслобойки состояло в том, что зубчатая передача стала помещаться под кадкой, чтобы тем исключить возможность загрязнения сбиваемого материала смазочным маслом. Наконец, известны маслобойки, изготовленные железоделательным заводом в Бергедорфе, с паровым турбинным приспособлением. Степень наполнения этих маслобоек колеблется в широких размерах: верхний предел равняется $\frac{2}{3}$ общей вместимости кадки, нижний предел — $\frac{1}{7}$ вместимости или $\frac{1}{5}$ наибольшего количества сбиваемого материала (в маслобойке вместимостью 150 л, можно сбивать от 20 до 100 л). Некоторым недостатком является то, что крышки нельзя вполне плотно подогнать и часть содержимого вылетает наружу. Этот недостаток устранен у маслобоек, в которых зубчатые колеса помещены снизу кадки. Из других ударных маслобоек со стоячим валом укажем на водопадную маслобойку Болькена, введенную с 1876 г. Особенность этой маслобойки та, что ударный механизм состоит из вылуженного железного вала, на нижнем конце которого насажено двойное деревянное крыло, в поперечном разрезе двухколенчатое. Это крыло, сделанное из одного куска дерева, доходит почти до самых стенок маслобойки, имея внутри углубление в виде полукруга. Сливки, отбрасываемый центробежной силой к стенкам бочки, поднимаются вдоль них кверху и делятся восемью брусками, расположенными на $\frac{2}{3}$ высоты бочки и прикрепленными к ее стенкам, на 8 струй, которые, описав дугу, падают в середину маслобойки и снова попадают под удары движущего крыла. Вращающиеся и качающиеся маслобойки отличаются от только что описанных тем, что приведение в движение сбиваемого материала достигается вращением и качанием самой маслобойки. Эти маслобойки имеют то преимущество (особенно для небольших хозяйств), что в них можно сбивать минимальные количества сливок, так как, к тому же, выделение масла достигается тем лучше, чем меньше в маслобойке содержимого. Кроме того, работа не требует большого расхода силы. Недостатки их заключаются в затруднительности очистки и проветривания, вследствие малого отверстия, затем, при сбивании сладких сливок, в невозможности по мере необходимости ускорять движение: сбиваемый материал должен ударяться об стенки бочки, между тем, при ускорении движения, частицы сливок будут лишь вращаться, подчиняясь центробежной силе. Из этих маслобоек наибольшее распространение получила "жерновая", или "кружковая", маслобойка, употребляемая в Швейцарии, Австрии и

Баварии, по форме похожая на жернов. Главным недостатком является малое отверстие и глубина кадки, что уже одно уничтожает достоинства ее, в виде дешевизны, прочности и т. п. В Германии широкое распространение получила "лефельдтовская" маслобойка (рисунок 4), хотя она не лишена недостатков, свойственных маслобойкам этой группы.

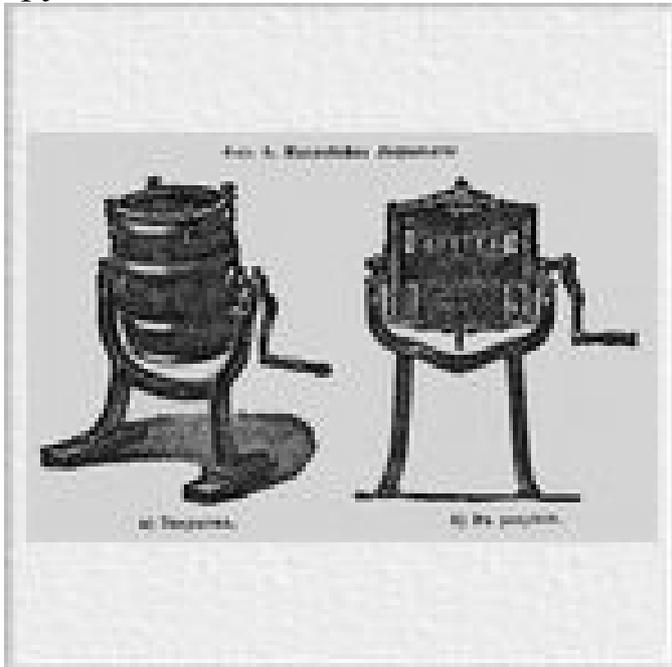
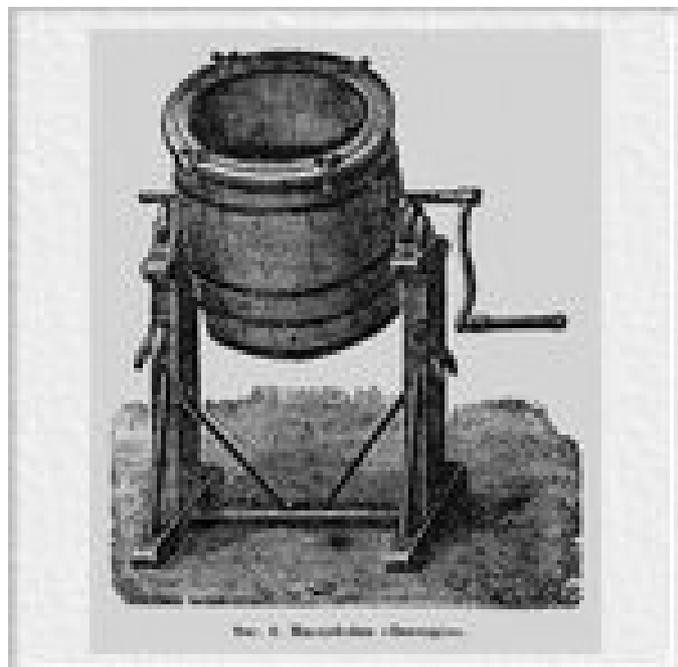


Рисунок 4- Маслобойка Лефельдта: а) Закрытая. б) В разрезе. Значительно целесообразнее М. "Виктория", или "Фаворит" (рисунок 5)

Рисунок 5- Маслобойка "Виктория"



Одно из днищ ее устроено в виде крышки, прикрепляемой четырьмя винтами и прижимаемой при помощи резинового кольца.

Ударный механизм отсутствует, сотрясение же сливок производится благодаря тому, что вращающаяся ось расположена перпендикулярно к продольной оси бочки. При таком устройстве маслобойки удобно и

чистить, и проверить. Из качающихся маслобоек укажем на американскую (рисунок б), которая, благодаря отсутствию ударного механизма и легкости снятия с козел, чистится очень просто.



Рисунок 6 (а) - Американская маслобойка: (закрытая)

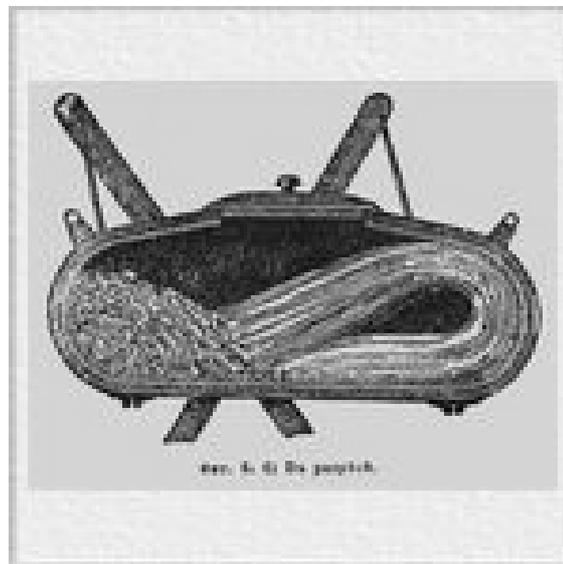


Рисунок 6 (б) - Американская маслобойка: (в разрезе)

Сбивание скисших сливок (при наполнении маслобойки не более половины) происходит довольно скоро и полно; сладкие сливки сбиваются несколько хуже.

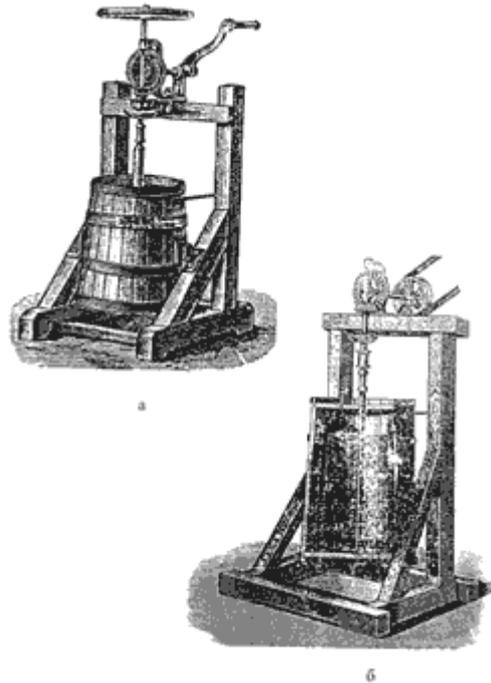
В последнее время явилось стремление соединить в одной машине отделение сливок (турбина-сепаратор) и сбивание их в масло. Такой является "маслодельная машина непрерывного действия". Собственно маслобойки состоит из холодильника, в виде нескольких расположенных друг над другом тарелок, и маслодельной машины, в виде горизонтального цилиндра с двойными стенками и ударным внутри его механизмом (при обращении сепаратора 7 тыс. раз в минуту, ударный механизм делает до 3300 оборотов). Очевидно, что сбивать масло в этом аппарате должно только из сладких сливок; преимущество же его то, что один человек может следить и за отделением сливок, и за сбиванием масла. Впрочем, действие этой машины надо еще проверить более обстоятельными опытами.

Сбивание масла из молока

Сбивание из молока масла - метод малоэффективный, но позволяет не накапливать сливки за несколько суток, что приводит в той или иной мере к их порче и не позволяет получать относительно све-

жее масло. Для сбивания берут молоко двух удоев: вечернего (стояло 36 часов) и утреннего (стояло 24 часа), вливают в деревянную кадку и держат в теплом помещении, пока оно несколько скиснет. Затем вливают в маслобойку (рисунок 7, а, б), лучше голштинскую, и сбивают около 45-50 мин. при температуре 18-19 °С. Естественно, чем ниже температура молока, тем дольше проходит сбивание.

Рисунок 7- Голштинская маслобойка: а - ручная; б - приводная



Технология получения топленого масла в XIX веке

Топленое масло называлось "русским", так как ввиду малой емкости внутреннего рынка вывозилось за границу из России: в основном в Турцию, частично в европейские страны. Оно вырабатывалось в домашних условиях каждой хозяйкой. Сметана, снятая при отстое молока, сбивалась в масло способом встряхивания или в примитивных толкачных маслобойках (рисунок 8). Такая маслобойка представляет собой деревянную кадку, суживающуюся кверху, в которой вверх и вниз движется толкач - палка, на конце которой насажен кружок с отверстиями.



Рисунок 8- Деревянная толкачная маслобойка

Чтобы сливки не разбрызгивались, кадка закрывается крышкой

со втулкой (для направленного движения толкача). Сбитое масло собиралось в крынках или деревянных кадках, называемых в Вологде "масленками", и хранилось на холоде в погребе. Долгое хранение портило масло, поэтому радивые хозяйки его сразу перетапливали без хранения. Перетопку масла вели при 90-95 °С в "вольной" печке, или на плите, или на слабом огне. Следили, чтобы не было пригара белков плазмы масла. При перетопке масло не перемешивается, в дальнейшем остается в покое для осветления жирового слоя. Его осторожно сливают и выносят в прохладное помещение. Топленое масло имеет яркий желтый цвет, консистенцию крупки, сохраняет приятный аромат масла. Благодаря высокому содержанию жира, хорошей стойкости при хранении и перевозках, приятному вкусу и аромату, крупитчатой консистенции оно ценилось потребителями внутреннего и внешнего рынков, широко использовалось в кулинарных целях, в провианте армии и флота.

Технология изготовления сладкосливочного масла

Сладкосливочное масло изготовлялось из свежих, сырых сливок 24 часового отстоя. Перед сбиванием маслобойки ополаскивали горячей, а затем холодной водой и выдерживали некоторое время, чтобы стенки бочки восприняли температуру сбивания 11-14 °С. Маслобойки заполнялись сливками примерно на половину емкости. Чтобы масло имело приятный желто-соломенный цвет, сбивки зимой и летом подкрашивали жидкой эмульсией на растительном масле краски датской фирмы Ганзена (краска "аннато" из семян индийского растения *Bixa orleana*) из расчета 10 капель на ведро молока, потому что сливки бывают различной жирности. Маслобойка закрывалась и приводилась в действие вручную. В зависимости от вида маслобойки ее необходимо было вращать с определенной скоростью (рисунки 9, а, б; 10, а, б; 11, а, б) или качать (рис. 12, а, б). Лефельдовскую и голландскую маслобойки вращали со скоростью 60-70 раз в минуту, голштинскую - в 1,5-2 раза быстрее, голландскую - 60-70 качаний в минуту.

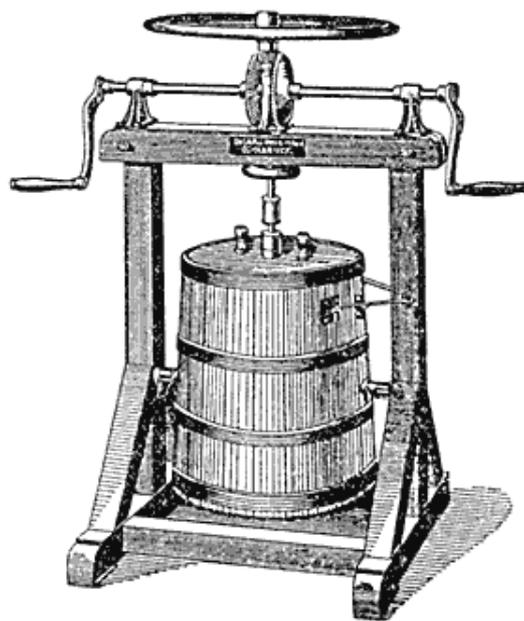


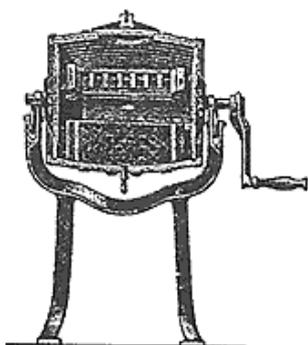
Рисунок 9 (а)- Маслбойка "Виктория" Рисунок 9 (б)- Маслбойка с вращающимся билом



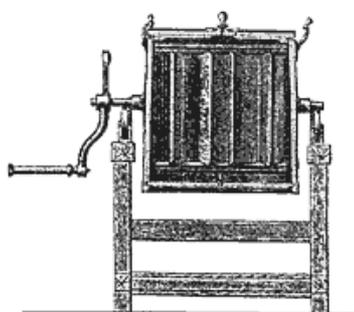
а



а



б

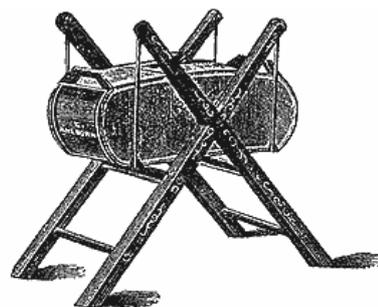


б

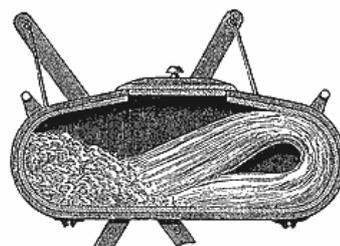
Рисунок 10 (а)- Вращающаяся маслбойка Лефельдта: а - общий вид; б - разрез Рисунок 11 (б)- а, б - маслбойка Альборна

Рисунок 12 - Американская качальная маслобойка: а - общий вид; б - разрез, движение сливок

С этой скоростью маслобойку равномерно вращали в процессе всего сбивания, только под конец ее ход замедляли, так как сливки загустевают и за нормальный ход не успевают отрываться от поверхности маслобойки, падать, перемешиваться и сбиваться. Образование масляного зерна обычно наступало через 25 мин, если же оно наступало преждевременно - через 15 мин, то сливки охлаждали добавлением в маслобойку холодной воды или кусочков льда, чтобы продлить процесс маслообразования и не дать отойти в пахту большому количеству жира. На заводе Буманов проводили сбивание до появления зерна размером с пшено. Пахту из маслобойки удаляли, а масляное зерно промывали водой с температурой - сначала на 1-2 °С ниже начальной температуры сбивания, а затем - на 3-5 °С ниже температуры первой промывной воды. Воды брали половину от количества сбиваемых сливок. Промывку производили быстро, чтобы не потерять аромат и вкус свежего масла и воспрепятствовать приобретению водянистого привкуса. Из голландской или голштинской маслобойки зерно выбирали решетками и выгружали в корыто, заполненное водой, воду меняли один раз. Температура воды поддерживалась та-

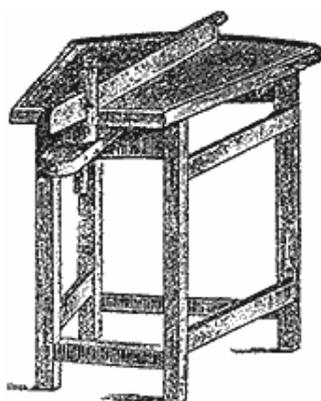


а



б

кой же, как и при промывке зерна в Лефельдовской маслобойке. Или сначала отжимали пахту из масла лопатками в маслобойке, а затем кусками вытаскивали масло и промывали его в корыте с водой. Затем производили отжимку масла. Для этого куски масла по 5-6 фунтов (2-2,5 кг) выкладывали на отжимальный стол (рисунок 13, а, б).



а



б

Рисунок 13: а - наклонный стул для отжимания масла; б - треугольный деревянный нож для масла

Рисунок 13: а - наклонный стул для отжимания масла; б - треугольный деревянный нож для масла

Гладкий или ребристый валик с нажимом несколько раз прокатывали по маслу, то есть отжимали или обрабатывали его. Периодически прикладыванием чистой (промытой в горячей и холодной воде) тряпочки к поверхности масла снимали капли влаги. Масло отжималось 5-6 раз до получения сухой поверхности. Чем плотнее и тверже консистенция масла, тем быстрее оно отжималось, быстрее диспергировалась в нем влага. Если зерно или масло имело излишне мягкую консистенцию, то его доотжимали и несколько часов охлаждали тонкими пластами в леднике. Впоследствии стали применять масломяльные машины и маслообработники (рис 14; 15, а, б, в, г; 16, 17).

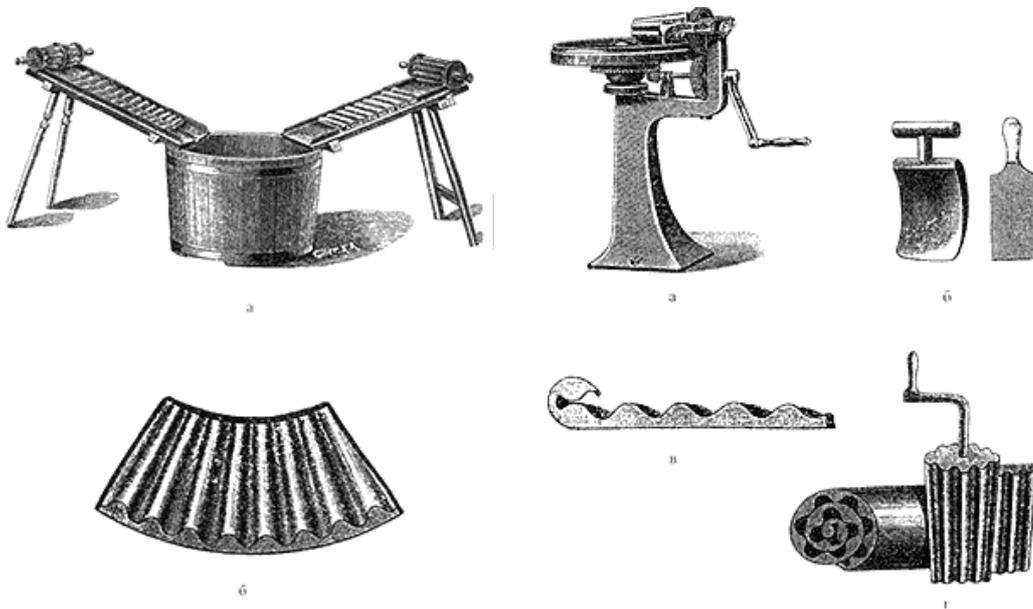


Рисунок 14: а - масломяльная доска; б - масло, промятое на машине

Рис. 15: а - масломяльная машина Лефельдта; б - деревянные лопаточки для переворачивания масла; в - промятое масло при свертывании в трубку; г - свернутое в трубку и вторично проминаемое масло

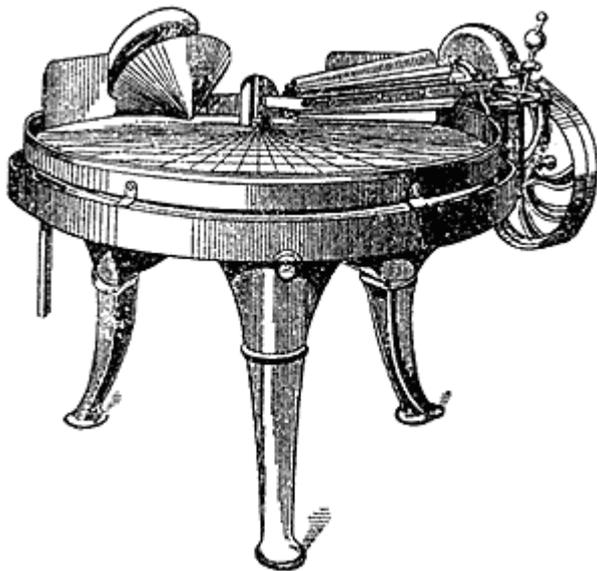
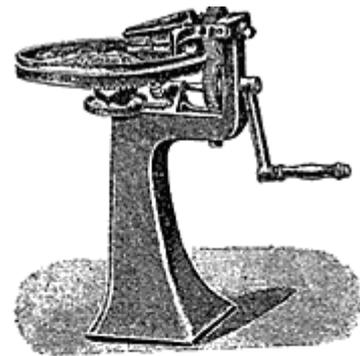
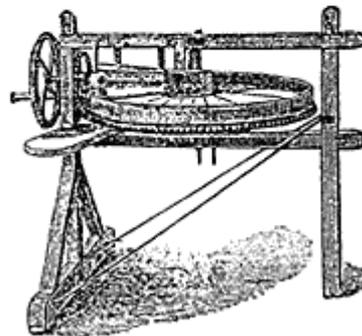


Рисунок 16 - Маслообработчик



а



б

Рисунок 17 – Вращающийся отжимальный стол: а - Лефельдта; б - шведский

На заводе Буманов масло формовали по 15-16 фунтов (6-6,5 кг) набивкой пестом в формы, поверхность заглаживали, форму разжимали. Брусочек масла обертывали пергаментом. Затем бруски укладывались в ольховые или сосновые ящики (рисунок 18).

Рисунок 18 - Маслообработная. Формовка масла



Упаковку вели в бочки для заграничного рынка (нетто 50,8 кг, равных английскому центнеру), высотой 55, днище с диаметром 33, диаметр посередине 41 см. Иногда, чаще летом, масло подсаливалось до малосольного (пуд масла - 0,5 фунта соли, поселка 1,2%), чтобы

оно дольше хранилось без изменения качества. Для этого стенки бочонка натирали солью.

Для получения сладкосливочного соленого масла использовались сливки 12, 24 и 36-часовых отстоев молока. После промывки масло в кадке или на доске равномерно солилось и проминалось на отжималке. В первый раз после промывки вносили соль (720 г на 16 кг масла), оставляли масло на несколько часов в холодном месте для растворения соли и вновь проминали. Если масла вырабатывалось много и не было времени для его выдержки перед посолкой, то подсолненное масло без отжимки оставляли до следующей сбойки. А на следующее утро вчерашнее масло смешивали с только что изготовленным посоленным и выдержанным при этом несколько часов. Для этого по очереди от того и другого масла обрезались пласты, клались в корыто, посыпались солью (400 г соли на бочонок масла - 50,8 кг), масло приминалось руками в корыте и отжималось.

По такой технологии сладкосливочное масло приготавливалось на заводе Буманов. С точки зрения современной теоретически обоснованной технологии, эта технология может иметь много замечаний, но для того времени при отстойном получении сливок она была целесообразной и явилась результатом большого практического опыта.

На заводе Зельмер сбивание сливок проводили в голштинской маслобойке при температуре 11,5-13,5 °С летом и при 14-15 °С зимой. Эти температуры были более оптимальными, чем у Буманов, поэтому и продолжительность сбивания была нормальной - 30-45 мин. Здесь также при необходимости летом применялось охлаждение сливок во время сбивания мелко наколотым льдом.

Впоследствии, в 1890-1900 годах, с получением сливок сепарированием, технология сладкосливочного масла несколько изменилась. После сепарирования сливки немедленно охлаждались до 10 °С и ниже и выдерживались 5-6 часов в ушате, погруженном в ледяную воду. Фактически это означает, что проводили физическое созревание сливок при температуре 2-4 °С. Затем сливки подогревали до температуры сбивания: летом до 10-12,5 °С, зимой 12,5-15 °С. Сбивание длилось 30-45 мин.

В руководствах 1924 г. еще не указывается, что сладкосливочное масло может изготавливаться из пастеризованных сливок [40]. Но уже в руководстве 1934 г. описывается, что сладкосливочное масло изготавливается только из пастеризованных сливок, и предлагается его назвать сладкосливочным экспортным маслом, так как оно направлялось на экспорт. Но это название не прижилось.

Технология изготовления голштинского масла

В Вологодскую губернию технологию этого масла завезли датские специалисты (Буманы и др.). Голштинское масло не было воспринято потребителями Вологодской губернии, поэтому его производство стали заменять выработкой сладкосливочного и парижского масла.

Этот вид масла изготовляли из сырых сквашенных сливок 24-34-часового отстоя молока. Сквашивали сливки самоквасом при 20-24 °С в течение 12-14 часов, но чаще путем внесения закваски на обезжиренном молоке в количестве 5-7 % при температуре 15-18 °С или 18-22 °С в течение 12-18 часов. Закваску изготовляли путем самоквашивания обезжиренного молока в теплом помещении при температуре 30-35 °С в течение суток. Иногда заквашивание сливок производили самоквасными сливками или пахтой от предыдущего сбивания, если при нем получалось масло хорошего качества. С начала 1990 г. для заквашивания сливок стали применять закваски, приготовленные на чистых культурах молочнокислых бактерий. Сквашивание сливок обычно проводили в теплом помещении в кадках, окрашенных белой краской внутри и снаружи. Кадка закрывалась крышкой, имевшей посередине отверстие, в которое вставлялась мутовка для периодического помешивания сливок, обеспечивающего равномерное их сквашивание. Конец сквашивания определяется по консистенции сливок - они загустевают и с мутовки стекают волнообразно, без комков (признак перекиших сливок), должны иметь слегка кисловатый вкус. Часть сливок отливали и держали в холодной воде со льдом, ими пользовались как закваской.

В отличие от сладкосливочного сбивание голштинского масла производилось при более высокой температуре (выше на 1-2 °С), а именно при 14-15 °С. Голштинское масло сбивалось быстрее сладкосливочного, поэтому сливки охлаждали во время сбивания сильнее, добавлением холодной воды или льда. Выход голштинского масла был выше, чем сладкосливочного, и пахта имела более низкую жирность.

Голштинское масло изготовлялось соленым и несоленым. Соли вносилось больше, чем в сладкосливочное, а именно 5 %, стенки бочек натирались солью сильнее.