

А. Л. РАПОПОРТ
ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ

ПРОИЗВОДСТВО
ШОКОЛАДА
И
КАКАО

ИЗДАНИЕ МОССЕЛЬПРОМА
МОСКВА—1926 г.

Отпечатано
в типо-хромо-литографии
„ИСКРА РЕВОЛЮЦИИ“
Мосполадграф,
Москва,
Арбат, Филлиповский п., 11.
Тираж 3.000 экз.
Мосгублит № 17.880.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

По кондитерской промышленности у нас совершенно отсутствует какая бы то ни была литература.

А между тем в крупных предприятиях этой отрасли промышленности в России было занято в 1912 году 20.187 чел. рабочих. Всего было выработано в том же году на указанных наиболее крупных предприятиях — 3.486.594 пуда разных кондитерских изделий, продажная стоимость которых составила 41.639.664 рубля, в том числе шоколадных изделий — 359.443 пуд., стоимостью 8.222.611 руб. (данные взяты из издания Мин. Торг. и Пром. „Фабрично-заводская промышл. Рос. за 1910—1912 г.г.“)

На 1-ое июля 1924 года работало у нас всего — 597 кондитерских предприятий с общим количеством рабочих в 12.602 человека („Насмный труд и заведения пище-вкусовой промышленности СССР. 1923/24 г.“).

Цифры достаточно красноречивы и ярко иллюстрируют давно назревшую необходимость научно-технической литературы по данному вопросу.

Предлагаемая книга, изучающая одну из наиболее крупных отраслей кондитерской промышленности, шоколадную, — имеет целью, хотя бы отчасти, пополнить этот пробел.

При составлении этой книги были использованы все данные из повседневной практики в работе фабрики „Красный Октябрь“, лучшей по своему оборудованию шоколадной фабрики в стране. Особенно широко использован цифровой материал этой фабрики.

Использованы также материалы следующих иностранных изданий и авторов:

- Dr Zipperer „Die Schokoladenfabrication“.
- Dr Fritsch „La fabrication de chocolat“.
- Dr Buchka „Das Lebensmittelgewerbe“.
- Ernst Saldau. „Die Schokolade und Kakaopulverfabrication“
- A. W. Knapp. „The Cocoa and Chocolate industry“.

Культура какаоового дерева.

Изделия, известные в общежитии под названием шоколада и какао, получают путем переработки плодов тропического растения, называемого какаоовым деревом.

Какаоовое дерево (*Theobroma Cacao L*) произрастает в полосе, расположенной между тропиками, в странах с теплым и влажным климатом и со средней годичной температурой, не ниже 22° Ц.

Плантации какаоового дерева культивируются в южной части Северной Америки, от Мексики до Панамского перешейка и на Больших и Малых Антильских островах, как-то: Куба, Гаити, Ямайка, Пуэрто-Рико, Гваделупа, Гренада, Тринидад. В Южной Америке какао культивируется в республиках: Эквадор, Колумбия, Венесуэла, Гвиана и в Северной Бразилии, вдоль долины реки Амазонки. В Азии плантации какао культивируются на островах: Ява, Целебес и, особенно, на острове Цейлон, а в Африке—в районе Золотого Берега (Аккра, Того, Лагос), Камерун и на островах святого Фомы, Фернандо По и Канарских.

Какаоовое дерево часто встречается одиноко растущим в тенистых тропических лесах. По одной версии, одиноко растущее дикое какаоовое дерево и было первобытной формой нынешнего дерева, произрастающего на культурных плантациях. По другой версии, наоборот, дикое какаоовое дерево обязано своим происхождением тому обстоятельству, что семена культурного какаоового дерева случайно заносятся ветром или каким-нибудь зверем с плантации.

В диком состоянии какаоовое дерево достигает высоты 14 метров и живет от 40 до 50 лет.

На культурных плантациях какаоовому дереву не дают расти выше 6—8 метров для того, чтобы таким путем избежать опасности поломки его в случае сильных ветров, а также для того, чтобы увеличить урожай снимаемых с него фруктов. Ствол дерева ровный и стройный, имеет в диаметре 15—20 сантиметров, покрыт гладкой коричневого цвета корой; древесина пористая, легкая, белого цвета. Листья дерева овальные, слегка заостренные, длиной от 30 до 40 сантиметров и шириной от 10 до 12 сантиметров, сидят на корешках длиной около 3 сантиметров. Поверхность листьев гладкая, блестящая, ярко зеленого цвета, изнанка их несколько более матового оттенка (см. рисунок 1).

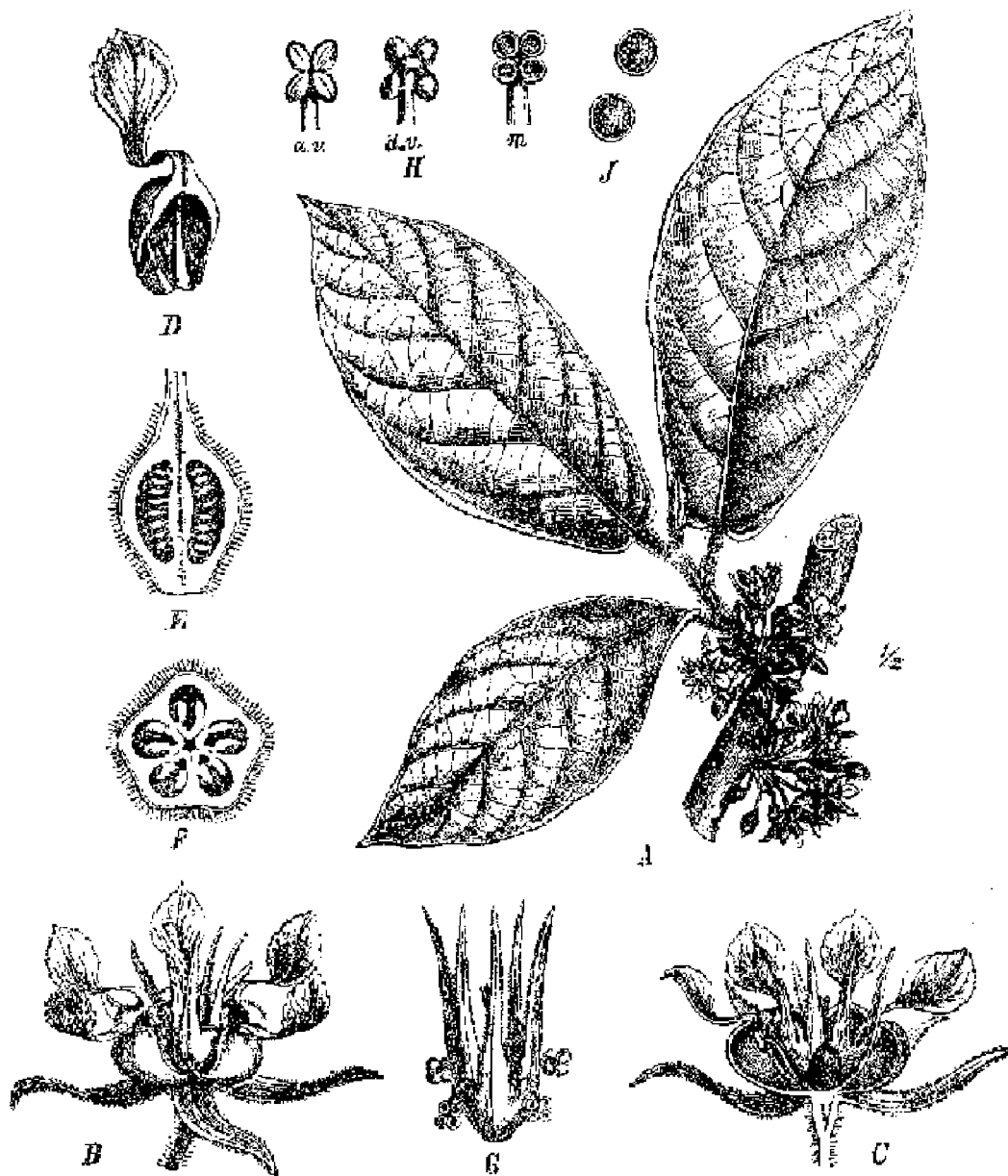


Рис. 1.

Маленькие желтовато-красного цвета цветочки раскинуты кустиками или в одиночку по всему стволу и по ветвям его. Как чашечка, так и венчик состоят из 5 лепестков. На рисунке 1 *A* изображает листья и цветы какаового дерева, *B* и *C*—вид и продольный разрез цветка, *D*—цветочный лепесток, *G*—тычинки, *E* и *F*—продольный и поперечный разрез являзи, *H*—отдельные тычинки и *I*—пыльники.

Плоды какаового дерева обыкновенно образуются из цветков расположенных на самом стволу или на наиболее крепких ветвях. Плоды по форме своей несколько напоминают большой огурец. Первоначально зеленого цвета, они, по мере созревания, принимают желтую окраску с красноватыми полосками и пятнами. По длине своей плоды имеют 20—25 сантиметров, а наибольший их диаметр 8—10 сантиметров. Вдоль всего плода в продольном направлении по наружной его поверхности проложено 10 борозд, из коих 5 более глубоких, а остальные 5 менее

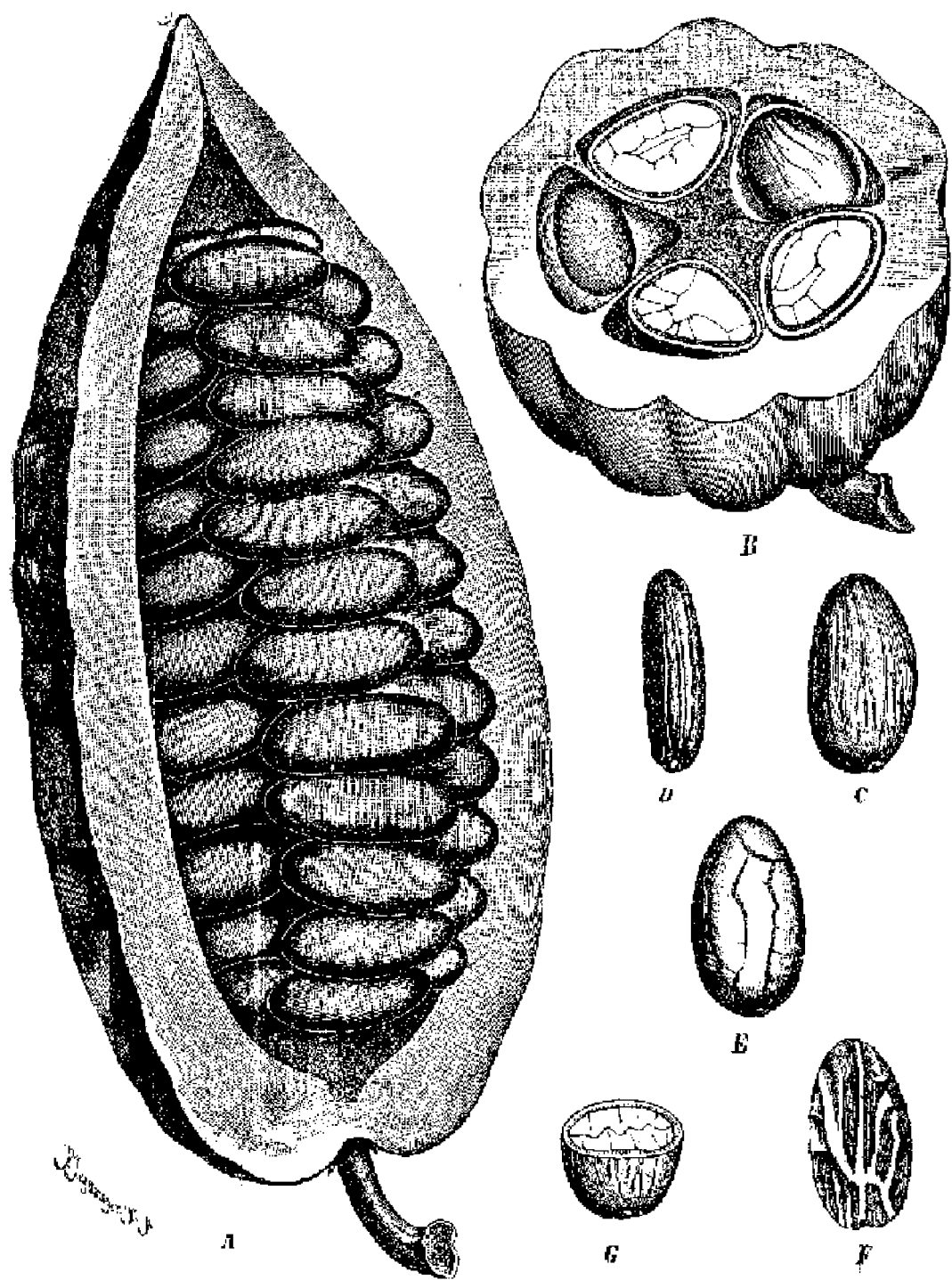


Рис. 2.

глубокие, при чем глубокие борозды чередуются с мелкими, сходясь в одной точке на вершинах его. Средний вес плода от 300 до 500 граммов.

Если сделать продольный и поперечный разрез плода (см. рисунок 2), то мы заметим, что он состоит из оболочки, по плотности своей несколько более мягкой, нежели оболочка тыквы. Толщина оболочки от 15 до 20 миллиметров. Вся внутренность оболочки в зрелом состоянии заполнена красновато-желтой мякотью, внутри которой расположены пятью продольными рядами от 25 до 40 миндалевидных семян.

Красновато-желтая мякоть имеет кисло-сладкий вкус и в зрелом свежем состоянии съедобна. Семена же, извлеченные из плода, очищенные от мякоти и подвергшиеся некоторым дополнительным операциям обработки, описание которых приводится ниже, и представляют собою исходное сырье для шоколадной фабрики, известное под названием какао-бобов.

Какао-бобы (рисунок 2, *C, D, E*) напоминают формой своей и размерами наши обыкновенные бобы. Цвет их буро-коричневый. Размеры по длине 12—20 миллиметров, по ширине 6—9 миллиметров. Вес каждого боба около 1 грамма.

Где и когда началась культура какаового дерева точно неизвестно.

Родиной его считают Америку. К моменту завоза в Мексику испанцами, эти последние застали там уже плантации этого растения. Это растение особенно сильно распространено в долине реки Амазонки, где, под защитой тропических лесов, раскинулись богатейшие плантации какао.

Замечено, что в диком состоянии какаоовое дерево встречается только в лесах; очевидно, близость леса особенно благотворно влияет на рост этого дерева.

Как общее правило, какаоовое дерево начинает приносить плоды на 4 или 5 году своей жизни; начиная с 6 года сбор плодов уже достаточно значителен, чтобы покрыть расходы по уходу за деревом. Начиная с этого момента, урожай плодов увеличивается из года в год и к 12 году жизни достигает нормальных размеров. В среднем, на плантациях размещают 500—600 деревьев на 1 десятина. Средний сбор сухих бобов-семян с одного дерева за год составляет около 1 килограмма.

Обыкновенно к 30 году своей жизни какаоовое дерево, вследствие истощения почвы, начинает умирать, и к этому времени его культура прекращается.

Какаоовое дерево цветет и приносит плоды в продолжение всего года, но главный сбор урожая бывает обыкновенно 2 раза в году: апрель-июнь и октябрь-январь.

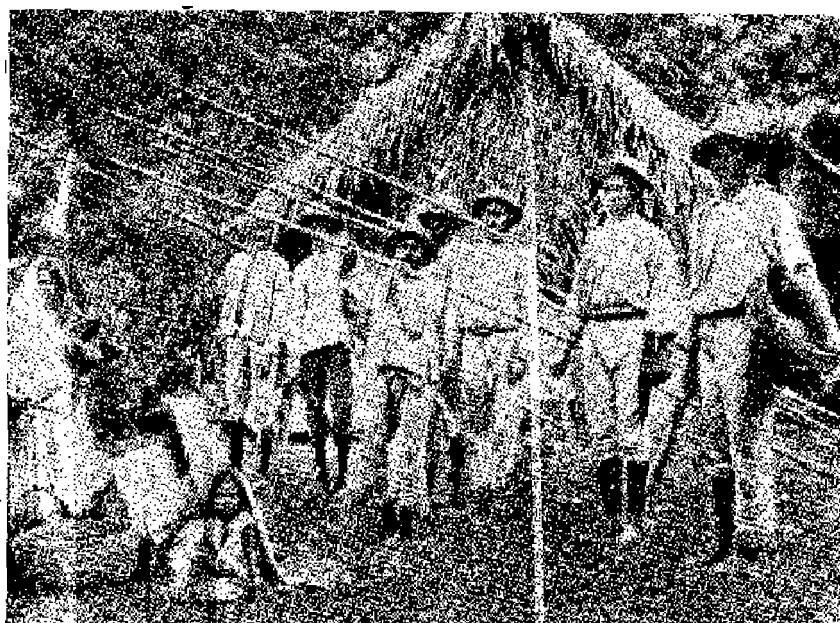


Рис. 3. Группа туземцев отправляется на сбор урожая какао.

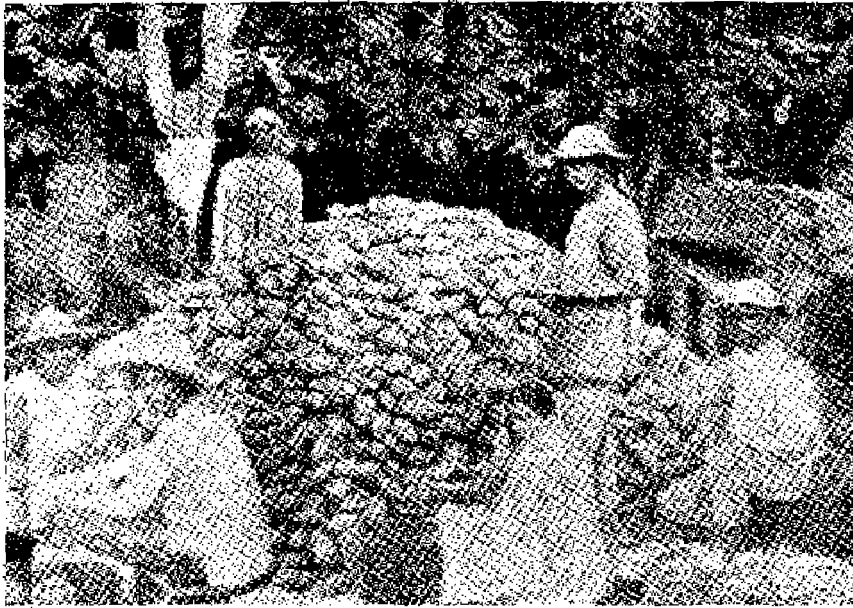


Рис. 4. Извлечение какао-бобов из плодов.

Сбор плодов обыкновенно происходит следующим образом. Группа людей, снабженных длинными жердями, на конце которых прикреплены шарнирные ножницы, обходит плантации и срезает плоды уже созревшие.

Эти последние узнаются по их желтой или красно-желтой окраске. Плоды должны срезаться осторожно, чтобы не задеть близко расположенных почек или глазков, из которых должны будут появиться цветки.

Сорванные плоды собираются женщинами в большие корзины, которые относятся ими на просторное и открытое со всех сторон место. Здесь плоды высыпаются из корзин в одну большую кучу; здесь же из плодов будут извлекаться бобы.

Для этой цели очищается участок земли, который предварительно утаптывается, утрамбовывается и устилается листьями бананов. Со всех сторон эта площадка окружается канавкой для отвода воды. Когда площадка готова, тогда приступают к извлечению бобов. Для этой цели плоды разбиваются деревянным молотком или взрезываются слегка при тупом ноже; вслед затем бобы отделяются от мякоти плода и, таким образом, очищенные, складываются кучей на вышеописанную площадку. Оболочки плодов привлекают насекомых, вредных для какаового дерева и поэтому они обливаются известковым молоком и закапываются в землю. Еще лучше их совершенно сжигать. Мякоть же плода, как упоминалось уже выше, имеет приятный вкус, а посему съедается. На случай дождя, собранные в кучу бобы, покрываются слоем листьев, так как влажные бобы с трудом подвергаются дальнейшему процессу брожения.

Перевезенные с плантации бобы подвергаются затем процессу брожения. Этим достигается отделение от бобов приставших к их поверхности остатков сахаристой мякоти плода, изменение окраски бобов из красноватой в буровато-коричневую, удаление горького вкуса, придание

характерного аромата и сообщение наружной пленочке, облегающей бобы, большей твердости, благодаря чему они лучше противостоят механическим повреждениям.

Здесь же достигается заодно и умерщвление способности семян к дальнейшему их прорастанию.

Для целей брожения, бобы размещаются иногда просто кучей, а иногда в особые деревянные ящики, слоем толщиной, примерно, около аршина и сверху укрываются слоем бамбуковых листьев. Так они остаются в покое в продолжение 2—3 дней. В это время в массе бобов зарождаются бродильные процессы, сопровождающиеся выделением угольной кислоты (CO_2). Все время из кучи вытекает жидкость, напоминающая вкусом вино. Жидкость эта образуется из той мякоти плодовой,

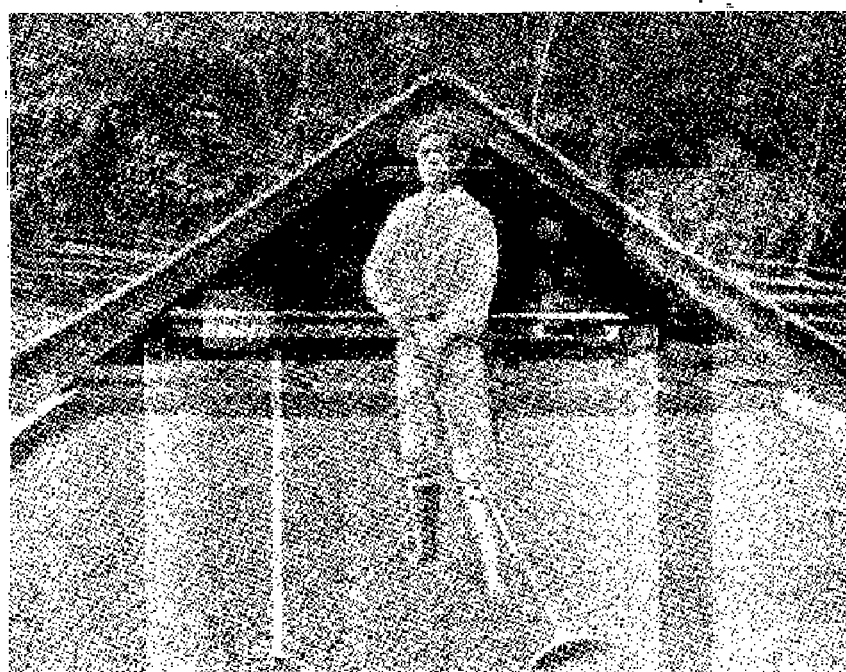


Рис. 5. Сушка бобов.

которая пристала к бобам еще во время их извлечения из плода. Температура бобов в это время повышается. Через день температура в кучах достигает $30\text{--}33^\circ \text{Ц.}$, на следующий день $35\text{--}38^\circ \text{Ц.}$, на третий день 43°Ц. Надо строго следить за тем, чтобы температура не подымалась в продолжение всего процесса брожения выше 66° и для этой цели по истечении первых двух-трех дней брожения бобы проветриваются, перелопачиваются и снова укрываются для продолжения брожения.

Это перелопачивание, начиная с 3 дня, производится ежедневно. Обыкновенно на 6 день брожение заканчивается.

Вслед за этим бобы подвергаются сушке. Сушатся они чаще всего на солнце. Последнее время вводится сушка нагретым воздухом или паром. Солнечная сушка длится обыкновенно несколько дней.

В некоторых местах бобы подвергаются после брожения окрашиванию особой красноватой глиной. Для этой цели бобы насыпаются мелко

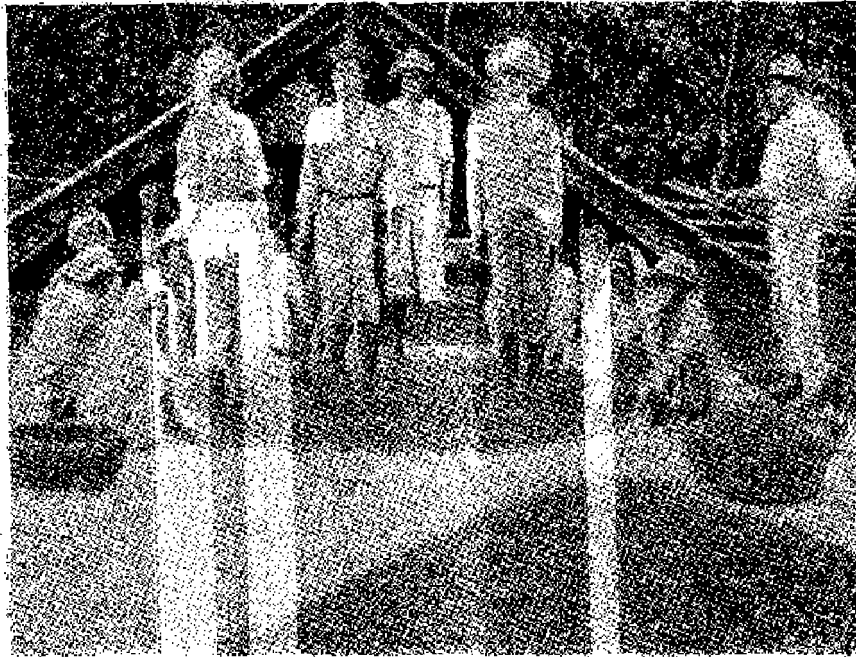


Рис. 6. Растирание бобов ногами.

просеянной глиной, затем перетираются руками для удаления излишка глины, а затем сушатся.

Для удаления последних остатков, приставшей к бобам мякоти плода, в некоторых местах, во время процесса сушки, бобы подвергаются растиранию ногами.

После сушки какао-бобы пропускаются через сортировочный цилиндр, обтянутый ситами, который разделяет их на три категории: большие, средние и малые; вслед затем бобы набираются в мешки и отправляются в продажу.

По вопросу о том, какая страна дает наилучшие сорта бобов нет полного единодушия: некоторые говорят, что это — Тринидад, другие, — Мексика. Причина заключается в том, что наилучшие сорта шоколада получаются не из одного только сорта бобов, а из умелой смеси нескольких различных сортов, которые, таким образом, дополняют друг друга. От умелого и искусного подбора сортов при их смешивании и зависит в значительной степени тонкость вкуса и аромата шоколада.

Хороший сорт бобов узнается по следующим внешним признакам. Внутренность бобов (семядоли) — темно-шоколадного цвета, внешняя оболочка — темно-пурпурового цвета, переходящего в коричневый. Бобы должны быть полные, выпуклые, и легко отделяться от своей оболочки. Излом их чистый, блестящий, стекловидный. При разжевывании хорошие бобы тают во рту и обладают вязущим вкусом, без всякого запаха и привкуса плесени. Если ногтем отнять кусок боба, то в этом месте должны показаться следы (канальки) жира и это должно сопровождаться выделением характерного аромата. О качестве какао-бобов судят также по их весу. Чем выше качество бобов, тем больше вес их. На основании значительного количества взвешиваний составлена следующая таблица:

100 штук бобов весят в среднем:

Таблица 1.

Тринидад обыкновенный	98	граммов
„ хорош. качества	132,2	„
„ высш. „	178,7	„
Гренада средн. качества	104,5	„
„ высш. „	131	„
Каракас хорошего „	130,3	„
С-Доминго „ „	110	„
Суринам высш. „	122	„

Различные сорта какао называются по тем странам, где они были собраны или по тем портам, откуда они были вывезены.

Из многочисленных сортов какао отметим следующие:

Америка Эта страна считается классической страной какао, но за небольшими исключениями весь урожай бобов потребляется внутри страны и только незначительное количество его вывозится в Северо-Американские Соединенные Штаты, к нам же в Европу они не попадают.

Мексика. Самый лучший сорт здесь считается Соконуско (Socopusco), называющийся также королевским, так как одно время он был монополизирован для королевского двора Испании. Бобы этого сорта, величиной в среднюю маслину, имеют блестящую оболочку желтого цвета, приятный вкус и тонкий нежный аромат.

Венесуэла. Следующий сорт Каркас. Бобы крупной величины, яйцевидной формы, выпуклые, иногда имеют форму округленного треугольника. Их земляная оболочка более плотна, нежели в других сортах; цвет ее желтовато-коричневый, переходящий в серебристо-белый; вся оболочка усеяна небольшими пластинками слюды. Бобы обладают приятным ароматом, отдающим несколько мускусом. Вкус приятный, чуть горьковатый. Семядоли легко отделяются от своей оболочки. Большое содержание жира.

Среди этого сорта попадаются также и бобы более мелкие, они качеством значительно уступают только что описанным.

Эквадор. Здесь наиболее известны три сорта: Эсмемальда. Эти бобы по качеству близко подходят к Соконуско.

Ариба Гваякиль. Тонкие, очень большие, широкие, плоские бобы треугольной формы, окрашенные снаружи в темно-красный цвет и покрытые слюдяной землей. Вкус крепкий, часто горький, менее тонкий, чем в сорте каракас.

Машала Гваякиль. Бобы отличаются большим содержанием жира.

Голландская Гвиана. Здесь следует отметить два сорта.—Суринам и Маракайбо. Этот последний часто смешивают с сортом Каракас, который он напоминает своим внешним видом и ароматом.

Бразилия. Здесь следует выделить два сорта—Пара и Байя. Этот последний сорт долгое время был очень плохим, вследствие того, что плантаторы и купцы проявляли большую небреж-

ность при сборе бобов, смешивая таковые с бобами, собранными с дикорастущих деревьев. Последние годы внесены большие улучшения в этот сорт и какао значительно улучшился.

Из островных сортов можно отметить С. Доминго, Гватемала и особенно Тринидад. Этот последний сорт по качеству своему подходит очень близко к вышеописанному сорту Каракас.

Из азиатских сортов можно отметить сорта Цейлон и Ява.

Из африканских—С. Томе и Камерун.

Эти сорта примешиваются к американским сортам.

В заключение очень любопытно ознакомиться с цифровыми данными, рисующими рост мирового производства какао-бобов и рост их мирового потребления.

Для этой цели мы приводим таблицу, иллюстрирующую эти данные за время с 1894 по 1901 г. включительно (данные взяты у J. Fritsch, Fabrication du Chocolat, стр. 31).

Т а б л и ц а 2.

Обозначение года.	Мировое произв. какао-бобов в кл	Мировое потребление какао-бобов в кл
1894 г.	69.096.561	64.507.217
1895 „	76.212.820	71.532.896
1896 „	72.180.736	75.868.280
1897 „	80.168.941	83.545.103
1898 „	85.174.851	88.246.102
1899 „	99.886.649	99.376.630
1900 „	102.076.356	100.993.230
1901 „	105.820.807	109.081.284

В частности потребление какао-бобов в России за те же годы рисуется в следующем виде (ibid, страница 34).

Т а б л и ц а 3.

1894 г.	993.714	кл
1895 „	994.296	„
1896 „	1.190.998	„
1897 „	1.205.628	„
1898 „	1.429.974	„
1899 „	1.674.036	„
1900 „	1.539.720	„
1901 „	1.757.574	„

Ниже мы приводим такие же 2 таблицы, относящиеся к периоду 1902—1911 г., составленные, как в части продукции, так и в части потребления в соответствующих цифрах по отдельным странам (данные взяты у Dr. Buchka, Das Lebensmittelgewerbe, стр. 212 и 213).

Мировое производство

	1902 г.	1903	1904	1905	1906
Бразилия	20.642.000	20.900.000	23.160.000	21.090.000	25.135.000
Эквадор	24.398.416	23.005.042	23.564.123	21.127.833	23.426.897
С. Томэ	17.969.000	22.450.900	20.526.000	25.379.320	24.471.060
Тринидад	17.612.730	13.821.660	21.878.260	22.017.970	12.983.467
Африкан. колонии Англии (Золот. Берег)	2.710.294	2.580.682	5.772.597	5.620.240	9.738.964
Венецуэла	9.925.000	12.550.960	13.048.838	12.700.555	12.864.609
Доминиканск. респуб.	8.975.000	7.825.000	13.557.739	12.604.418	14.312.992
Гренада	5.191.076	4.698.717	5.983.085	5.236.444	3.745.765
Немецкие колонии	658.095	918.414	1.109.153	1.454.153	1.367.977
Цейлон	2.673.113	3.075.323	3.254.800	3.224.886	2.509.622
Ямайка	1.525.000	1.696.700	1.650.000	1.357.630	2.505.608
Фернандо По.	1.637.205	1.734.215	2.053.260	1.911.294	1.630.331
Гаити	1.654.374	2.477.273	2.357.132	2.162.397	1.870.122
Куба	1.875.000	2.540.114	2.697.025	1.767.666	3.271.969
Суринам	2.355.181	2.224.668	854.034	1.681.851	1.482.856
Франц. колонии	1.115.800	1.037.563	1.079.939	1.179.401	1.262.090
Бельгийское Конго	—	—	231.382	194.638	402.429
С. Люция	765.000	785.600	605.805	858.775	703.310
Доминика	—	—	493.311	589.378	572.948
Костарика	—	—	—	—	176.243
Голландск. Индия	889.938	1.469.679	1.018.006	1.030.094	2.670.940
Прочие страны	700.000	700.000	900.000	1.000.000	1.000.000
Сумма	123.272.231	126.491.913	150.794.489	143.988.743	156.783.658

Мировое потребление какао

	1902	1903	1904	1905	1906
Соединенные Штаты	23.120.728	27.291.833	32.164.156	35.231.645	37.948.375
Германия	20.687.000	21.634.400	27.101.400	29.633.100	35.260.500
Англия	20.386.000	18.681.192	20.542.504	21.190.412	20.132.040
Франция	19.343.000	20.741.500	21.794.500	21.747.600	23.403.800
Голландия	9.172.304	10.730.474	12.184.400	10.737.400	11.224.000
Швейцария	5.707.000	5.856.500	6.839.100	5.218.400	6.466.900
Испания	6.002.576	6.026.752	5.816.359	6.101.712	5.636.821
Бельгия	2.277.633	2.767.791	2.792.008	3.018.997	3.861.686
Австро-Венгрия	1.820.100	2.034.600	2.510.100	2.668.500	8.312.800
Россия	1.818.180	1.900.680	2.055.700	2.227.680	2.670.940
Италия	466.300	468.200	479.600	971.500	1.385.000
Дания	826.176	1.150.100	996.000	1.125.000	1.190.000
Канада	312.378	585.646	600.000	654.088	1.095.182
Швеция	591.673	764.673	870.914	896.162	1.057.218
Австралия	554.747	443.963	500.000	450.000	386.497
Норвегия	410.104	439.813	472.137	493.813	580.043
Португалия	112.545	136.354	140.000	138.000	145.604
Финляндия	47.367	61.031	63.099	60.000	86.252
Прочие страны	800.000	800.000	900.000	1.000.000	1.000.000
Сумма	114.455.811	122.525.502	138.821.977	143.564.309	156.783.658

какао-бобов с 1902 по 1922 г. в кл

Таблица 4.

1907	1908	1909	1910	1911	1912 1)	1921 1)	1922 1)
24.528.000	32.956.000	33.818.000	29.157.600	34.994.000	31.415.000	44.280.000	51.000.000
19.670.564	32.119.110	31.563.802	36.005.192	39.500.000	37.078.000	40.065.000	42.000.000
24.356.640	28.728.000	30.261.000	36.664.774	35.000.000	36.012.000	28.276.000	18.000.000
18.611.430	21.737.070	23.390.055	26.230.871	21.220.000	18.878.000	34.843.000	23.000.000
10.451.498	14.256.634	22.473.340	23.111.509	40.357.000	39.260.000	133.909.000	159.000.000
13.471.090	16.303.196	16.847.658	17.250.569	17.381.000	10.985.000	22.000.000	24.000.000
10.151.374	19.005.072	14.817.537	16.623.127	19.828.000	20.883.000	26.574.000	19.000.000
5.205.436	5.158.835	5.441.421	5.846.385	5.948.000	5.519.000	4.471.000	4.000.000
1.966.336	2.737.529	3.869.068	4.072.703	4.404.000	5.689.000	8.500.000	—
4.699.556	2.836.215	3.587.494	4.069.435	3.064.000	3.720.000	3.170.000	2.000.000
2.218.741	2.694.381	3.214.065	1.763.065	2.783.000	8.374.080	3.677.000	3.700.000
2.624.674	3.000.697	2.725.560	2.114.150	3.000.000	2.229.000	5.190.000	6.000.000
2.226.279	2.709.172	2.121.778	2.500.000	1.485.000	3.043.000	2.000.000	2.000.000
1.713.830	826.631	1.939.664	1.411.949	1.251.000	—	—	—
1.625.274	1.699.236	1.897.488	2.042.522	1.595.000	962.000	1.636.000	1.800.000
1.387.219	1.421.344	1.500.000	1.574.788	1.364.000	1.706.000	4.200.000	7.000.000
548.526	612.000	769.393	901.894	681.000	—	—	—
779.592	614.512	700.000	650.000	940.000	—	—	—
584.149	487.793	600.000	1.000.000	576.000	—	—	—
277.884	340.375	234.997	183.895	343.000	309.000	2.000.000	2.000.000
2.473.380	2.588.060	2.931.580	2.578.612	2.460.000	—	—	—
1.200.000	1.500.000	1.800.000	1.500.000	1.500.000	11.045.000	27.110.000	38.500.000
156.557.435	165.138.999	194.871.361	217.553.040	239.674.000	232.057.000	386.917.000	403.000.000

бобов с 1902 по 1922 г. в кл

Таблица 5.

1907	1908	1909	1910	1911	1912 1)	1921 1)	1922 1)
37.526.505	42.615.293	53.378.775	50.314.623	58.965.000	66.553.000	124.416.000	143.000.000
34.515.400	34.351.900	40.724.800	43.941.306	50.855.000	55.085.000	102.000.000	84.000.000
20.159.472	21.051.520	24.264.112	24.082.248	25.396.000	28.044.000	47.164.000	51.000.000
23.180.300	20.444.500	23.254.200	25.068.300	27.340.000	26.891.000	33.215.000	39.000.000
12.219.249	15.821.000	19.387.000	19.187.000	23.536.000	24.921.000	28.785.000	36.000.000
7.124.200	6.820.500	6.684.200	9.089.000	9.852.000	10.342.000	6.389.000	3.000.000
5.628.239	5.580.113	5.979.810	5.517.213	6.379.000	5.250.000	7.900.000	10.000.000
3.254.967	4.554.081	5.009.673	4.791.761	5.496.000	6.992.000	9.220.000	9.000.000
3.471.700	3.707.306	4.245.400	4.961.800	5.914.000	7.734.000	3.200.000	2.000.000
2.473.380	2.588.060	2.931.580	3.701.880	4.049.000	—	—	—
1.455.500	1.432.600	1.615.800	1.885.800	2.193.000	2.432.000	4.216.000	5.000.000
1.225.000	1.200.000	1.515.000	1.600.400	1.705.000	1.727.000	3.063.000	2.000.000
1.115.957	1.077.034	1.173.702	1.523.872	2.128.000	3.039.000	8.417.000	8.000.000
696.455	974.000	1.135.522	1.235.886	1.548.000	1.449.000	1.917.000	3.000.000
532.594	697.063	750.000	750.000	1.300.000	747.000	9.000.000	8.000.000
524.713	466.959	735.375	851.375	1.019.000	1.136.000	3.601.000	3.000.000
150.000	171.572	200.000	169.700	200.000	—	—	—
103.804	85.504	86.412	107.141	113.000	—	—	—
1.200.000	1.500.000	1.800.000	2.000.000	2.000.000	9.147.000	4.064.000	5.000.000
156.557.435	165.138.999	194.871.361	200.799.299	229.988.000	251.489.000	396.620.000	411.000.000

1) Последние три столбца взяты у А. В. Кнапп. „The Cocoa and Chocolate industry“.

Из приведенных выше таблиц видно как неуклонно, но верно растет мировая продукция какао-бобов, увеличиваясь из года в год. Параллельно с этим почти в такой же пропорции растет и потребление. В 1894 году мировая производительность какао-бобов была около 69.000 тонн. В 1922 г., т.-е 28 лет спустя, она составила около 403.000 тонн, следовательно продукция увеличилась почти в 6 раз. В 1894 году потребление бобов составило 64.000 тонн. В 1922 году оно уже составляет около 411.000 тонн, т.-е. и здесь увеличение около 6 раз.

В такой же, примерно, пропорции возрастает и потребление какао-бобов в России. В 1894 году в России было потреблено около 1.000 тонн бобов (см. таблицу № 3). В 1911 году потребление докатилось до 4.000 тонн, т.-е. в 4 раза больше.

Физические и химические свойства какао-бобов.

Микроскопическое строение.

Какао-бобы по своей форме грубо напоминают наши бобы (фасоль). Каждое зерно окружено с наружной стороны тонкой коричневато-красной оболочкой, очень хрупкой и усеянной жилками. Под этой грубоватой оболочкой имеется другая, весьма тонкая пленочка, почти прозрачная, плотно облегающая семядоли и проникающая во все их неровности и морщинки. На притупленном углу боба имеется небольшое круглое углубление, в виде точки — это верхушка зародыша. Если вскрыть семя вдоль плоскости соприкосновения семядолей, то от указанной выше точки, по направлению внутрь боба, мы заметим и весь зародыш, в виде росточка, длиной около 4 м/м. и диаметром около 1 м/м. Внутренняя поверхность соприкосновения обеих семядолей снабжена рядом выступающих ребер (см. рисунок 2, *h'*, стр. 7). Наружная поверхность семядолей под оболочкой покрыта морщинками, разбивающими семядоли на небольшие участки. Если зажать семядоли между пальцами, то они распадаются на небольшие кусочки, чаще всего по границам этих морщинок, при чем указанная выше прозрачная пленочка покрывает семядоли, не только с поверхности, но и выстилает грани этих кусочков, в местах их первоначального соприкосновения.

Основная ткань семядолей, так называемая паренхима, рассматриваемая под микроскопом, представляется в виде плотно прижатых друг к другу многоугольных клеточек, из которых некоторые содержат жир, другие — белковое вещество (протоплазму), красящее вещество и какаовый крахмал (рисунок № 7).

Этот последний состоит из очень маленьких зернышек, чаще всего круглых, расположенных в одиночку, а иногда по 2—3 зернышка вместе. Как и прочие крахмалы, какао-крахмал обладает способностью переходить в клейстер и окрашивается иодом в синий цвет. Попадающиеся в поле зрения окрашенные клеточки (см. рисунок 7 и 8) содержат особое вещество, так называемое „какао-красная“ (Kakaorot, Cacao-rouge), которое и придает бобам характерную окраску.

Если дальше под микроскопом рассматривать тонкую прозрачную пленочку, покрывающую семядоли, то мы заметим особые волоски (рис. 8 и 9), так называемые тельца Митчерлиха (по имени открывшего их), которые являются характерным отличительным признаком не только для указанной пленочки, но и для какао вообще. Если в каком-нибудь исследуемом под микроскопом веществе обнаруживают вышеуказанные тельца Митчерлиха, то это служит доказательством, что в исследуемом веществе содержится какао.

Вид наружной оболочки боба под микроскопом при увеличении в 500 раз представлен на рис. 10.

Верхний участок состоит из нескольких параллельных рядов тесно прижатых друг к другу полигональных клеток эпидермы; следующий участок состоит из паренхимы — основной клеточной ткани, в которую местами вкраплены пустоты, заполненные прозрачной жидкостью. Клеточки этой паренхимы местами пронизываются тонкими сосудистыми пучками — спиральными трахеями. За сим следует ряд маленьких склероидальных (каменистых) клеточек, имеющих подковообразную форму.

Склероидальные клеточки вместе со спиральными трахеями являются характерным отличительным признаком наружной оболочки боба какао. Спиральные сосудистые пучки, хотя и попадают иногда при рассматривании под микроскопом самого ядра, но в очень ограниченном количестве. Вот почему, если под микроскопом рассматривается какао-порошок или шоколад и в поле зрения попадают склероидальные клеточки, а равно и спиральные

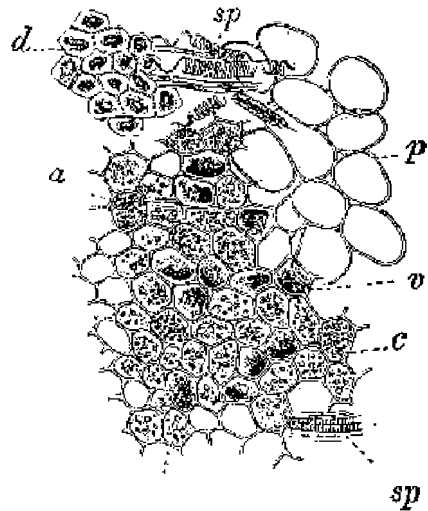


Рис. 7. Какао-порошок под микроскопом, *а*—клеточки, содержащие жиры, крахмал, *в*—клеточки содержащие какао красное, *р*—клеточки какавеллю, *сп*—спиральные сосуды, *д*—склероидальные клетки.

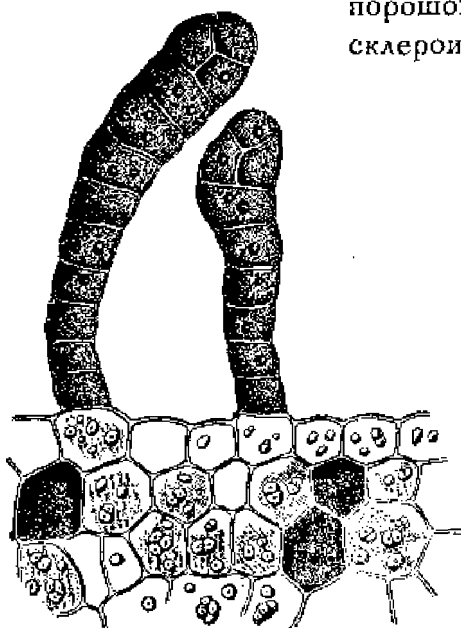


Рис. 8.

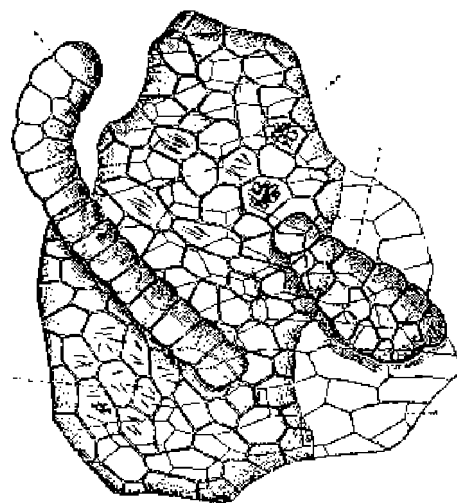


Рис 9.

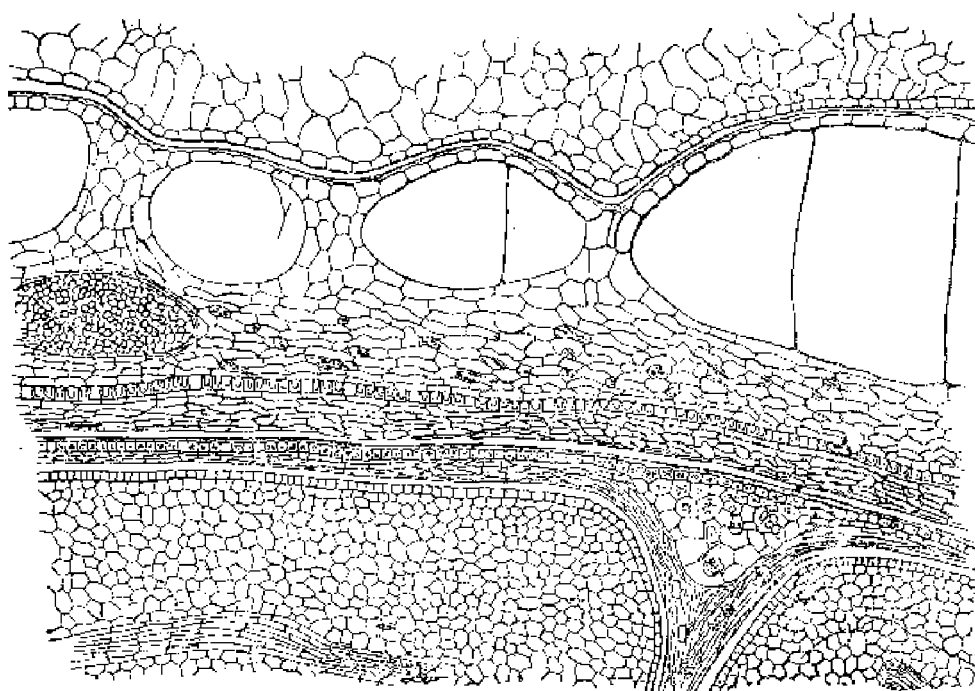


Рис. 10.

сосудистые пучки, в более или менее значительном количестве, то это служит признаком того, что к фабрикату примешана наружная оболочка боба (фальсификат).

Химический состав какао.

Какао-бобы состоят из следующих составных частей:

1. Воды.
2. Крахмала.
3. Клетчатки.
4. Жира, известного под названием какао-масла.
5. Белковых веществ.
6. Сахару в очень небольшом количестве.
7. Минеральных солей.
8. Особого вещества, характерного для какао-бобов — теобромина (химическая формула его $C_7H_9N_1O_3$).
9. Особого вещества тоже только для какао характерного — какао красной.

Ниже приводятся таблицы, в которых указаны процентные соотношения составных частей какао-бобов. Некоторые из этих таблиц приводят данные уже достаточно устаревшие, но тем не менее мы считаем небесполезным таковые привести (ниже приводимые таблицы заимствованы у Dr. Zipperer Die Schokoladenfabrikation, стр. 39).

Таблица № 6.

Анализы очищенных от наружных оболочек какао-бобов. Химический их состав.

ИМЕНА ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ.	Пайен.		Митчорлих.	
	Сорта без наименов.	Вест-индские сорта.	Гваякиль.	Каракас.
Воды	10	5,2	5,6	—
Азот, вещества	20	16,70	14,39	—
Теобромин	2,2	—	1,20	—
Жиры	52,0	53,10	45,49	46,49
Какао-красная	—	2,07	3,5	—
Сахар	—	—	0,6	—
Крахмал	10,0	10,91	—	—
Гуммики слязь	—	7,75	14,3	13,5
Клетчатка	2,0	0,90	5,8	—
Зола	4,0	3,43	3,5	—

Таблица № 7.

Наименование сортов.	НАИМЕНОВАНИЕ СОРТОВ.								
	Каракас.	Гваякиль.	Тринидад.	Порто-Кабелла.	Суринам.	Гренада.	Байя.	Куба.	Пара.
Вода	4,04	3,63	2,81	2,96	3,76	3,90	4,40	3,72	3,96
Азот, вещества	14,68	14,68	15,06	15,03	11,00	12,45	7,31	8,56	12,50
Жиры	46,18	49,04	48,32	50,57	54,40	45,60	50,30	45,30	54,30
Крахмал	12,74	11,56	14,91	12,94	—	—	—	—	—
Безазот. веществ.	18,50	12,64	12,06	11,49	28,35	35,70	35,30	39,41	26,33
Клетчатка	4,20	4,13	3,62	3,07	—	—	—	—	—
Минер. веществ. (зола)	3,86	3,72	3,22	3,94	2,35	2,40	2,60	5,90	3,0

Таблица № 8.

Анализы очищенных от наружной оболочки сырых бобов.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ.	НАИМЕНОВАНИЕ СОРТОВ.							
	Ариба.	Машала гваякиль.	Каракас.	Порто-Кабелла.	Суринам.	Тринидад.	Порто принц.	Средн.
1. Вода	8,35	6,32	6,50	8,40	7,07	6,20	6,94	7,11
2. Жиры	50,39	52,68	50,31	53,01	50,86	51,57	53,66	51,78
3. Дубильные кислоты, сахар и пр.	8,91	13,72	10,76	7,85	8,31	9,46	11,39	10,05
4. Теобромин	0,35	0,33	0,77	0,54	0,5	0,40	0,32	0,45
5. Крахмал	5,78	8,29	7,65	10,05	6,41	11,07	8,96	8,33
6. Клетчатка (З) и протеиновое вещество (Р).	22,10	14,45	19,84	15,83	24,13	18,43	15,81	18,71
7. Отношение Р:З	7,3:1	5:1	6,6:1	5,3:1	8:1	6:1	5,25:1	6,2:1
8. Зола	4,12	4,11	4,17	4,32	2,72	2,87	2,92	3,60

Таблица № 9.

Анализы обжаренных и очищенных от наружной оболочки бобов.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ.	НАИМЕНОВАНИЕ СОРТОВ.							
	Арриба.	Малая гвайналь.	Каракас.	Порто-Кабелло.	Сури-нам.	Тринидад.	Порто-принц.	Средн.
1. Вода	8,52	6,25	7,48	6,58	4,04	7,85	6,27	6,71
2. Жиры	50,07	52,09	49,24	48,40	49,88	48,14	46,90	49,24
3. Дубильные кислоты, сахар и пр.	8,61	7,84	6,85	8,25	8,08	7,69	7,19	7,78
4. Теобромин	0,30	0,31	0,5	0,52	0,54	0,42	0,36	0,43
5. Крахмал	9,10	11,59	9,85	10,96	10,19	8,72	12,64	10,43
6. Клетчатка (З) и протеиновое вещество (Р)	19,43	18,17	22,16	21,21	24,39	23,06	21,82	21,43
7. Отношение Р : З	61/2:1	6:1	7,7:1	7:1	8:1	7,6:1	7,3:1	7,1:1
8. Зола	3,89	3,75	3,92	4,8	2,88	4,12	4,82	3,92

Таблица № 10.

Наименование составных частей.	Вода.	Азот вещества.	Теобромин.	Жиры.	Крахмал.	Безазот веществ.	Клетчатка.	Зола.
Неочищенные от шелухи бобы:								
Сырые	7,93	14,19	1,49	45,57	5,85	17,07	4,78	4,61
Обжаренные	6,79	14,23	1,58	46,19	6,06	18,07	4,63	3,87
Очищенные от шелухи бобы:								
Сырые	5,58	14,13	1,55	50,09	8,77	13,91	3,93	3,45
Обжаренные	4,16	13,97	1,56	53,03	9,02	12,79	3,40	3,46

Приведенные выше таблицы дают общее представление о составе какао-бобов. Будет, однако, не бесполезным остановиться на каждой из составных частей несколько более подробно.

Вода. Как видно из предыдущих анализов, содержание воды в сырых и обжаренных бобах почти не изменяется и колеблется в пределах от 6 до 8%. Присутствие воды в сыром семени чрезвычайно важно для его всхожести. Удаление влаги из семени убивает его способность к проростанию.

Жиры. Мы уже видели раньше, что семена какао-бобов состоят из большого количества клеточек, содержащих, в числе разных других веществ, также и жиры. Оболочка этих клеточек непроницаема, и для того, чтобы извлечь содержащийся в них жир, необходимо разрушить, разорвать

эти оболочки. Этим обстоятельством, возможно, объясняются колебания в определении жиров у разных авторов. Те, которые более тщательно разрывали оболочку, констатировали более обильное содержание жиров: В среднем у сырых бобов содержание жиров составляет 50—55%, в то время как у жаренных бобов оно не превышает 48—52%. Это последнее обстоятельство, возможно, объясняется тем, что во время процесса обжарки бобов наружная кожура боба, высыхая, вследствие потери воды, впитывает из ядра некоторое количество жиров, примерно, от 4 до 5%. Как известно, какао-масло, будучи отжато и отфильтровано, застывает в светло-желтую массу, по консистенции своей несколько напоминающей парафин, с характерным запахом какао. Застывшее какао-масло имеет зернистый излом: По мере хранения его, окраска его несколько бледнеет. При долгом хранении какао-масло имеет склонность прогоркнуть. Удельный вес его при 15° Ц.—0,94—0,95. Температура плавления 33—35° Ц. (для сравнения напоминаем, что температура плавления говяжьего сала—43°—49° Ц., воска—62—64°, кокосового масла 20—28° Ц.). Какао-масло получается как побочный продукт при производстве какао-порошка. Извлечение какао-масла из бобов производится путем отжимания его на гидравлических прессах.

Как отмечено уже раньше, шелуха какао-бобов тоже содержит масло, в количестве около 5%. В тех случаях, когда масло извлекается из шелухи—это производится не путем отжатия на прессах, но путем экстрагирования (извлечения) бензином.

Кроме своего применения в шоколадном производстве, какао-масло находит себе большое применение в медицине и в косметике. Благодаря своей высокой цене оно часто фальсифицируется примесями кокосового, пальмового масла и т. п.

Какао-красная. Какао-красная является той составной частью, которая сообщает какао-бобам своеобразный характерный цвет и приятный аромат.

Какао-бобы, к моменту их полного созревания, лишены этой окраски и красящий пигмент появляется в бобах лишь позднее.

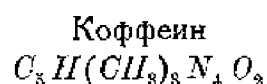
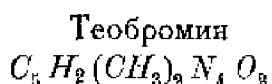
Согласно исследованиям Ильгера и Швайцера в свежих, еще неокрашенных, бобах содержится особый глюкозид, который назвали какаонин и который обозначается химической формулой $C_{60}H_{86}O_{15}N_4$.

Во время сушки бобов, под влиянием особого диастатического фермента, указанный выше глюкозид распадается на глюкозу, какао-красную и некоторое количество теобромина и кофеина. В это время бобы и окрашиваются в характерный коричневый цвет. Содержание в бобах какао-красной колеблется в пределах 2,6—5%.

Точный состав какао-красной не установлен. Ильгер дает для него следующее химическое обозначение $C_{17}H_{18}(OH)_{10}$. Какао-красная представляет собою красновато-коричневый аморфный порошок с сильно горьким вкусом. Он только отчасти растворим в горячей воде, но хорошо растворяется в спирте, его можно извлечь из бобов слабым раствором уксусной кислоты.

Теобромин. Впервые теобромин был выделен из какао-бобов Л. Воскресенским в 1841 г.

Теобромин во многом напоминает кофеин, вещество, содержащееся в чае и кофе. И теобромин, и кофеин влияют в качестве возбуждающего деятельность нервной системы средства. Их химические формулы тоже несколько напоминают одна другую:



Во второй формуле атом водорода заменен CH_3 . Теобромин можно не особенно сложными химическими реакциями перевести в кофеин. Е. Фишеру удалось получить теобромин и кофеин искусственным путем из мочевой кислоты. Таким образом не устранена возможность, что натуральный теобромин, содержащийся в какао-бобах, в более или менее близком будущем столкнется на рынке со своим конкурентом, искусственным теоброминном. Физиологическое влияние теоброминна и кофеина на животный организм довольно сильно. Введенные в организм в чрезмерном количестве—они ядовиты. В смысле освещения этого вопроса Митчерлихом были проделаны чрезвычайно любопытные опыты. Он подверг исследованию и наблюдению лягушку, голубя и кролика. Первая погибла по истечении 40 часов после введения в ее организм 0,05 грамма, второй— по истечении 24 часов, после введения в организм 0,5 грамма и кролик— по истечении 20 часов, после введения в его организм 1 грамма теоброминна. Смерть сопровождалась явлениями удушья или паралича.

Отсюда, конечно, не должно делать заключения, что потребление какао-бобов опасно. Дело в том, что порция теоброминна, могущая вызывать признаки отравления в человеческом организме, в 10 раз сильнее порции, убивающей кролика. При содержании в массе шоколада 1% теоброминна необходимо человеку за один раз ввести в свой организм около $2\frac{1}{2}$ калгр. шоколада для того, чтобы дойти до опасного предела. Конечно, такое количество вряд ли мыслимо истребить человеку за один раз.

Вообще говоря, действие теоброминна на организм несколько слабее в сравнении с кофеином, вследствие несколько большей растворимости теоброминна.

Теобромин находит себе применение в медицине не только как средство, действующее возбуждающим образом на нервную систему, но его дают также как средство мочегонное. При этом надо отметить, что при применении теоброминна в медицине, он имеет то преимущество, что он не отражается неблагоприятно на деятельности сердца.

Теобромин представляет собой чистый белый порошок, состоящий из мелких призматических кристалликов. Он имеет горький вкус и улетучивается (испаряется) при температуре в 220°Ц. ; при 310°Ц. он плавится в прозрачную жидкость, которая при охлаждении снова кристаллизуется.

Содержание теоброминна в какао-бобах колеблется в довольно больших пределах от 0,88 до 2,34% (содержание кофеина—0,05 до 0,36%).

Некоторые более поздние исследования указывают на содержание теобромина в 3%. Содержание теобромина в шелухе какао составляет в среднем 0,76%. Такие колебания в содержании теобромина следует объяснить разницей в процессах брожения. Чем лучше, чем совершеннее протекал процесс брожения, — тем выше содержание теобромина в бобах.

Интересно, что самые дорогие сорта какао не всегда содержат самое большое количество теобромина. Очевидно, что вкус какао зависит не от высокого содержания теобромина, но от счастливого соотношения всех составных частей бобов.

Таблица № 11.

Содержание теобромина в бобах, высушенных при 100° Ц. (т.е. в переводе на сухое вещество).

НАИМЕНОВАНИЕ СОРТОВ.	% содержания теобромина.	
	В бобах.	В шелухе.
Каракас	1,63	1,11
Гваякиль	1,63	0,97
С. Доминго	1,66	0,56
Байя	1,64	0,71
Порто-Кабелло	1,46	0,81
Табаско	1,34	0,42
Средняя	1,56	0,76

Из таблицы видно, что каракас, который, как известно, является самым дорогим сортом, однако, содержит теобромина подчас даже меньше, чем другие, значительно более дешевые, сорта.

Белковые вещества. Белковые вещества содержатся в бобах в количестве около 14—15% и являются одной из главных составных частей, которые определяют высокую степень питательности какао-бобов. К сожалению, только часть этих белковых веществ легко усваивается животным организмом. По исследованиям профессора Штудера из всего количества содержащихся в какао-бобах белковых веществ, человеческим организмом усваиваются около 65%, остальные 35% не усваиваются.

Крахмал. Крахмал тоже является чрезвычайно существенной составной частью какао-бобов, определяющей их высокую питательность. Как уже выше упоминалось, крахмал в какао-бобах находится в виде чрезвычайно маленьких зернышек. Долгое время существовало мнение, что этот крахмал труднее подвергается оклейстированию, нежели другие крахмалы; ныне, однако, установлено, что он также легко превращается в клейстер, как и другие сорта крахмала.

Так же, как и другие крахмалы, он подвергается окрашиванию иодом в синий цвет. Наконец, так же, как и другие крахмалы, он под влиянием разведенных кислот переходит в виноградный сахар. (Химическая формула крахмала — $C_6H_{10}O_5$, химическая формула виноградного сахара — $C_6H_{12}O_6$).

Содержание крахмала в бобах колеблется в пределах 10—12%.

В случаях, если содержание крахмала в бобах превышает вышеуказанные пределы, есть основание предполагать, что сюда добавлен посторонний крахмал. Установить присутствие постороннего крахмала надлежит путем микроскопирования.

Клетчатка. Клетчатка образует стенки клеточек, из которых состоят изучаемые нами какао-бобы. Химический состав клетчатки таков же, как и состав крахмала, т.-е. $C_6H_{10}O_5$ или кратное этому содержанию $(C_6H_{10}O_5)_n$. Содержание клетчатки в очищенных от кожуры жаренных какао-бобах колеблется в пределах от 3 до 5,25%. Наличие в бобах большего содержания клетчатки заставляет думать о примеси к бобам шелухи (какавелло).

Сахар и проч. органические вещества. Мы уже выше указали, что, под влиянием фермента, содержащийся в бобах глюкозид разлагается на целый ряд составных частей, в числе которых имеется также виноградный сахар (глюкоза). Кроме этого, в бобах находят также некоторое количество яблочной кислоты.

Минеральные вещества. (Содержание золы). Если произвести сжигание какао-бобов, то все органические вещества улетучатся, сгорая, а неорганические вещества останутся в виде зольного остатка.

Состав золы какао-бобов, предварительно очищенных от шелухи, представлен в нижеследующей таблице:

Таблица № 12.
Анализы золы какао-бобов.

Наименование.	Марак.- и бо.	Каракас.	Трини- дад.	Машала.	Порто- Кабелла.	Средняя.
а) Нерастворимых в слабой соляной или азотн. кислоте веществ	0.454	1.739	0.697	0.704	1.273	0.973
Растворимых в соляной или азотной кислоте веществ:						
б) Окись калия	35.889	33.844	30.845	30.686	29.989	32.251
в) Окись натрия	0.515	0.766	1.964	4.173	3.427	2.169
г) Окись кальция	4.118	5.030	4.638	3.112	2.923	3.964
д) Окись магния	15.750	15.151	16.060	16.172	17.562	16.139
е) Окись железа	0.182	0.217	0.491	0.629	0.303	0.364
ж) Окись алюминия	0.080	0.326	0.490	0.432	0.305	0.327
з) Окись кремния	0.214	0.211	0.169	0.134	0.240	0.194
и) Фосфорный ангидрид	27.741	29.302	28.624	37.000	35.274	31.588
к) Серный ангидрид	2.632	2.740	3.957	2.042	3.952	3.065
л) Хлор	0.295	0.341	0.427	0.279	0.085	0.285
м) Углекислота	10.349	8.435	8.453	2.788	3.481	6.801
н) Вода	1.847	1.975	2.781	1.912	1.205	1.944

Какавелло. (Шелуха какао-бобов). Большинство составных частей которые входят в состав какао-бобов, входят также в состав какавелло. Ниже приводятся таблицы, в которых дается представление о составных частях какавелло и ее золы.

Таблица № 13.
Составные части какавелло.

Наименование сортов и содержание в %	Сури- нам.	Кара- кас.	Трини- дел.	Порто- Кабелло.	Сред- няя.
Влаги	13,02	11,90	13,09	12,04	12,51
Жиров	4,17	4,15	4,74	4,00	4,23
Теобромин	0,33	0,30	0,40	0,32	0,33
Золы	7,31	16,73	7,78	8,99	10,20
Клетчатки	14,85	17,99	18,04	15,98	16,71
Азотист. веществ.	—	2,25	2,13	—	2,19
Веществ, растворимых в спирту.	5,1	3,80	4,87	9,15	4,58

Таблица № 14.
Составные части золы какавелло.

Высушенная при 100° Ц. зола какавелло содержит в %	Маран- ибо.	Кара- кас.	Трини- дел.	Машала	Порто- Плага.
Нерастворимых в соляной или азотной кислоте веществ	2.032	48.132	30.194	37.968	52.760
Растворимых в слабой соляной или азотной кислоте веществ:					
а) Окись калия	31.517	11.812	25.866	23.117	12.174
б) Окись натрия	4.188	3.298	2.726	1.210	2.780
в) Окись кальция	10.134	4.458	5.097	3.503	4.401
г) Окись магния	9.546	4.703	5.206	4.837	4.090
д) Окись железа	0.647	0.931	0.339	0.958	0.462
е) Окись алюминия	0.281	1.554	0.710	1.854	1.046
ж) Окись кремния	1.180	7.975	2.416	4.321	6.780
з) Фосфорный ангидрид	9.068	7.630	4.703	7.288	7.242
и) Серный ангидрид	3.041	1.478	3.398	1.741	2.012
к) Хлор	1.005	0.220	1.022	0.255	0.444
л) Углекислота	25.454	5.399	16.290	11.834	4.247
м) Вода	2.135	2.499	2.263	1.171	1.662

Таблица № 15.
Содержание какавелло на 100 частей сырых бобов.

Наименование.	Сури- нам.	Каракас.	Трини- дел.	Порто- Кабелло.	Машала.	Порто- Принс.	Ариба.	Средняя.
Содержание какавелло в %	14,60	15,00	14,68	12,28	16,14	16,00	18,68	15,34

Из вышеприведенных таблиц легко установить, что содержание какавелло в бобах колеблется в пределах 12—18%. За последние годы построены шелушильные машины, которые очищают бобы от их шелухи так хорошо, что в готовом фабрикате содержится максимум около 2% шелухи.

У нас, в России, нет запрета прибавлять шелуху в шоколад и какао, вследствие чего кустари, при переработке какао-бобов в шоколад, совершенно не отделяют шелухи, и эта последняя попадает в готовый фабрикат. Но и более крупные наши фабрики предпочитают полученную ими шелуху добавлять в виде примеси в более дешевые сорта шоколада и какао.

В Западной Европе, где добавление какавелло (шелухи) в виде примеси к шоколаду и какао считается совершенно недопустимым и запрещается соответствующими правительственными узаконениями, на фабриках, перерабатывающих бобы, накапливаются большие количества шелухи, для которой, естественно, подыскивается соответственное применение.

В Германии какавелло продается как особый суррогат чая. В некоторых местах, там же, какавелло сдобривается сахаром и продается как народное лакомство.

Так как какавелло содержит некоторое количество какао-масла, то его на многих фабриках подвергают обезжириванию. Обезжиривание производится путем экстрагирования, т.-е. какавелло обрабатывается каким-нибудь растворителем жиров, примерно, бензином. Полученное таким путем какао-масло, в количестве около 5%, встречается в продаже под названием „голландское какао-масло II-а“. Обезжиренное таким образом какавелло часто поступает в дальнейшую обработку, на предмет извлечения из него теобромина. В некоторых случаях из какавелло извлекается особая коричневая краска.

В последнее время во Франции и Германии стали применять какавелло в качестве кормового средства для лошадей и молочного скота. Наконец, в Америке (Канада) пробуют применять какавелло, как продукт для удобрения полей.

Производство шоколада.

Производство шоколада приобретает фабрично-заводской характер лишь в конце XVIII столетия. До этого времени шоколад изготовлялся в небольших количествах в домашнем обиходе, при чем процессы его изготовления были крайне примитивными.

В Мексике для этой цели применялся плоский с небольшим углублением камень, на котором прожаренные бобы вручную растирались деревянной качалкой. Этот же способ долгое время применялся и в Европе, куда, как известно, бобы стали проникать в XVI столетии, после открытия Америки. Лишь впоследствии указанный выше способ изготовления шоколада был заменен металлической ступкой и таким же пестиком. На Филиппинских островах повар' китаец, переходя с места на

место, переносит с собой всю свою шоколадную фабрику. Последняя состоит из доски, лежащей на коленях у сидящего на корточках рабочего. Очищенные от шелухи какао-бобы растираются в мраморной ступке с помощью нагретого пестика в шоколадную массу. Эта последняя переносится на доску, где она растирается вместе с сахаром и другими пряностями.

Первая шоколадная машина демонстрировалась на медицинском факультете Парижского Университета в 1778 году французом Доре. Первая из новейших шоколадных машин, дающих тончайшего размола шоколадную массу и работающих с применением принципа дифференциальных скоростей была изобретена французским инженером Германом в 1830 году.

В настоящее время очень много машиностроительных заводов в Германии, Франции, Англии и Америке строят большое количество самых разнообразных, от очень простых до самых сложных машин для шоколадного производства. К сожалению, нельзя того же сказать про Россию. Мы не знаем ни одного русского машиностроительного завода, который строил бы машины для шоколадного производства.

Какао-бобы, попав на шоколадную фабрику, для того, чтобы превратиться в готовый к потреблению шоколад или какао, подвергаются целому ряду фабрично-заводских процессов, которые в существенном для всех фабрик одинаковы и сводятся к следующему.

А. Предварительная обработка бобов.

1. Хранение бобов на складах, очистка и сортировка их.
2. Обжарка сортированных бобов.
3. Дробление, шелушение и отделение зародышей в обжаренных бобах.
4. Смешивание различных сортов бобов и составление партий, согласно рецептуре, на данной фабрике.

Б. Приготовление шоколадной массы.

1. Размалывание бобов в однородную жидкую массу.
2. Смешивание полученной шоколадной массы с сахаром, пряностями и т. п.
3. Растирание полученной смеси на вальцевых станках и коншмашинах.

В. Изготовление шоколада.

1. Удаление воздуха из шоколадной массы, деление и формовка шоколада.
2. Охлаждение готового шоколада.
3. Упаковка шоколада и его хранение.

Установив, таким образом, схему последовательных процессов производства шоколадной фабрики, мы перейдем к более детальному ознакомлению с ними, одновременно стараясь также ознакомиться и с машинами, здесь применяющимися.

А. Предварительная обработка бобов.

1. Хранение бобов на складах, очистка и сортировка сырых бобов.

Какао-бобы, прибывающие в Европу, чрезвычайно редко находятся в состоянии вполне удовлетворительном, в смысле их качества. Чаще всего они в большей или меньшей мере повреждены, вследствие недостаточно внимательного, более или менее небрежного ухода за ними еще на плантациях, во время сборки их и ферментации. Сюда часто прибавляется целый ряд недостатков, которые бобы приобрели, вследствие скверной упаковки, а также во время транспортировки их в Европу, как-то: подмачивание, нехороший запах, вследствие дурного соседства с другими товарами в трюме парохода и т. п.

Поврежденные в большей или меньшей степени бобы приобретают ненормальную пятнистую окраску, в изломе имеют сероватый цвет, вкус их резко горький и крайне неприятный. В таких случаях следует опасаться, что отмеченные недостатки отразятся и на готовом фабрикате, понизив значительно его качества.

Как общее правило, бобы должны храниться в просторных светлых помещениях, хорошо и часто проветриваемых, при доступе солнечного света. В случае небольших, несерьезных повреждений качества бобов (как-то: подмачивание и т. п.), их следует немедленно высыпать из мешков и, рассыпав их по полу тонким слоем, таким образом проветривать и просушивать, перелопачивая их от времени до времени. Обыкновенно для этого требуется, в зависимости от местных условий, от 2 до 4 дней.

В случае более глубоких повреждений, рекомендуется промыть бобы в сильно разбавленном (отношение 1 : 5.000) водном растворе калиевой щелочи, после чего бобы должны быть подвергнуты быстрой просушке.

Предлагают также следующий способ: бобы насыпаются в бочки, туда же наливается горячая вода, имеющая температуру в 40° Ц; вода наливается в таком количестве, чтобы уровень ее был сантиметра на 3 выше уровня бобов, после чего бочки с их содержимым оставляются в покое в теплом помещении, в продолжение 24—48 часов. Вслед за этим вода сливается, а бобы перемещаются в сушилку, где они подвергаются просушке при температуре от 40 до 50° Ц. Этим путем значительно улучшается вкус и цвет бобов.

Иногда в бобах замечается неприятный землистый привкус, происхождение которого следует объяснить тем обстоятельством, что к шелухе бобов пристаёт местами земля. Это особенно отмечается в сортах бобов, получаемых с острова Гаити. Для устранения этого привкуса рекомендуется приготовить раствор пяти частей борной кислоты в 95 частях воды, промыть бобы в этом растворе, а затем подвергнуть их сушке при температуре 34 — 39° Ц в продолжение трех-четырех дней. Во время сушки бобы должны перелопачиваться. Для того, чтобы бобы не потемнели, можно к указанному выше раствору прибавить 1% квасцов в порошкообразном состоянии. По окончании сушки бобы могут быть опять упакованы в мешки и уложены для длительного хранения.

Иногда в бобах находят личинки особого червячка, еще до сих пор не изученного. Эти личинки чаще всего поражают лучшие и самые тонкие сорта бобов Каракас и Тринидад. В таких случаях надлежит срочно приступить к самой тщательной дезинфекции склада.

Взятые со склада на фабрику какао-бобы содержат, как это имеет место и с другими сыпучими телами на мельницах и маслобойных заводах, большое количество посторонних примесей. Здесь прежде всего следует отметить пыль, песок, камешки, мешочные волокна, гвозди, всякие металлические частички и прочие случайные примеси. Некоторые из этих посторонних примесей должны быть отсортированы и удалены, потому что в противном случае они грозят повредить, поцарапать и испортить те машины и вальцовые станки, на которых бобы будут подвергаться дальнейшей переработке. Другие частицы, как, например, волокна мешков, попадая вместе с бобами в обжарочный барабан, будут там сгорать, сообщая бобам крайне тяжелый и неприятный запах, характерный запах тлеющей тряпки. Удаление их при сортировке, следовательно, тоже крайне необходимо. Наконец, в каждой партии, поступившей на фабрику, не все бобы одинаковой величины; есть семена большего и меньшего размера, попадают половинки, пустые зерна, раздробленные семена, куски какавелло (шелухи). Для правильного же процесса

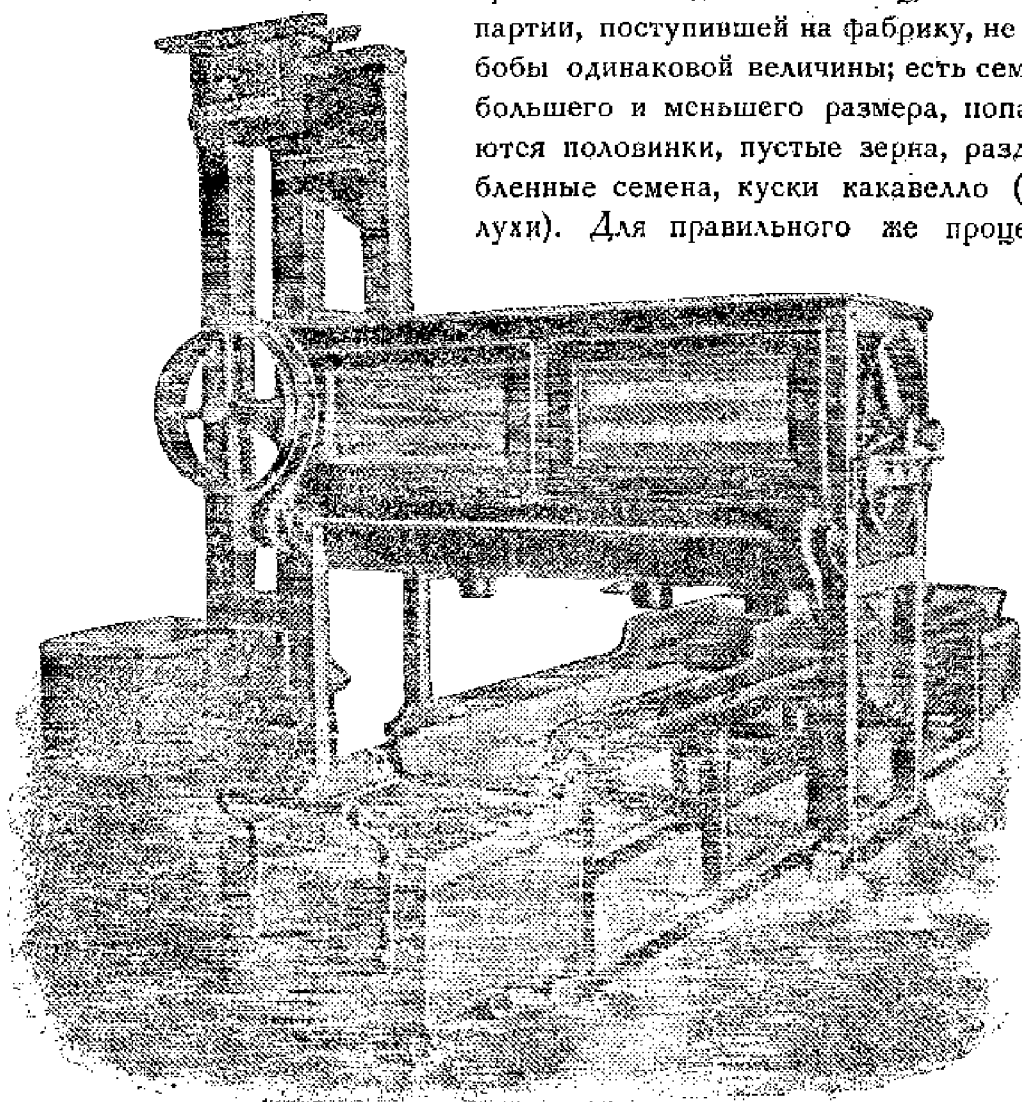


Рис. 11. Цилиндрическая сортировочная машина.

дальнейшей обжарки бобов желательно, чтобы зерна, попадающие в обжарочный барабан, были по возможности одного размера и тогда легче, регулярнее и равномернее будет протекать процесс обжарки, не давая в зернах недожиг или пережиг. И здесь, следовательно, необходима возможно более тщательная отсортировка бобов в смысле однообразия размеров и качества их.

Сортировочная машина и есть первая машина на шоколадной фабрике, куда попадают какао-бобы при передаче их со склада на фабрику. Сортировочные машины строятся самых разнообразных систем. Принцип их действия во всем аналогичен таковому, применяемому во всех очистительных и сортировочных машинах на мельницах, масложитных заводах и т. п.

Рисунок № 11 изображает сортировочную машину, строящуюся

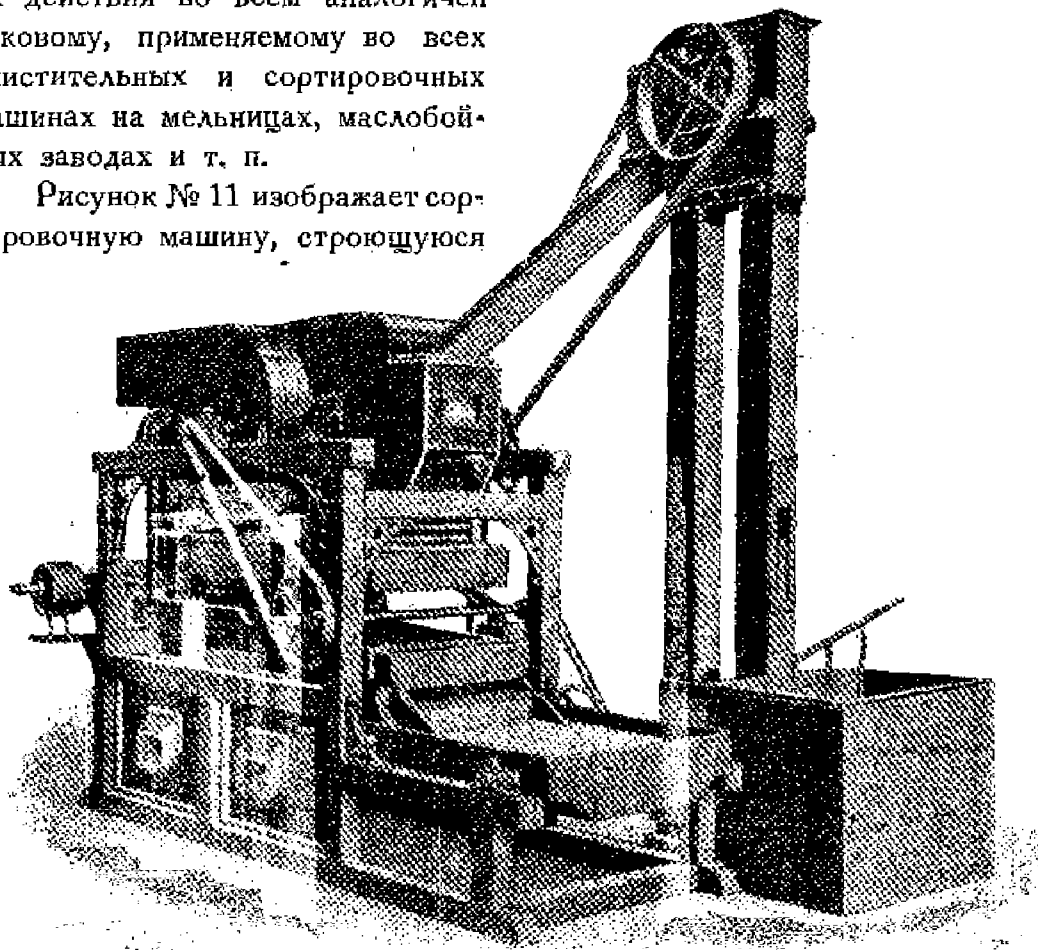


Рис. 12. Сортировочная машина завода Леймана с плоскими ситами.

на заводе Леймана в Дрездене. Эта машина состоит из сетчатого цилиндра, который приводится во вращательное движение и по которому бобы постепенно передвигаются от одного конца машины к другому. Цилиндр состоит из нескольких участков, на которых размер отверстия сита меняется, переходя от более крупного к менее крупному. По выходе из цилиндра бобы попадают на транспортер, по обеим сторонам которого сидят сортировщицы, которые вручную производят отбор негодных зерен бобов.

Рисунок № 12 представляет машину сортировочную того же завода Леймана, отличающуюся от первой тем, что здесь применяются

плоские сита и, таким образом, лучше используется поверхность отсева.

Наконец часто встречающаяся на фабриках сортировочная машина, изготовляющаяся на заводе Бауэрмейстера, в Альтоне (Германия), несколько более сложная, изображена на рисунке № 13.

Работа этой машины в принципе заключается в следующем:

Бобы подаются элеватором в верхнюю часть машины, где расположен щеточный аппарат; верхняя часть щеточного аппарата состоит из жестких щеток-вальцовок, нижняя часть которых из дугообразных щеточных сегментов. Обе эти части могут быть по желанию прижаты друг к другу в большей или меньшей степени. Бобы, полавшие сюда и проходящие между этими крепкими щетками, подвергаются очистке от приставшей к их поверхности пыли и грязи. Установленный в этой же машине сильный эксгаустор (высасывающий вентилятор) всасывает всю образующуюся при этом пыль, унося ее вон из машины. Вместе с пылью эксгаустор уносит также и более легкие по своему удельному весу примеси, как-то: волоконца, частицы какавелло и т. п.

Со щеточного аппарата бобы переходят на систему наклонных металлических плоских сит, находящихся все время в качательном движении. На одном из сит происходит отделение маленьких камешков: кусочков древесины, случайно раздробленных бобов; дальше происходит разделение бобов на 2 сорта по их размеру: более крупные отделяются от более мелких. Отходы, получающиеся при этой сортировке, как-то, шелуха, кусочки древесины, волоконца, пыль, песок, камешки и т. п. выходят из трех отдельных каналов, расположенных на задней сто-

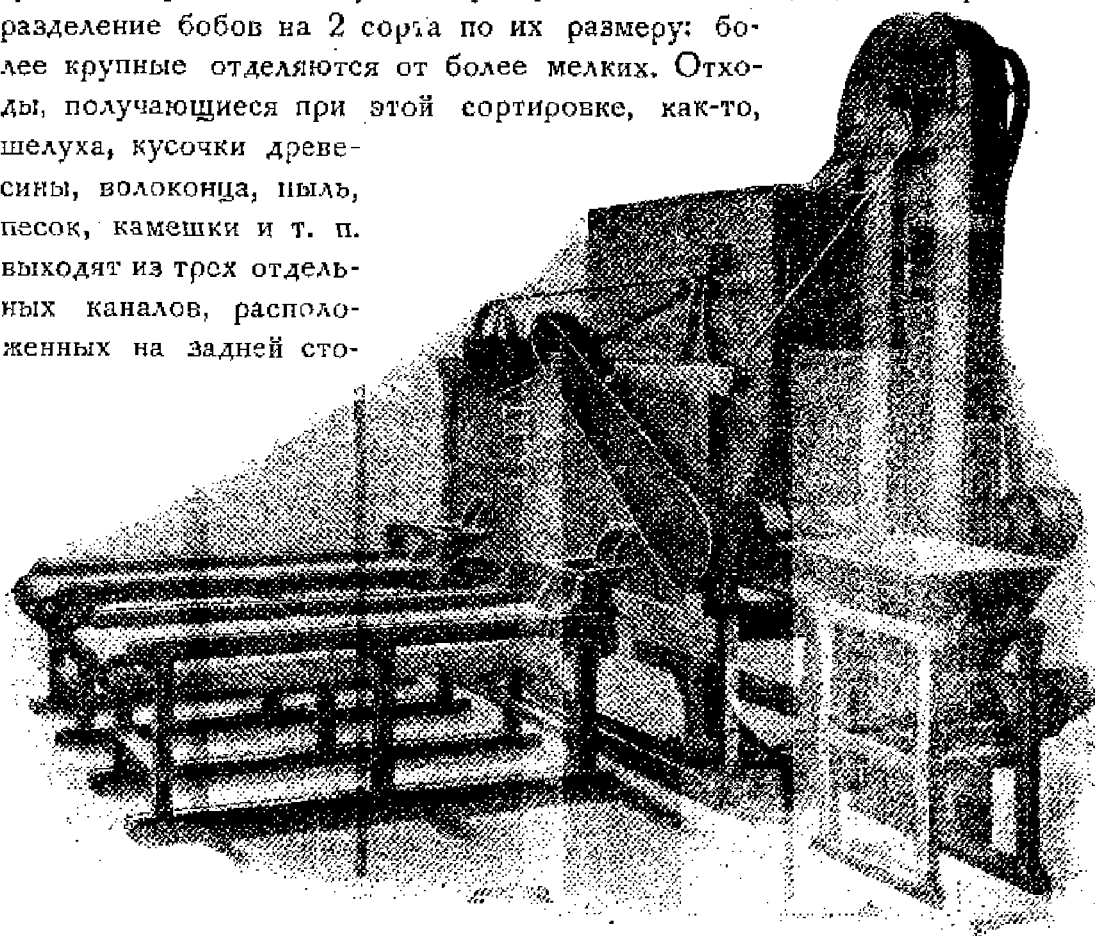


Рис 13. Сортировочная машина Бауэрмейстера, в Альтоне.

роне машины. Очищенные же бобы, разделенные на крупные и мелкие, выходят из двух каналов, расположенных на лицевой стороне машины. Здесь бобы попадают в особые воронки, которые одновременно являются и магнитными аппаратами. Та сторона воронки, по которой из машины, скользя, высыпаются бобы, представляет собою сильный магнит, назначение которого притягивать и задерживать, попадающие между пробегающими вниз бобами, металлические (железные) частички. Из этих воронок, освобожденные от всякого рода металлических примесей, бобы попадают на медленно передвигающиеся транспортерные ленты, где сортировщицы уже в ручную заканчивают сортировку, отделяя в сторону все то, чего не в состоянии была отделить машина.

2. Обжарка отсортированных бобов.

Обжарка бобов представляет собой один из важнейших процессов в производстве шоколада. Обжарка бобов имеет целью: 1) развить в бобах свойственный шоколаду аромат, 2) путем высушивания бобов сообщить шелухе (какавелло) характерную хрупкость и связанную с ней легкую отделяемость оболочки боба от ядра его, 3) смягчить горький вкус сырых бобов и 4) сделать бобы легко раздробляемыми.

Как уже выше упоминалось, для того, чтобы обжарка протекала нормально, желательно, чтобы загружаемые в барабан бобы были бы одного размера и одного сорта. Каких-либо особых правил и норм для ведения процесса обжарки преподать нельзя. Все приемы и правила могут быть усвоены лишь на практике путем навыка и приспособления к данному топливу, размерам обжарочного барабана, числу его оборотов, качеству бобов и т. д. Вследствие этого для ведения обжарки бобов должны быть назначены наиболее внимательные, сообразительные и расторопные мастера.

Обыкновенно, начало процесса обжарки сопровождается выделением из обжарочного барабана густого белого пара, вследствие обилия выделяющейся в этот период из бобов влаги. По мере продолжения обжарки, выделяющийся из бобов белый пар сменяется легким голубоватым дымком, который к моменту окончания процесса переходит в бурый. Нужно зорко следить за моментом окончания обжарки. Момент пережигания узнается по характерному неприятному запаху горелого. Бобы приобретают резкий неприятный вкус. Высокая температура пережигания влечет за собою уменьшение содержания теобромину в бобах и частичное разложение какао-масла.

Обыкновенно, при обжарке температуру в обжарочном барабане редко поднимают выше 130° Ц.

Таким образом, при обжарке надлежит руководствоваться следующими общими соображениями: 1) бобы не должны оставаться слишком долго в обжарочном барабане; 2) для избежания пригорания бобов, эти последние во время обжарки должны перемещаться перебра-

сываться с места на место, для каковой цели обжарочные барабаны делаются всегда вращающимися; 3) температура, при которой происходит обжарка, должна регулироваться крайне тщательно и 4) готовые бобы сейчас же, после их выгрузки из барабана, должны быть подвергнуты быстрому охлаждению, в противном случае они потеряют свой аромат.

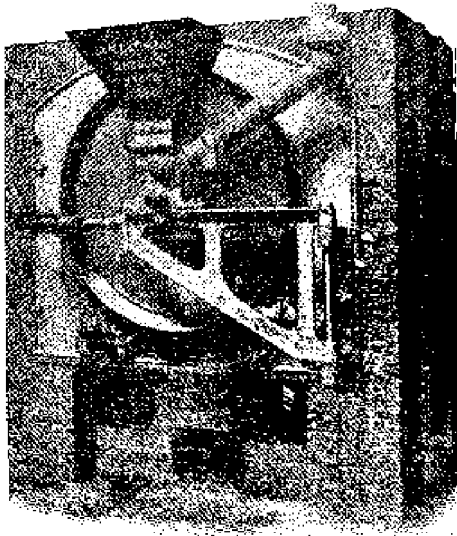


Рис. 14. Цилиндрический обжарочный барабан. Вид спереди.

Вышеизложенными соображениями и определяются требования, предъявляемые в конструктивном отношении к обжарочным барабанам.

Барабаны для обжарки бывают цилиндрические и шарообразные.

Цилиндрические барабаны являются более устаревшими. Один из таких барабанов представлен на рисунках №№ 14 и 15, где изображен вид барабана спереди и продольный его разрез.

Барабан состоит из металлического вращающегося цилиндра. Вся машина обмурована каменной кладкой. В нижней части кладки проделана топка, где сжигается на колосниках кокс или уголь. По бокам топки, как это указывается стрелками, проходит воздух, который нагревшись, проникает в барабан и выходит через вытяжную трубу. Таким образом процесс обжарки бобов протекает благодаря тому, что часть тепла передается от горячего сжигаемого в топке непосредственно стенкам цилиндра, другая часть тепла передается через струю воздуха, проникающего внутрь барабана и приходящего в непосредственное с бобами соприкосновение.

Передняя часть барабана представляет собою дверь, которая может герметически закрываться. В двери проделана горонка, через которую можно насыпать в барабан бобы. Внутри барабана имеются две лопасти *A* и *B*, которые во время

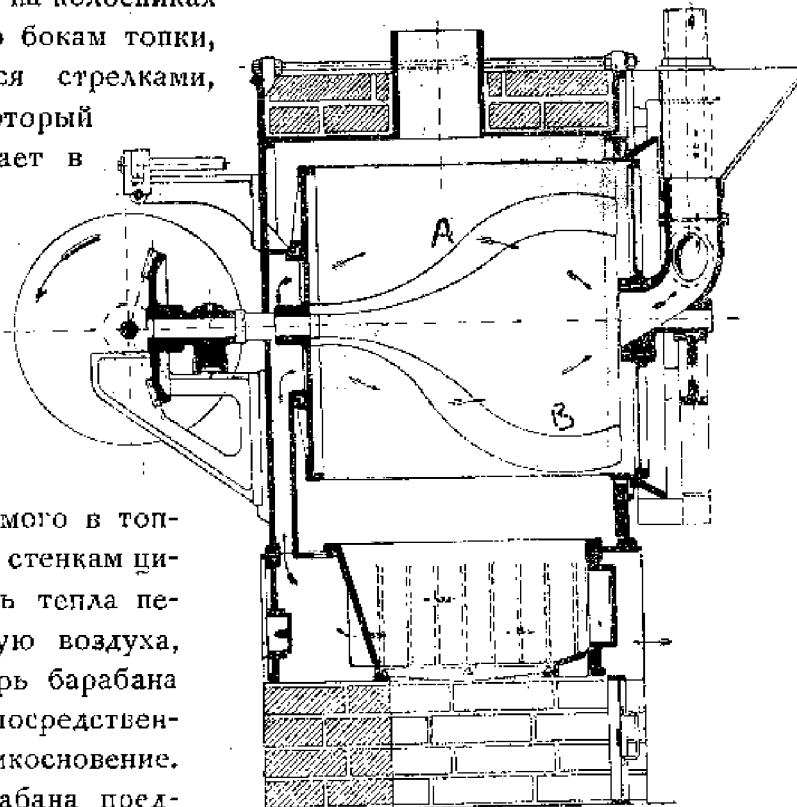


Рис. 15. Цилиндрический обжарочный барабан. Продольный разрез.

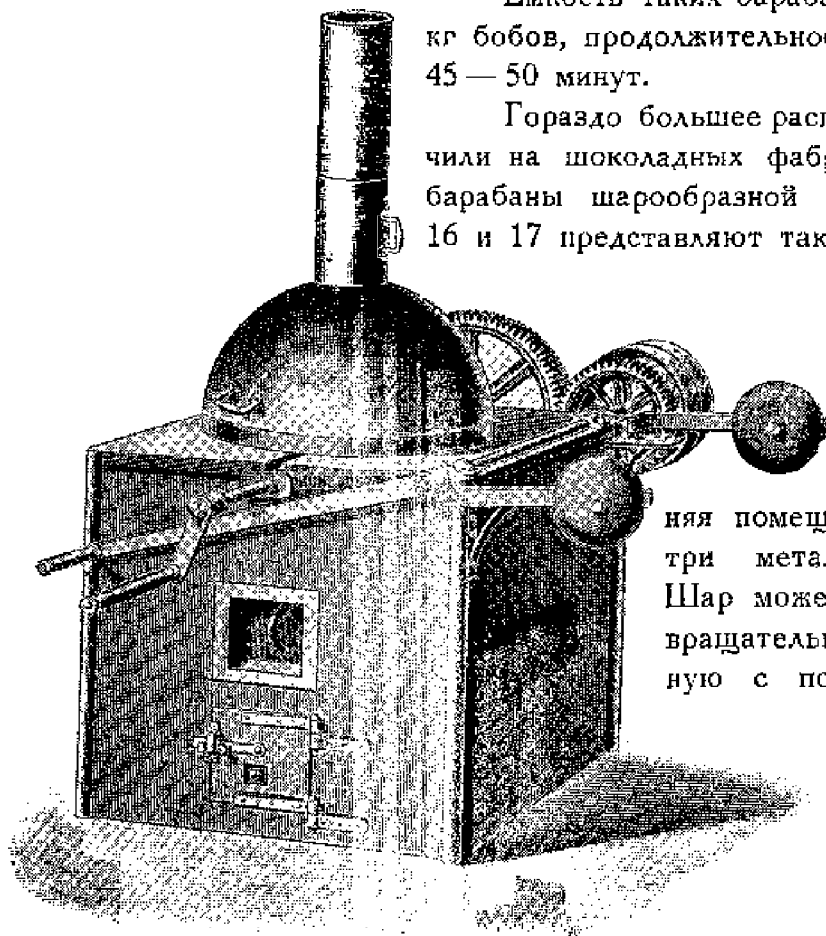
Внутри барабана имеются две лопасти *A* и *B*, которые во время

вращения цилиндра придают содержащимся в нем бобам волнообразное движение. В передней части барабана сделано соответствующее приспособление, которое дает возможность от времени до времени отбирать пробу бобов, и таким образом контролировать степень обжарки. Для выгрузки бобов, после окончания их обжарки, открывается передняя часть барабана и бобы выгружаются в особую вагонетку. При этом есть возможность произвести полную чистку внутренних стенок обжарочного цилиндра, следя за тем, чтобы на стенках барабана не остались до следующей обжарки приставшие частички бобов, которые могут, разлагаясь в дальнейшем от высокой температуры, портить следующие партии поступающих на обжарку бобов. Что касается вагонетки, в которую выгружаются из барабана обжаренные бобы, то эта последняя часто устраивается с приспособлением для того, чтобы вагонетка, присоединенная затем к особому вентилятору, могла бы подвергнуться быстрому охлаждению.

К недостаткам этого барабана следует отнести то обстоятельство, что при открывании дверки цилиндра для выгрузки из барабана бобов, все газы, наполнившие цилиндр, устремляются в фабричные помещения, отравляя в нем воздух. Обжарочные цилиндры, описанной выше системы, установлены на фабрике имени Бабаева и бывш. Тиде, в Москве.

Емкость таких барабанов бывает до 400 кг бобов, продолжительность обжарки в них 45 — 50 минут.

Гораздо большее распространение получили на шоколадных фабриках обжарочные барабаны шарообразной формы. Рис. №№ 16 и 17 представляют такую машину. Этот



аппарат состоит из пустого металлического шара, подвешенного над топкой; эта послед-

няя помещена внизу и внутри металлического куба. Шар может приводиться во вращательное движение вручную с помощью рукоятки

или от машины.

При желании, шар может быть поднят с помощью рычагов, несущих контро-груз и вынесен из сферы огня,

Рис. 16. Шарообразный обжарочный барабан. Шар спущен в топку.

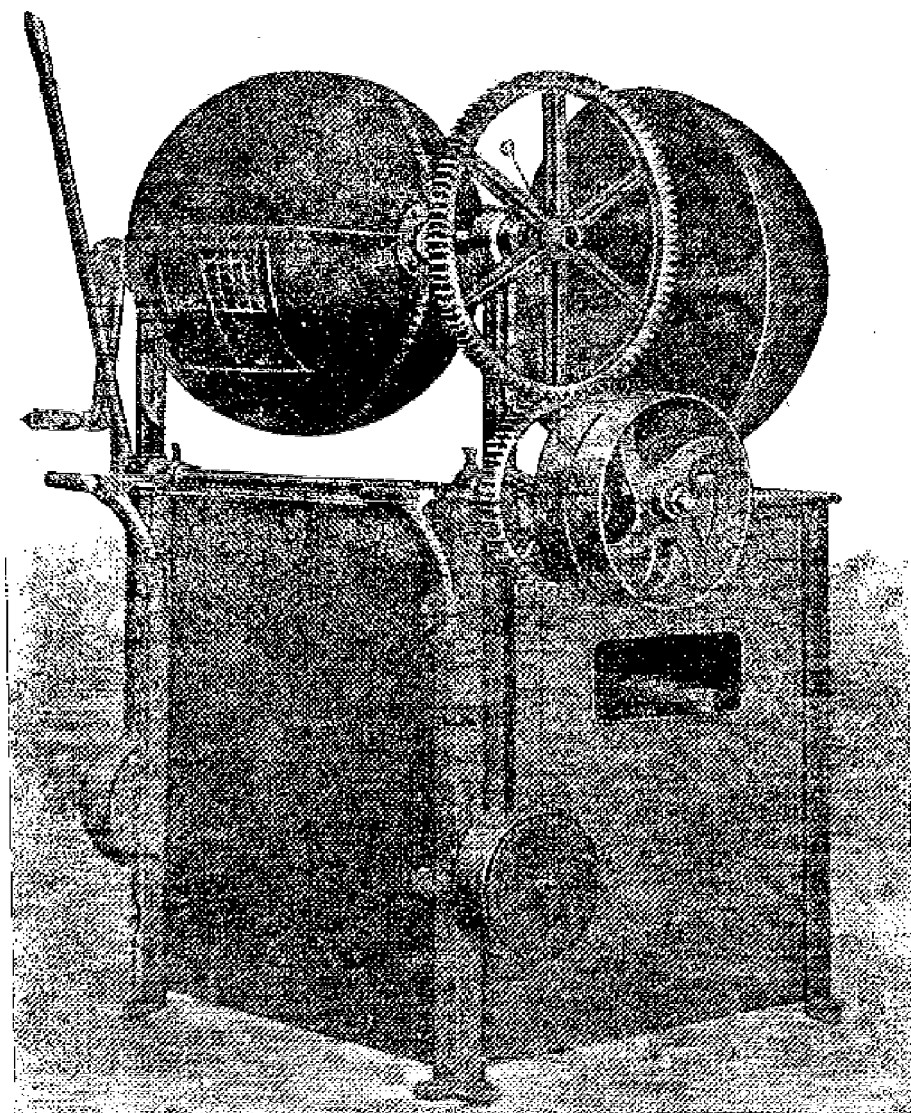


Рис. 17. Шарообразный обжарочный барабан. Шар поднят.

при чем его вращательное движение может продолжаться и в этом положении. Когда шар погружен в топку, он накрывается металлическим полушарием. Таким образом горючие газы, омывая вращающийся и содержащий бобы шар, выходят в трубу через отверстие, имеющееся в верхнем полушарии. Газы же, выделяющиеся из бобов во время обжарки, выходят из отверстия полого вала *O*. Через это же отверстие мастер может отбирать пробу бобов для контроля обжарки. Емкость шара около 80 кг, продолжительность обжарки 30 — 40 минут, потребность в энергии колеблется, в зависимости от емкости, от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ НР.

Наконец очень распространенным аппаратом для обжарки какао является представленный на рисунке № 18 аппарат, работающий подогретым воздухом. Как и в предыдущем случае, здесь есть металлический шар, не видный на рисунке, вращающийся внутри другого металлического шара *B*. Бобы загружаются во внутренний шар через воронку *A*. Рядом

с шаром установлена печь *D*. В нижней части печи установлена топка. Нагретый в этой топке воздух направляется в трубу *P*. Сильный вентилятор *N* протягивает горячий воздух через обжарочный шар, и выбрасывает его вместе с паром и газами, выделяющимися из бобов в дымовую трубу. Так как во время обжарки бобов, эти последние теряют в своем весе, то на этом принципе устроена здесь звонковая сигнализация, дающая знать, когда заканчивается обжарка. В самом деле, на основании опыта легко установить, какую потерю в весе нормально имеют бобы к моменту, когда обжарка их закончена (около 7% первоначального их веса). Имеющийся в аппарате контр-груз *T*, соединенный с обжарочным барабаном, регулируется таким образом, что он приводится в движение как раз в тот

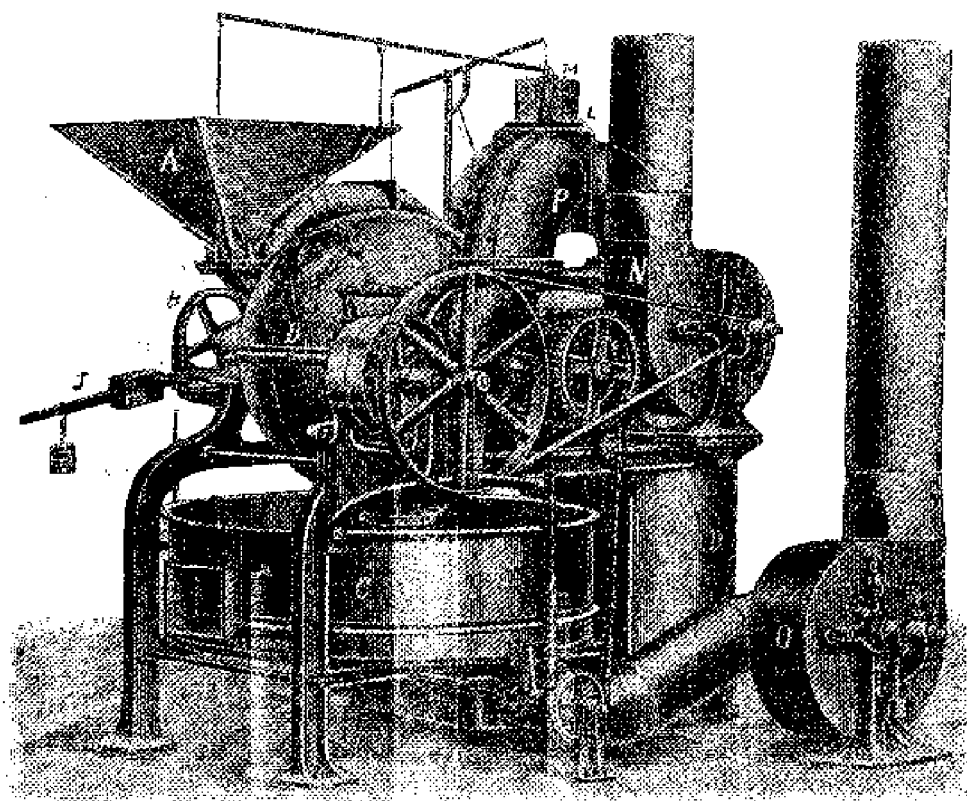


Рис. 18. Обжарочный барабан „Сирокко“.

момент, когда в барабане потеря в весе достигла указанного выше предела. Придя в движение, контр-груз в свою очередь действует на звонок, который, таким образом, дает знать об окончании обжарки. Барабан снабжен пирометром (градусником), показывающим температуру в обжарочном барабане, благодаря чему мастер, работающий у барабана, имеет возможность вести процесс обжарки, не опасаясь пережигания.

Когда обжарка закончена, бобы из барабана выгружаются в сосуд *C*, дно которого сделано из дырчатого металла. Отдельный вентилятор *O* протягивает холодный воздух через слой бобов, высыпанных в сосуд *C*, через его дырчатое дно и выбрасывает воздух наружу. Для более быстрого и успешного охлаждения бобов, сосуд *C* снабжен мешалкой, которая перемещает бобы по дырчатому дну сосуда.

Такие аппараты имеются на московских шоколадных фабриках „Красный Октябрь“ и „Марат“. Емкость барабана 160 кг, продолжительность одной обжарки — 15 минут.

3. Дробление, шелушение и отделение зародышей в обжаренных бобах.

Для дальнейшей переработки бобов их необходимо отделить от облегающей их оболочки, которая, как уже несколько раз упоминалось, трудно усваивается организмом. Для этой цели бобы подвергаются дроблению. При этом они рассыпаются на мелкие кусочки, величиной в кедровый орешек и меньше. Полученная крупка сортируется по величине, а одновременно с сортировкой происходит и отделение (отвеивание) шелухи.

Отсюда вытекают и те требования, которые должны предъявляться к хорошей дробильно-сортировочной машине: 1) возможно меньше шелухи в полученной и отсортированной крупке, 2) возможно меньше частичек какао в отделенной шелухе.

Самой распространенной ныне дробильно-сортировочной машиной является машина заводов Леймана в Дрездене (Германия), представленная на рис. № 19.

Бобы подаются элеватором на верхнюю часть машины, где они предварительно попадают в магнитный аппарат, очищающий бобы от

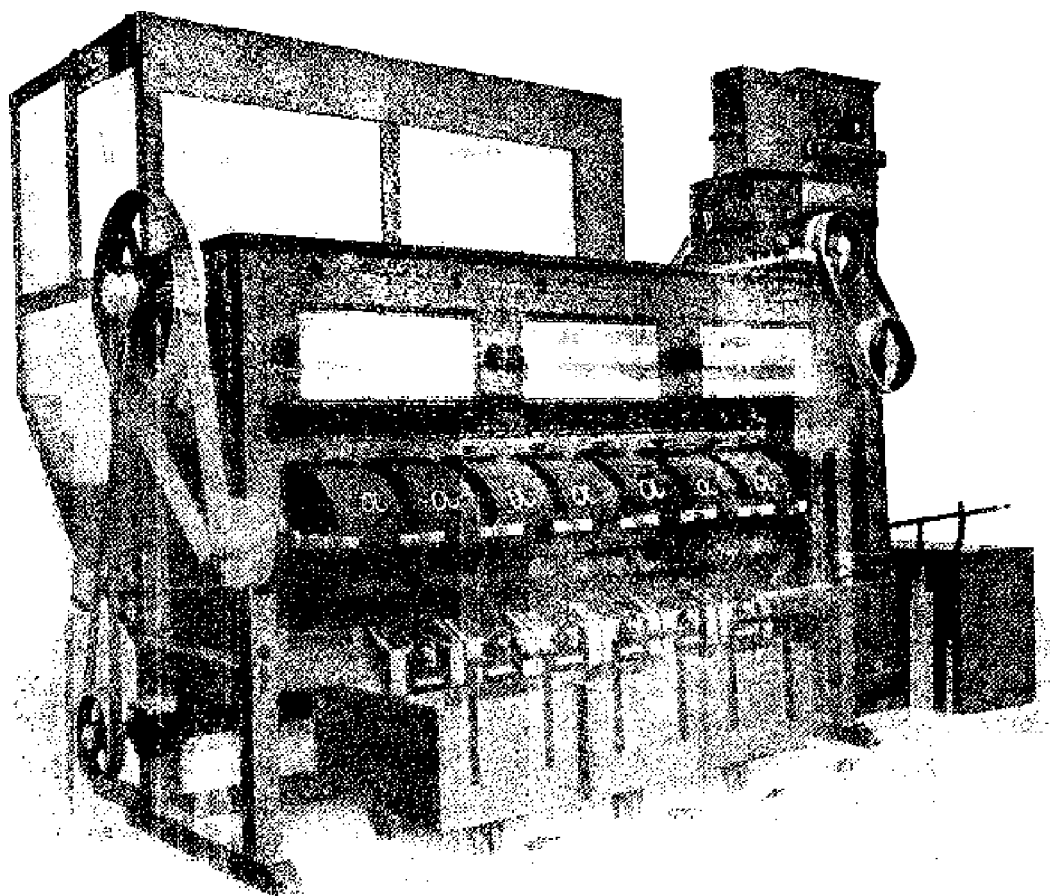


Рис. 19. Дробильно-сортировочная машина с цилиндрическим ситом.

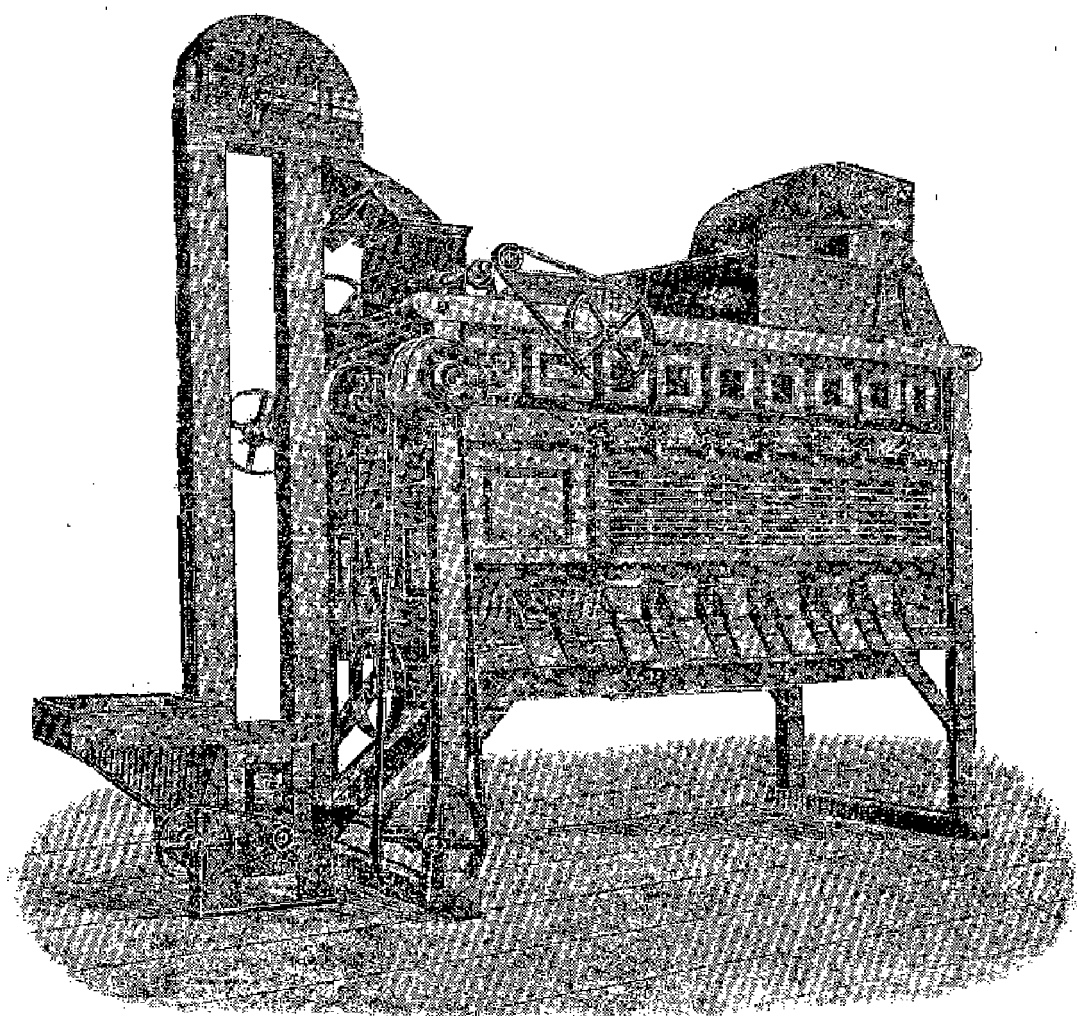


Рис. 20. Дробильно-сортировочная машина с плоскими ситами.

всевозможных металлических примесей. Отсюда бобы попадают в расположенную также в верхней части машины дробилку *D*, состоящую чаще всего из двух небольших зубчатых валиков. Раздробленные бобы, в виде крупки, попадают в сортировочный сетчатый цилиндр, разбитый на отдельные участки с соответственно меняющимся в каждом участке размером отверстий. В первом участке цилиндра раньше всего отсасывается пыль. Вслед за тем, по мере перехода из одного участка цилиндра в другой, отсортировывается крупка все большего и большего размера. В представленной здесь машине всего отсортировывается шесть размеров крупки. Каждый размер (сорт) крупки, падая из соответствующего участка сортировочного цилиндра проходит через особый канал, встречая на своем пути сильную струю воздуха, нагнетаемого сюда особыми вентиляторами, заключенными в кожухи *аааа*. Эта струя воздуха уносит встречающиеся на пути частицы шелухи в отдельно расположенную позади машины сборную камеру *L*. Работа вентиляторов может быть регулируема в смысле усиления или ослабления вдуваемой струи. В случае, если из

канала высыпается крупка с примесью шелухи, следует усилить работу вентилятора, в случае же, если в шелухе содержится крупка, следует ослабить работу вентилятора.

Собирающаяся в сборной камере шелуха дополнительно очищается от содержащейся еще в этой последней пыли. Очищенная от пыли шелуха, через особые каналы, расположенные на задней стороне машины, спускается в мешки.

Большое распространение на шоколадных фабриках имеют также дробильно-сортировочные машины фирмы Бауэрмейстер, в Альтоне. Изображение передней части этой машины представлено на рис. № 20.

Здесь бобы подаются тоже элеватором на верхнюю часть машины, где они проходят сначала через магнитный аппарат.

В машинах Бауэрмейстера применяются чаще всего магнитные аппараты цилиндрической формы. Схематическое изображение такого аппарата представлено на рис. № 21.

Бобы приходят по каналу *A* в воронку *L*, где они принимаются вращающимся крыльчатый барабаном *D*, изготовленным из легко намагничивающегося металла (железо). Внутри барабана расположен сильный магнитный сегмент *C*. Таким образом, зона *1,2,3* будет магнитной, а зона *1,5,4,3* будет зоной немагнитной. Вращающийся барабан *D*, забрав в своем вращении бобы из воронки *L* и переходя с ними в магнитную зону *1,2,3* притягивает к своей стенке содержащиеся между бобами металлические частички. Вращаясь дальше, он высыпает бобы в воронку *N*, которая передает их дальше в дробильный аппарат, а металлические частички, приставшие к стенкам барабана, продолжают с ним вместе вращаться до тех пор, пока они, пройдя мимо стенки *G*, не попадут в немагнитную зону *1,5,4,3*, где они, не подвергаясь больше действию магнита, свободно падают вниз. Здесь они постепенно накапливаются. От времени до времени сортировщик, работающий у машины, открывает дверцу *T*, через которую он вычищает накопившиеся металлические частички.

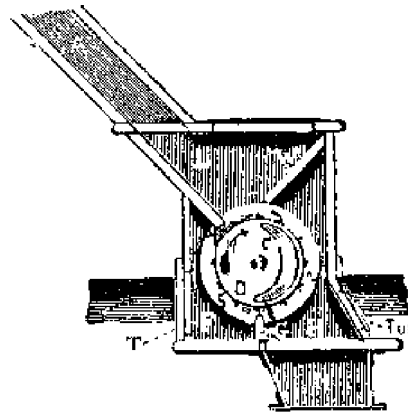


Рис. 21. Магнитный аппарат.

Бобы же, пройдя через дробилку, расположенную в верхней части машины, где они раздробляются, уже в виде крупки передаются на систему плоских качающихся сит, расположенных внутри машины. Здесь они отсортировываются по своим размерам, чаще всего 6—8 сортов, при чем и здесь самая большая по своим размерам крупка напоминает по величине кедровый орешек. Отсортированная на плоских ситах крупка падает в свободное пространство вниз к выходным каналам, при чем по пути своего падения, в свободном пространстве, крупка подвергается сильному действию отсасывающего вентилятора, который извлекает из

падающей крупки шелуху, относя ее к соответствующему выводному каналу, расположенному на противоположной стороне машины. Преимущество этой машины перед описанной выше машиной системы Леймана заключается в том, что здесь отвеивание шелухи происходит путем отсасывания воздуха, в то время когда в машине Леймана отвеивание происходит с помощью нагнетания воздуха. И здесь мастер, работающий при машине, должен наблюдать за качеством крупки, выходящей из каналов, равно как и за качеством шелухи.

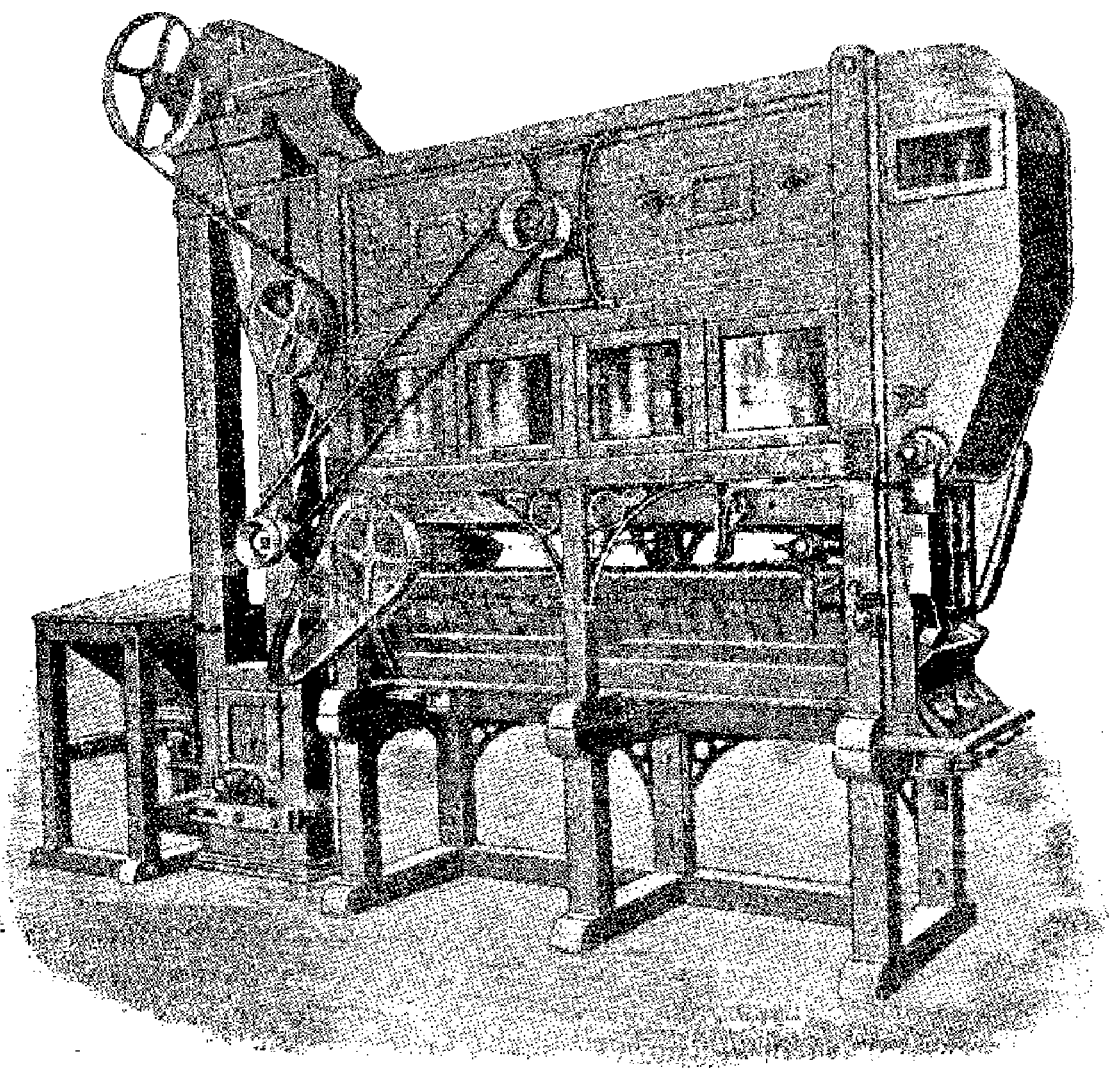


Рис. 22.

Если в выпадающей крупке заметны примеси шелухи, надлежит усилить действие вентилятора, для каковой цели надлежит повернуть соответствующий рычажок ААА. Если в выпадающей шелухе мастер замечает присутствие крупки, он должен ослабить действие вентилятора, для каковой цели он поворачивает соответствующий рычажок ААА в сторону противоположную. Отсортированная крупка собирается в подставляемые под каналы ящики, точно также шелуха собирается в мешки или ящики. Так как воздух, протягиваемый вентилятором через ма-

шину и выгоняемый затем вон, может содержать еще некоторое, хотя и весьма незначительное количество шелухи, то по пути движения воздуха, выгоняемого из машины, устанавливаются ловушки (бункера) и пыльные камеры. На фабрике „Красный Октябрь“ под пыльную камеру отведена часть чердачного помещения фабрики, куда скопляются частицы шелухи. Количество скопляющейся здесь шелухи очень незначительно.

Чем крупнее крупка, тем она лучше отделена от шелухи, вследствие чего шоколадные фабриканты наиболее крупные сорта крупки дают на самые высокие сорта шоколада и какао.

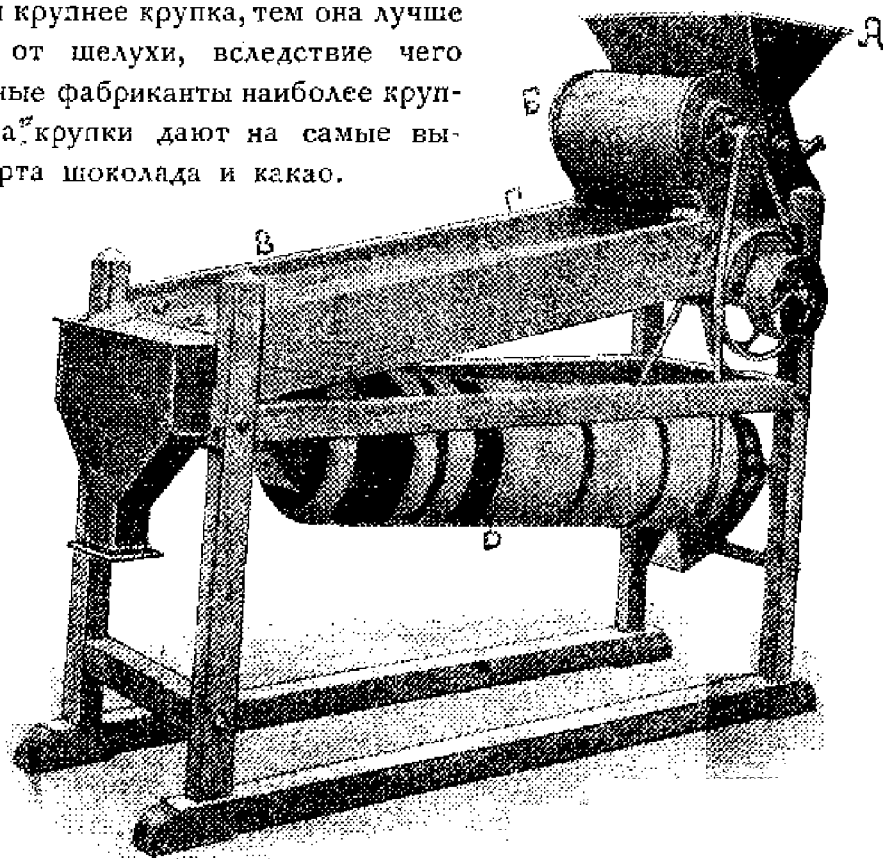


Рис. 23 Трер для отделения ростков

Производительность описанной машины около 3.000 кг бобов в 8 часов.

Дробильно — сортировочные машины системы Леймана имеются в Москве на фабриках Моссельпрома „Имени Бабаева“ и „Марат“, а машины системы Бауэрмейстера имеются на фабрике Моссельпрома „Красный Октябрь“.

На указанных сортировочных машинах получают как мы выше уже упоминали, от 6 до 8 сортов крупки, при чем наиболее крупная будет величиной с кедровый орешек, а наиболее мелкая по размерам своих крупинок напоминает крупчатую муку. На основании опытных данных, полученных нами с фабрики „Красный Октябрь“ соотношение сортов, получаемой крупки представляется, примерно, в следующем виде:

№ 1 — самая крупная	13,1 ⁰ / ₁₀₀	} 86,2 ⁰ / ₁₀₀ для десертных, сортов.
№ 2 — крупная	49,8 ⁰ / ₁₀₀	
№ 3 — менее крупная	23,3 ⁰ / ₁₀₀	
№ 4 — средний размер	9,2 ⁰ / ₁₀₀	} 12,4 ⁰ / ₁₀₀ для средних сортов.
№ 5 — " "	3,2 ⁰ / ₁₀₀	
№ 6 — очень мелк. "	1,1 ⁰ / ₁₀₀	} 1,4 ⁰ / ₁₀₀ для низких сортов.
№ 7 — пыль	0,3 ⁰ / ₁₀₀	
<hr/>		
100,0 ⁰ / ₁₀₀		

Значащаяся под № 7 пыль очень низкого качества, вследствие обильного содержания в ней мельчайших частичек шелухи. Вследствие низкого ее качества, с одной стороны, и малого процента ее — с другой, заграничные фабрики предпочитают рассматривать ее, как отход, продавая ее на сторону для самых разнообразных целей. Этим самым значительно повышается качество шоколада и какао.

Так как в этой пыли все же содержится еще значительное количество мельчайших крупиночек какао, то з-д Леймана строит специальную машину (рис. № 22), назначение которой извлекать из указанной выше пыли чистые крупиночки какао.

По заявлению фирмы Леймана эта машина извлекает из пыли до 54⁰/₁₀₀ чистого годного для переработки какао. Остальные 46⁰/₁₀₀ пыли, получающиеся на этой машине, представляют собой уже безусловные отходы. Таких машин на московских шоколадных фабриках не имеется.

Если внимательно рассматривать каждый сорт, отобранный дробильно-сортировочной машиной, то легко будет заметить, что в крупке все же содержится почти всегда некоторое очень небольшое количество шелухи, точно также в отвеянной машиной шелухе всегда содержится некоторое очень небольшое количество крупиночек какао. На благоустроенных западно-европейских фабриках, стремящихся к получению очень высоких и тонких сортов шоколада, часто после дробильно-сортировочной машины крупка передается на контрольную машину, которая производит дополнительную отсортировку содержащейся в крупке шелухи. С другой стороны, те же фабрики, стремясь к получению возможно более высоких выходов какао, устанавливают после дробильно-сортировочной машины еще одну машину, на которую передается отвеянная на дробильной машине шелуха для дополнительного извлечения из нее крупиночек какао. На наших же русских фабриках такие дополнительные машины не встречаются.

Мы уже упоминали выше, что в середине боба, между двумя его семядолями, в притупленной и закругленной его части расположен зародыш-росток. Степень питательности этого ростка крайне низка. Кроме того после обжарки росточек сильно твердеет и вследствие этого крайне трудно размалывается. Войдя в состав тонких сортов какао-порошка, даже тщательно размолотые ростки скоро выпадают из раствора какао в виде сероватого осадка. Наконец, в шоколадной массе, указанные

ростки влияют неблагоприятно на тонкий вкус и аромат шоколада. Приведенные соображения побуждают при изготовлении высоких сортов шоколада и какао-порошка стремиться к извлечению из полученной на дробильно-сортировочной машине крупки зародышей — ростков.

Для этой цели применяется изображаемая на рисунке № 23 сортировочная машина для отделения ростков. Полученная из дробильно-сортировочной машины крупка, содержащая ростки, подается в воронку А, машины для сортировки ростков; отсюда, пройдя мимо плоского магнита, она подвергается действию вентилятора Б., который очищает крупку от возможных примесей шелухи. После этого крупка попадает

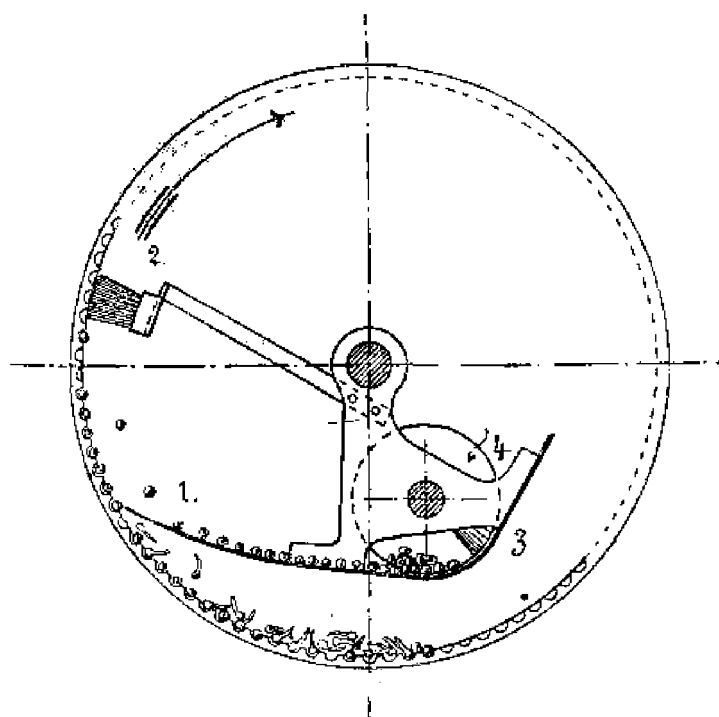


Рис. 24. Поперечный разрез цилиндра D.

на наклонное движущееся плоское сито В. Г., через которое просеиваются ростки и одинаковые с ними по величине крупинки бобов. Наверху сита остается чистая крупка, которая собирается с сита в мешки. Прошедшие же сквозь сито ростки вместе с крупинками какао попадают во вращающийся наклонный цилиндр (см. поперечный разрез цилиндра рис. № 24. Внутренние стенки цилиндра имеют углубление такой формы, что зародыши-ростки никак не могут улечься в эти углубления, будучи значительно длиннее. Крупинки же какао укладываются в эти углубления. Работа в цилиндре протекает следующим путем. Крупинки какао, перемещаясь вдоль цилиндра, рано или поздно попадают в то или иное углубление и тогда они начинают движение по окружности в направлении стрелки. Если случайно вместе с крупинками увлекаются в этом движении по окружности также и характерные, благодаря своей длине зародыши-ростки, то они, проходя мимо крыла 1, задеваются ими и сваливаются обратно вниз. В то время как крупинки какао, хорошо

улегшись в углубления цилиндра свободно проходят мимо крыла. Дальше они поднимаются вместе с цилиндром значительно выше, примерно до 2, где установлена особая щетка, сметающая крупиночки вниз в желоб 3. Здесь они захватываются шнеком 4 и выносятся вон из машины. Росточки же, сбрасываемые все время крылом 1 вниз, постепенно сдвигаются вдоль большого цилиндра до выхода. Таким образом в один из ящиков, поставленных в конце цилиндра, собираются отдельные ростки, в другой ящик—крупинки какао, очищенные от ростков.

Введение описанных выше машин для сортировки и очистки бобов повысили в общем выхода какао на шоколадных фабриках на 10%. В то время, как до введения описанных выше машин, выход чистого годного в работу продукта по отношению к весу сырых бобов составлял 70% (т.-е. потеря на обжарке, сортировке, удалении шелухи и т. д. были равны 30%), сейчас выхода чистого продукта доходят до 80%, сведя потери на всех станциях до 20%.

4. Смешивание различных сортов какао-бобов. Составление партий.

Выше уже упоминалось о том, что разные сорта бобов имеют различный вкус. Есть очень дорогие сорта бобов (Каракас, Ариба, Порто-Кабелло и т. п), которые обладают удивительно тонким ароматом и мягким нежным вкусом. Есть и другие сорта бобов, значительно уступающие первым в своих качествах, например, Гренада, Томе, Акра и т. п.

Для того, чтобы сдобрить вкус и аромат последних, к ним добавляют некоторое количество более тонких сортов. От более или менее удачной смеси отдельных сортов бобов и зависит качество фабриката. Искусство составлять смеси бобов, искусство составлять „партии“ и составляет главное достоинство хорошего шоколадного мастера. Обыкновенно шоколадные мастера и фабриканты любят держать рецептуру смеси отдельных сортов какао в секрете.

Смешивание отдельных сортов какао или составление „партии“ производится перед тем, как крупка должна поступить для размола на мельницы. Таким образом смешивается в определенных пропорциях крупка, полученная после дробильно-сортировочной машины. Для лучших сортов шоколада отбираются наиболее крупные сорта крупки.

Ниже приводятся примерные рецептуры партий.

Немецкие рецептуры.

1.		3.	
Каракас	1 часть	Машала	1 часть
Гваякиль	1 „	С. Томэ	1 „
		4	
2.		Ариба	1 часть
Каракас	1 часть	Суринам	1 „
Байя	5 „	Тринидад	1 „

5.		6.	
Ариба	1 часть	Ариба	3 части
Тринидад	1 "	Тринидад	1 "
Суринам	1 "	Суринам	1 "
Каракас	1 "	Каракас	1 "

Французская рецептура.

Каракас	1 часть
Байя	2 "
С. Томэ	1,4 "
Гайти	1,4 "
Машала	0,8 "
Гренада	1,0 "
Карупано	1,0 "
Тринидад	1,4 "

Испанская рецептура.

Порто-Кабелло	2,1 часть
Каракас	1,5 "
Куба	1,0 "

Русская рецептура.

1.	2.
Ариба	Каракас
Тринидад	Тринидад
Гренада	Гваякиль
	Гренада
	Томэ

Б. Приготовление шоколадной массы.

1. Размалывание бобов в однородную жидкую массу.

Наиболее распространенные сейчас аппараты для размола отсортированной крупки — это мельницы, сильно напоминающие простые крестьянские постава с жерновами. Мельницы эти бывают одинарные, двойные, тройные и по четыре.

На рис. № 25 представлена одинарная мельница.

Такая мельница находит себе применение на очень маленьких шоколадных фабриках. На рис. № 26 представлена двойная мельница, которая применяется на предприятиях со средней производительностью. На рис. № 27 представлена тройная мельница, встречающаяся ныне чаще всего на всех предприятиях более или менее крупного масштаба.

Наконец, сравнительно недавно заводы Леймана стали строить также мельницы, состоящие из 4-х элементов, производительность которых значительно выше предыдущих.

Мельница состоит из пары очень твердых жерновов, из коих нижний укреплен неподвижно, а верхний вращается. Этот последний сидит на вертикальном валу, который вращается в шаровом подшипнике, благодаря чему вся мельница отличается безшумным и легким ходом. Вал

приводится в движение от расположенной внизу постава, конической передачи. Под мельницей, подо дном неподвижного жернова, расположены ребристые трубы, через которые пропускается пар, благодаря чему мельница может очень быстро прогреваться. Крупка подается в расположенную над мельницей воронку, из которой она падает в центральную часть вращающегося жернова. Здесь крупка в особом приспособлении предвари-

тельно раздробляется и затем попадает под жернова. Действием жерновов крупка подвергается дальнейшему измельчению, отдельные клеточки ее разрываются, бла-

годаря чему содержащееся в клеточках какао-масло освобождается. С одной стороны, благодаря подогреву паром, о котором говорилось выше, с другой стороны, благодаря трению жерновов, температура в мельнице доходит до 40°C , вследствие чего освободившееся какао-масло делается полужидким (температура плавления какао-масла 33°C). В силу этого весь размалываемый продукт вытекает из под жернова по особому желобку, в виде очень густой массы. Так как в этой

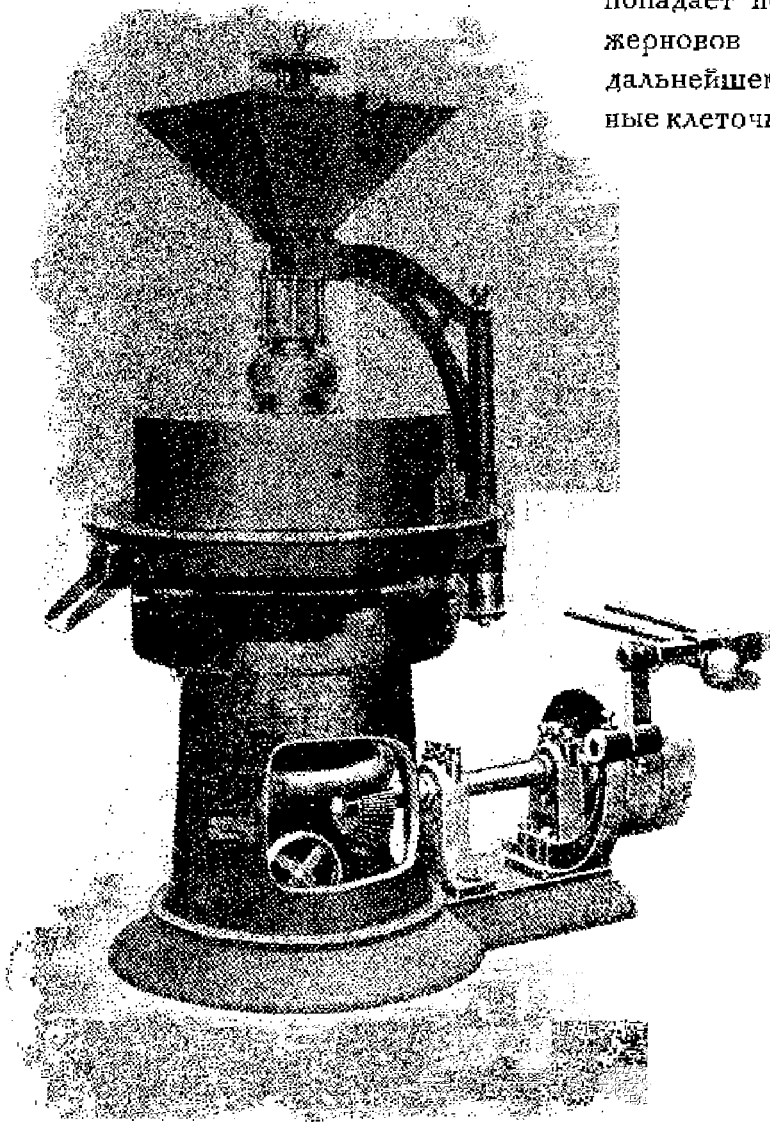


Рис. 25. Мельница с одним жерновом для размолва крупки.

массе содержится еще очень большое количество неразмолотых крупинок и нерастертых частиц, то на благоустроенных и крупных фабриках применяются мельницы, состоящие из двух и нескольких элементов (поставов).

При тройных мельницах первый верхний камень работает абсолютно так же, как в только что описанной одинарной мельнице. Полученная из под верхнего жернова жидкая масса передается по желобу (см. рисунок)

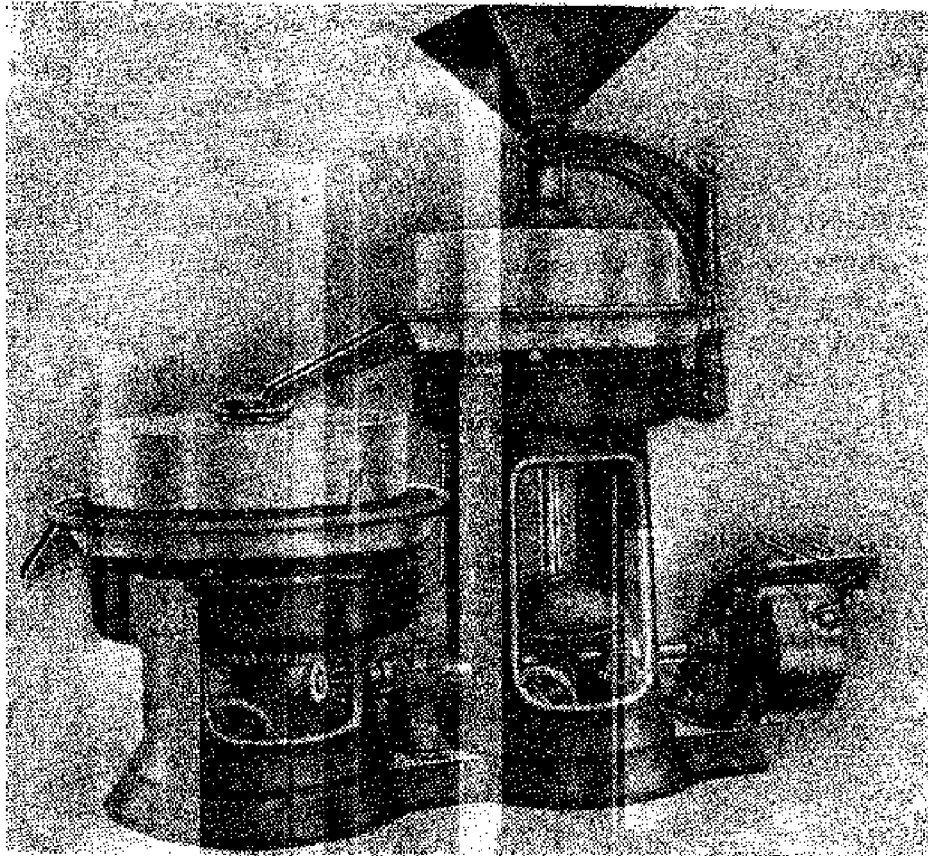


Рис. 26. Мельница с двумя жерновами. 2

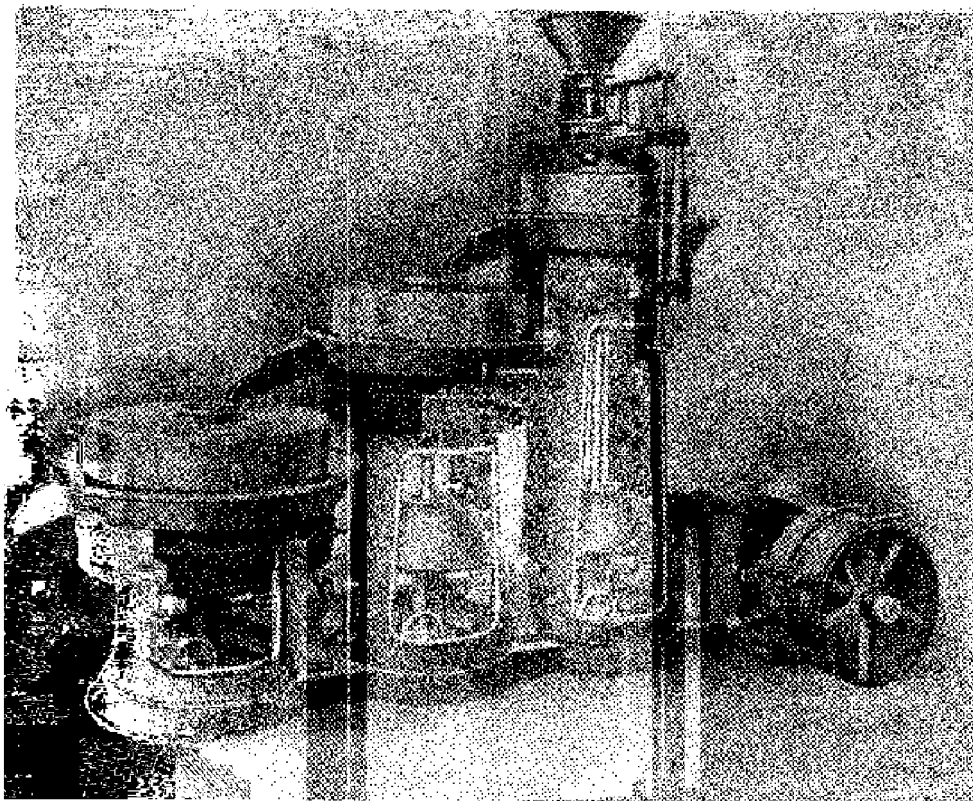


Рис. 27. Мельница с тремя жерновами.

во вторую мельницу; здесь она подвергается дополнительному и повторному размолу. Так как попадающая сюда для размола масса значительно тоньше, чем в первой мельнице, то во второй мельнице приходится сблизить между собою жернова для того, чтобы зазор между верхним и нижним жерновом (неподвижным) был меньше. Отсюда масса таким же порядком передается в третью мельницу. Здесь по тем же соображениям приходится еще больше сблизить между собою камни. На этом процесс предварительного размола считается законченным. Полученная отсюда шоколадная масса представляет собою полуфабрикат, который, по желанию, может быть направлен на шоколадную фабрику для изготовления шоколада или же для изготовления, по желанию, какао-порошка. Процесс размола на мельницах надо вести так, чтобы температура массы не подымалась на много выше приведенной нормы в 40° Ц., так как и здесь высокая температура



Рис. 28. Мельница с четырьмя жерновами.

влечет за собою потерю аромата и вкуса. Так как во второй и третьей мельнице расстояние между камнями постепенно уменьшается, то они подвергаются возможности более быстрого изнашивания, в сравнении с первым верхним камнем. Для того, чтобы камни во всех мельницах изнашивались одинаково и равномерно, многоступенчатые мельницы строятся так, что площадь каждой последующей пары жерновов делается на 35% больше предыдущей. Таким образом, если, примерно, диаметр камня первой мельницы равен — 800 м/м., то во второй — 900 м/м., а в третьей — 1000 м/м. и т. д. При этих размерах камней производительность тройной мельницы составляет от 1000 до 1200 кг шоколадной массы в день.

Размол крупки на мельницах, подобных вышеописанным, не может, однако, удовлетворить фабриканта. Прежде всего мельницы занимают

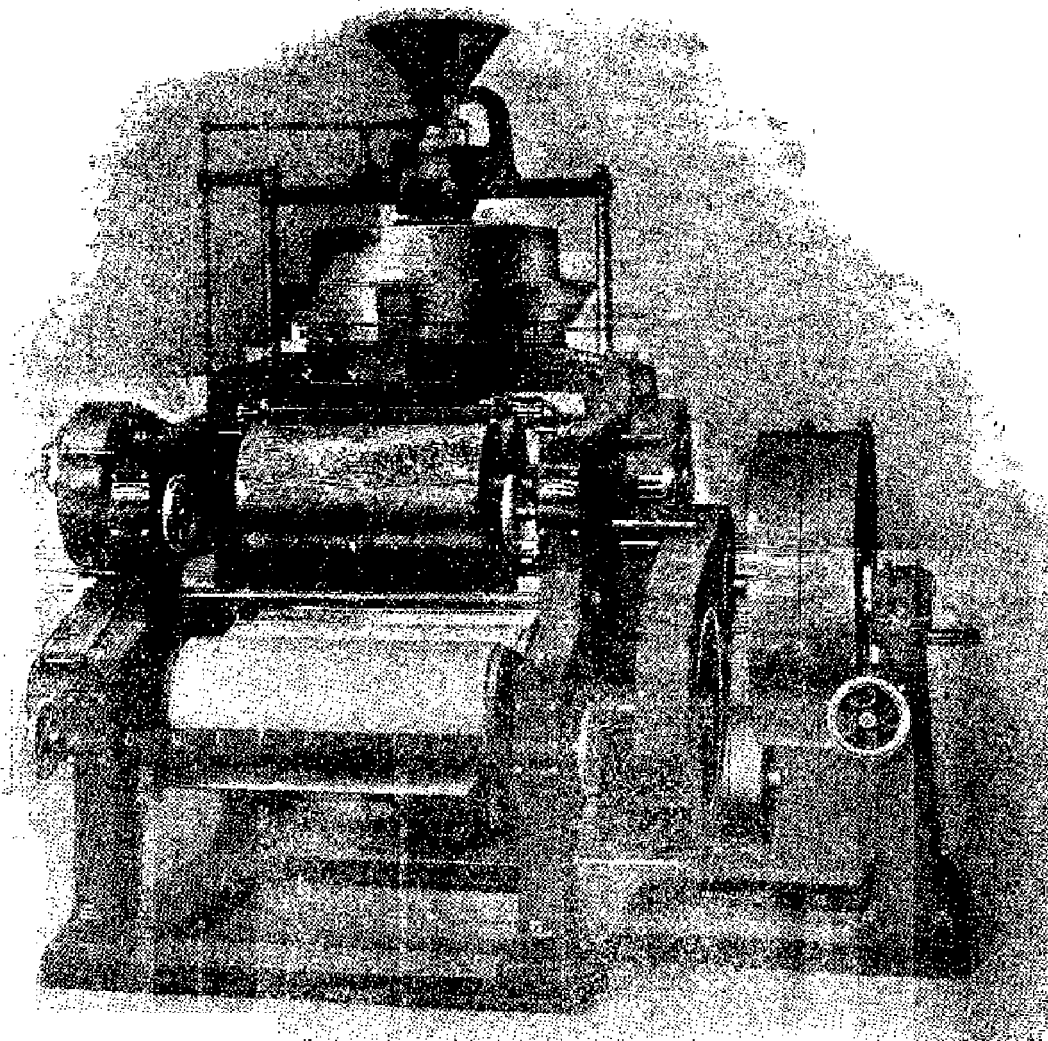


Рис. 29. Мельница, комбинированная из жерновов и вальцев.

много фабричной площади (на фабрике „Красный Октябрь“ в Москве, имеется 10 тройных мельниц, занимающих общую площадь в 150 м² при общей производительности около 7000 кг массы в день) при относительно малой производительности. Кроме того, при размоле возможно попадание в шоколадную массу маленьких частичек камня, отрывающихся от жерновов. Быстрая изнашиваемость камней требует частой их отковки. Это же обстоятельство влечет за собою выведение из строя данной мельницы на все время отковки. Наконец, здесь очень велика опасность перегрева массы во время размолы. Значительное количество этих неудобств устраняется при размоле на гладких вальцах. Но зато вальцы имеют в свою очередь то неудобство, что они производят размол путем растирания, при этом не происходит столь желательного разрывания клеточек. В силу этих соображений появились, не имеющие, правда, распространения, комбинированные мельницы, где крупка попадает первоначально на жернов, затем на пару стальных гладких вальцев, а затем на систему трех гладких вальцев (рис. № 29).

В последние годы некоторые фирмы (Сави Жан-Жан во Франции и Вернер-Пфлейдерер в Германии) рекомендуют новую мельницу системы Баусмана. Мельница эта, изображенная на рис. № 30 состоит в принципе из двух расположенных по концам машины размольных аппаратов. Каждый размольный аппарат состоит из одного вращающегося в вертикальной плоскости, изготовленного из очень твердого металла, диска. Этот диск вращается между двумя неподвижными металлическими дисками, при чем расстояние между ними может регулироваться с точностью нескольких сотых миллиметра. Размалывающие поверхности, как вращаю-

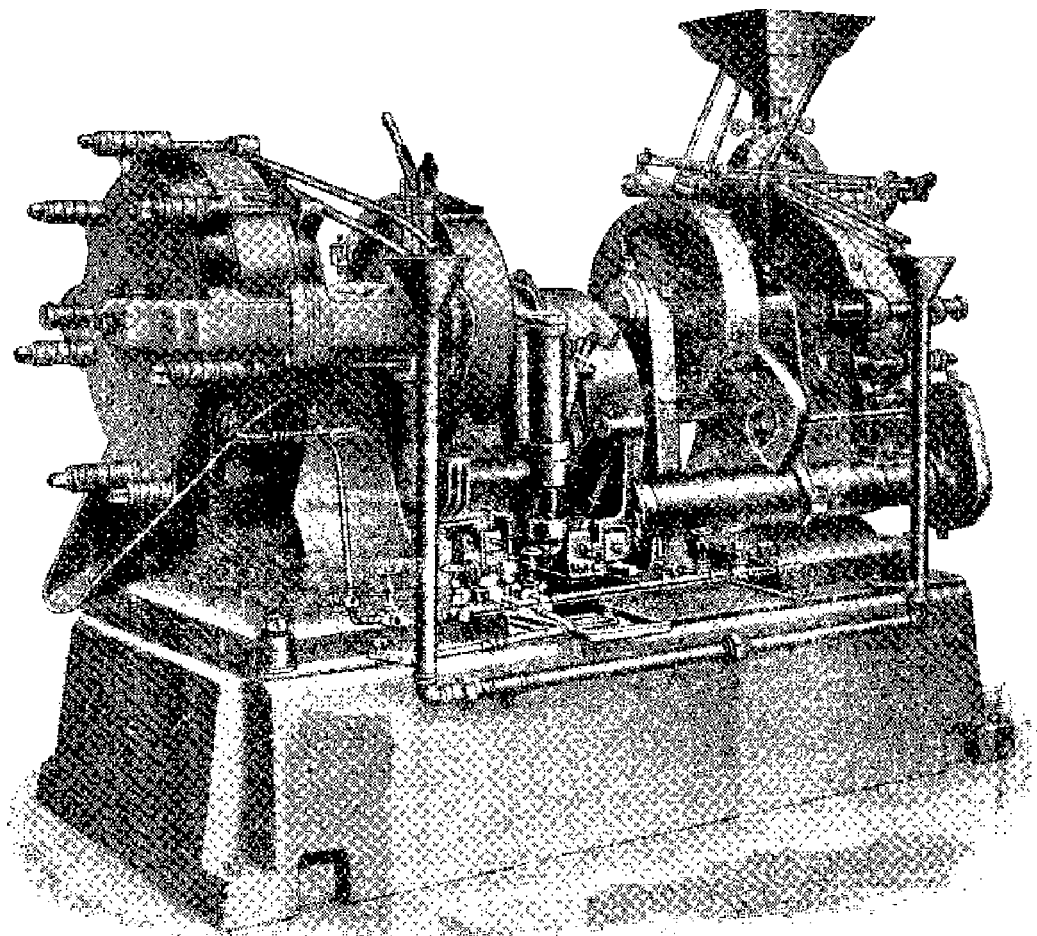


Рис. 30. Мельница сист. Баусмана

щегося, так и двух неподвижных дисков, имеют нарезку. Весь размалывающий аппарат заключен в металлическую рубашку, в которой циркулирует охлаждающая вода. Крупка подается в центральную часть размалывающего аппарата. Здесь она подвергается предварительному размолу, отсюда она стекает в особый канал, в котором подхватывается шнеком и подается к специальному насосу. Этот последний нагнетает шоколадную массу во второй размалывающий аппарат, аналогичный по своему устройству вышеописанному. Жидкая шоколадная масса, хорошо размолотая, вытекает по желобу левой части машины. Вращающиеся диски очень мало изнашиваются. Продолжительность их службы, по заверениям ма-

пиностроительных заводов, 2 года при ежедневной 8-часовой работе. Износившиеся диски чрезвычайно легко и быстро заменяются новыми, запасными дисками. Машина занимает столько же места, сколько обыкновенная ступеньчатая тройная мельница, производительность же их около 2.000 кг массы в смену, т.-е. в два раза бóльшая. Стоимость такой мельницы около 12.000 руб. На русских шоколадных фабриках таких мельниц пока нет.

На многих шоколадных фабриках, полученную с мельниц жидкую и теплую шоколадную массу наливают в большие формы, емкостью около 2 пудов каждая; охлаждая их, дают массе затвердеть, а затем выколачивают эти блоки шоколадной массы и складывают в особые помещения, где они хранятся временно, до дальнейшей их переработки. Такой способ хранения шоколадной массы не рекомендуется, так как прежде всего это сопряжено с лишними расходами по вторичному раздроблению и нагреву этой массы при ее дальнейшей переработке. Но и помимо этого аромат и вкус шоколадной массы

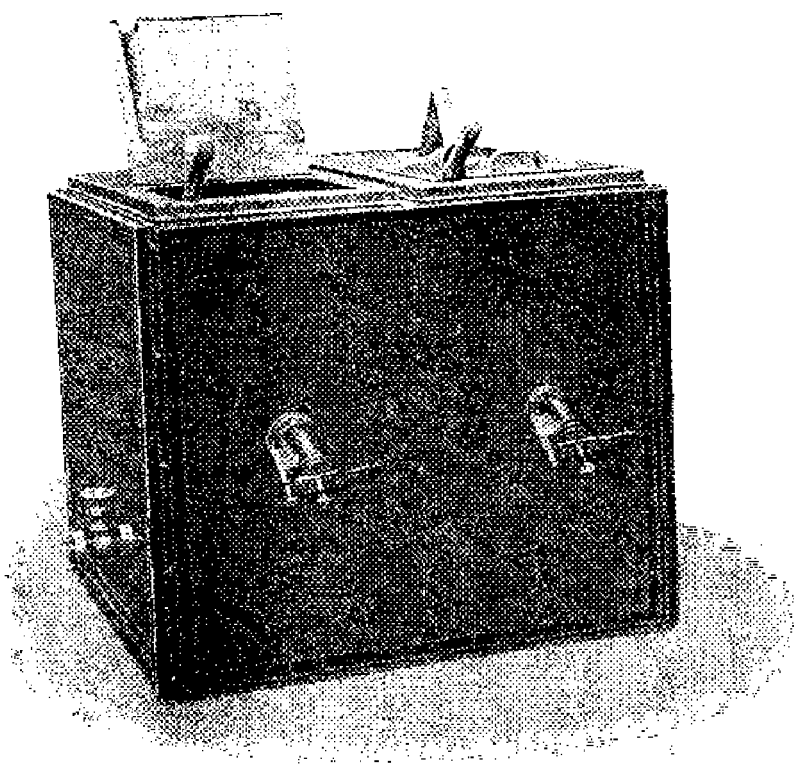


Рис. 31. Сборник для хранения шоколадной массы.

значительно улучшаются при условии хранения массы в теплом состоянии.

В силу изложенного рекомендуется шоколадную массу после размола хранить в особых обогреваемых железных сборниках. Такой сборник представлен на рисунке № 31. Внутри сборника вставлены сосуды из оцинкованного железа; снизу сборника проложены паровые трубы, служащие для подогрева массы. Сборник снабжен кранами, через которые можно слить потребное количество шоколадной массы. Для передачи сохраняемой в таком сборнике шоколадной массы в другие отделения фабрики для дальнейшей переработки можно пользоваться особыми насосами, которые, невзирая на густоту массы, могут работать вполне удовлетворительно.

2. Смешивание шоколадной массы с сахаром и пряностями.

Рецептура шоколадных изделий.

Шоколадные изделия изготавливаются из шоколадной массы, полученной с мельниц описанным выше путем, к которой добавляются сахар в виде пудры, какао-масло, миндаль, орехи, молоко и т. п., а также всевозможные пряности, как-то: ваниль в палочках, корица, гвоздика, кардамон, ванилин и т. п. Составление и выбор рецептуры смеси зависит не только от инициативы фабриканта, но, конечно, и от вкусов потребителей, от требований рынка.

Самыми существенными и наиболее часто встречаемыми составными частями шоколада являются шоколадная масса и сахар. Обыкновенно на 100 частей готовой смеси приходится 50—40 частей шоколадной массы и 50—60 частей сахара.

Так как шоколадная масса дороже сахара примерно в два, три раза, то, естественно, преобладание в составляемой смеси шоколадной массы вызывает увеличение цены шоколада; преобладание же сахара понижает цену шоколада. Увеличение пропорции сахара в составляемой смеси, однако, имеет некоторый предел. Если довести пропорцию сахара до 65% и выше, то шоколадная масса теряет способность отливаться в формы. В таких случаях добавляют к массе некоторое количество какао-масла и тогда отливка в формы, даже при увеличенной пропорции сахара, протекает нормально.

Требующееся шоколадным фабрикам какао-масло приобретает на рынке, куда оно поступает с фабрик, изготавливающих какао-порошок, для которых какао-масло является отходом.

Следует избегать добавления к шоколадной массе картофельной патоки, которая сообщает шоколаду некрасивый внешний вид, твердый излом и неприятный вкус.

Привести в какую-либо стройную систему все огромное множество разнообразнейших сортов шоколада, пожалуй, невозможно. Но все же они могут быть разбиты на несколько основных групп.

К 1-й группе можно отнести те шоколадные изделия, в состав которых входит только шоколадная масса и сахарная пудра (сюда же добавляется небольшое количество ванилина для аромата).

Примерные рецептуры.

1.

Шоколадной массы	1 часть
Сахарной пудры	1 "
Ванилина	небольшое количество.

2.

Шоколадной массы	1 часть
Сахарной пудры	1 1/2 "
Ванилина	небольшое количество.

3.

Шоколадной массы	1 часть
Сахарной пудры	2 "
Ванилина	небольшое количество.

Шоколад этой группы чаще всего выпускается под названием „Здоровье“ (иногда франц. „Santé“).

Иногда, при составлении этой смеси, некоторая часть шоколадной массы заменяется какао-порошком, который, как известно, содержит меньше жира. Такой шоколад потребляется лицами, которые трудно усваивают жиры.

К 2-й группе следует отнести те шоколадные изделия, которые имеют такой же состав, как изделия предыдущей группы, но с добавлением небольших количеств разных пряностей.

Примерные рецептуры.

1.

Шоколадной массы	1	часть
Сахарной пудры	1	„
Корицы	0,044	„
Гвоздики	0,016	„
Мускат. цвета	0,002	„

2.

Шоколадной массы	1	часть
Сахарной пудры	1,5	„
Гвоздики	0,225	„
Корицы	0,175	„
Кардамону	0,004	„
Кориандру	0,003	„
Лимон. масла	0,001	„

Изделия указанных рецептур имеют распространение в Германии и Испании. В России такой шоколад почти не встречается.

К 3-й группе следует отнести те шоколадные изделия, для изготовления которых, кроме шоколадной массы и сахару, вводится также какао-масло. Эти шоколадные изделия, известные часто под названием десертных шоколадов, распространены во Франции и в России.

Примерные рецептуры, применяемые в России.

(Ф-ка „Красный Октябрь“, в Москве).

1.

Шоколадной массы	1	часть
Сахарной пудры	1,43	„
Масло-какао	0,35	„
Ванилин и ванилин. эссенции	небольшое количество.	

2.

Шоколадной массы	1	часть
Сахарной пудры	1,9	„
Масло-какао	0,53	„
Ванилин. эссенции	небольшое количество.	

К 4-й группе следует отнести шоколадные изделия, при изготовлении которых, кроме вышеприведенных составных частей, вводится также молоко, вследствие чего такой шоколад называется молочным. Впервые молочный шоколад стал изготовляться в Швейцарии на ф-ке Петера в Вевей (Vevey).

Представляя собою великолепный питательный продукт, молочный шоколад получил очень большое распространение и ныне изготавливается во всех странах. На некоторых фабриках для изготовления молочного шоколада применяется совершенно свежее цельное молоко, которое в вакуум-аппаратах сгущается. При этом к молоку прибавляется некоторое количество сахара. Сгущенное, таким образом, молоко смешивается в определенных пропорциях с шоколадной массой и остальными составными частями и перерабатывается на соответствующих машинах.

Этот способ изготовления молочного шоколада требует дополнительных оборудований для сгущения молока. Кроме того не всякая фабрика имеет возможность добывать в достаточном количестве совершенно свежее молоко. Вот почему с момента появления в продаже сухого молока, имеющего вид обыкновенного сухого порошка, многие шоколадные фабрики получили возможность изготавливать довольно успешно молочный шоколад, вводя в свою рецептуру сухое молоко.

Примерные рецептуры.

1.

Шоколадной массы	1	часть
Сухого молока	1	„
Сахарной пудры	2,36	„
Масло-какао	0,91	„
Ванилину	небольшое количество.	

Приведенная рецептура применяется на фабрике „Красный Октябрь“.

2.

Шоколадной массы	1	часть
Сухого молока	0,64	„
Сахарной пудры	0,72	„
Масло-какао	0,33	„

Последняя рецептура — французская.

Из сравнения приведенных двух рецептур видно, что при изготовлении молочного шоколада рецептура чрезвычайно пестра.

К 5-й группе следует отнести те шоколадные изделия, которые в технике шоколадного производства известны под названием „кувертюр“.

Это название им дано потому, что такой шоколад применяется часто для того, чтобы им покрывать в виде наружной оболочки некоторые сорта изготовленных на конд. ф-ках конфет (франц. *couverture* — покрывало). Для этой цели конфеты погружаются в жидкую массу „кувертюра“ или на особых „глазирочных“ машинах покрываются тонким и жидким слоем того же кувертюра. Кувертюр отличается от предыдущих групп наличием в его рецептуре орехов или миндаля, большим содержанием какао-масла и меньшим содержанием шоколадной массы. Примерная рецептура этой группы:

Шоколадной массы	1	часть
Сахарной пудры	0,66	„
Масло-какао	0,24	„
Орехов или миндаля	0,06	„
Сухого молока	0,04	„

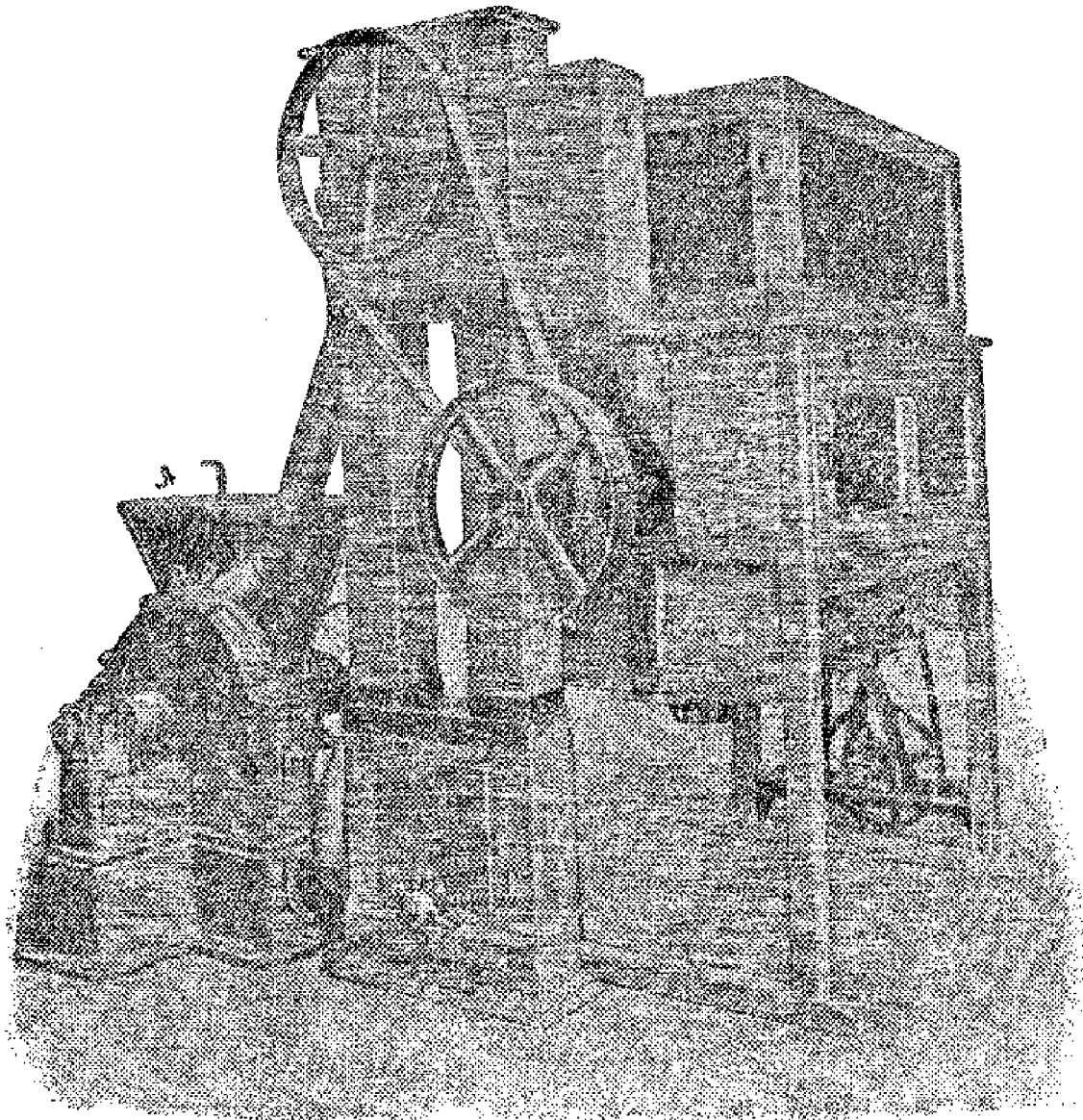


Рис. 32. Пудрильная мельница.

Так как смешивание шоколадной массы с кристаллическим сахаром довольно трудно и требует много времени, то на шоколадных фабриках предпочитают применение тонко просеянной порошкообразной сахарной пудры, которая значительно легче и быстрее смешивается с шоколадной массой. Такая сахарная пудра получается обыкновенно в очень больших количествах на рафинадных заводах, где производится распиловка сахарных голов. Иногда шоколадные фабрики пользуются именно этой пудрой. Однако, применение уже готовой пудры, получаемой извне, представляет большие неудобства, так как эта пудра обладает своеобразной особенностью слеживаться при хранении в большие твердые и трудно раздробляемые комья.

В силу этих соображений на шоколадных фабриках чаще всего имеются свои „пудрильные мельницы“, для изготовления означенной пудры. При этих условиях фабрике не нужно иметь больших запасов пудры, ко-

торая подвергается опасности слеживания, но по мере надобности каждый раз изготавливается свежая пудра.

На рис. № 32 представлена такая пудрильная мельница (Почти на каждой крупной ф-ке Москвы имеется такая мельница). Кристаллический сахар насыпается в воронку *A*, откуда он попадает в быстро-вращающуюся мельницу *B*. Здесь сахар, размельчаясь в тонкую пудру, попадает на шнек *K*, а отсюда подымается элеватором *G*. Из элеватора сахар падает в вращающееся внутри ящика *D* цилиндрическое тонкое сито, в котором пудра просеивается и откуда она через отверстия *O* высыпается в подставляемые для этого мешки. Образующаяся при этом сахарная

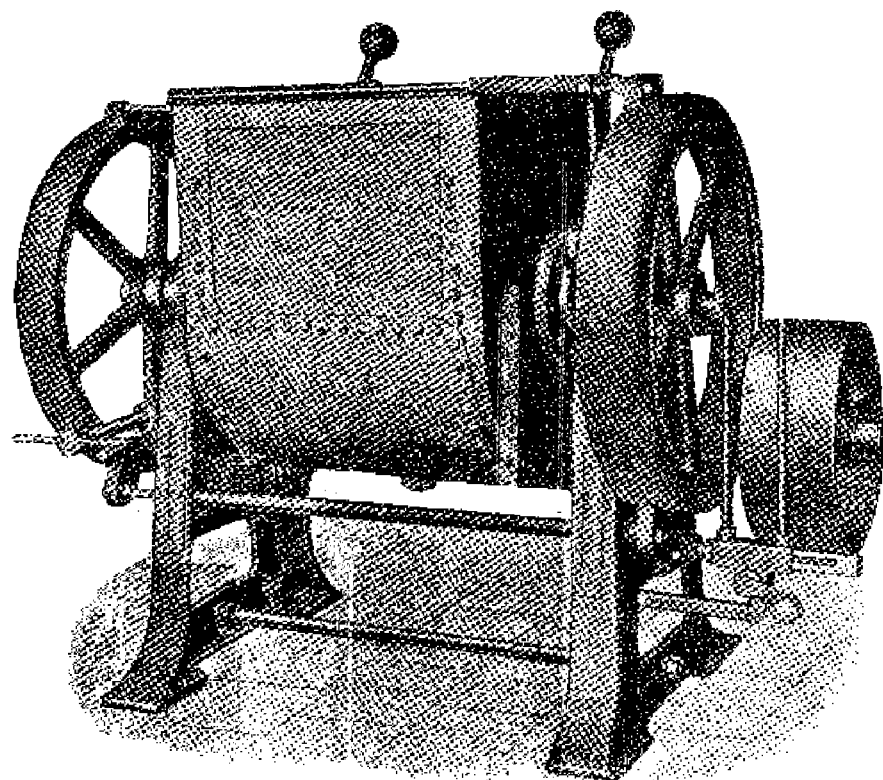


Рис. 33. Мике-машина.

пыль стягивается особым вентилятором в помещенную над ящиком *D* пыльную камеру *E*. Полученная, таким образом, тонкая сахарная пудра представляет собою вполне удовлетворительный продукт, для удобного смешивания его с шоколадной массой.

Мы уже видели, что шоколад есть не что иное, как механическая смесь массы какао с сахаром, какао-маслом и ароматизирующими веществами. Чем удачнее и тоньше размолота шоколадная крупка, чем более успешно и совершенно смешаны составные части шоколадной массы, чем удачнее она растерта в идеально тонкую и совершенно однородную массу, — тем лучше будет качество изготавливаемого шоколада, конечно, при прочих равных условиях.

Отсюда легко понять какое важное значение имеет для фабрики то отделение, в котором производится перечисленные работы и как важно,

чтобы это отделение снабжено было наилучшими машинами новейшей конструкции.

На некоторых фабриках для предварительного смешивания указанных составных частей шоколада применяется изображенная на рис. № 33 месильная машина, так называемая „Микс-машина“. Она состоит из металлического сборника, внутри которого вращаются лопасти, назначение которых — размешивать массу, заполняющую этот сборник.

Применение миксов для предварительного размешивания массы однако встречается сравнительно редко.

Основной и самой распространенной на шоколадных фабриках машиной, которой пользуются для смешивания какао-массы с сахаром

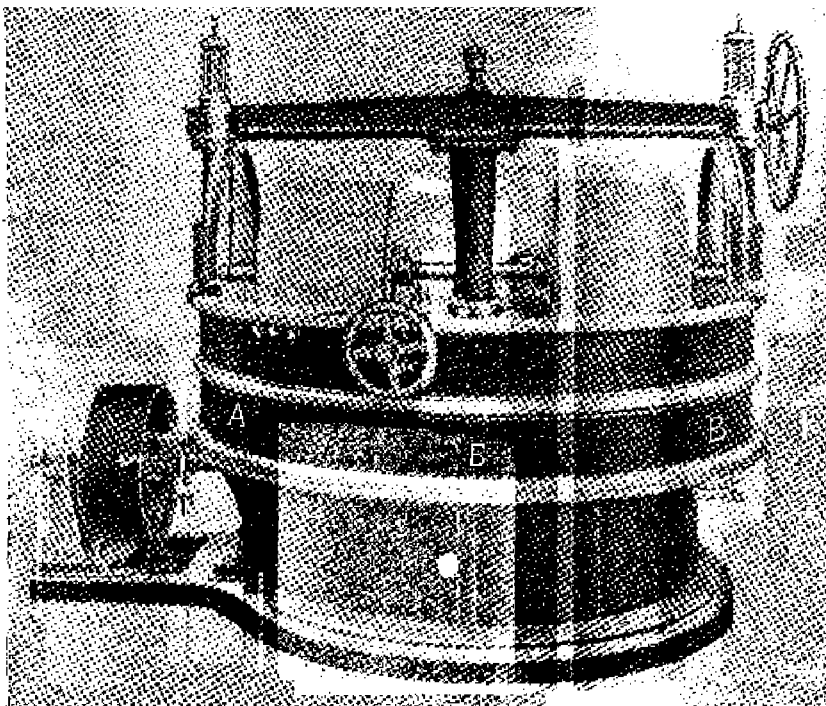


Рис. 34. Меланжор французский.

и прочими составными частями, является меланжор (франц. *mélangeur* — смеситель). На рис. № 34 представлена такая машина.

Она состоит из большого диаметра гранитного диска АБВ, который приводится во вращательное движение системой зубчатых колес, расположенных внутри машины под диском и получающих в свою очередь свое движение от шкива I. Над гранитным вращающимся диском установлена пара гранитных бегунов (вся машина напоминает известную у маслобойщиков и мельников машину под названием „фалсвка“), которые могут вращаться вокруг своей общей горизонтальной оси. Над горизонтальным гранитным диском имеется металлический борт, который вместе с диском образует, как бы чашу больших размеров; подлежащая размешиванию масса помещается в эту чашу, на дно ее, т.-е. на вращающийся гранитный диск. Увлекаемая вращательным движением гранитного диска, масса

попадает под вращающиеся бегуны. Но так как бегуны вместе со своим горизонтальным валом имеют возможность некоторого перемещения и в вертикальной плоскости, то попавшая под бегуны масса слегка приподымает их вместе с валом. Вот в этот момент, находясь под бегуном, масса подвергается раздавливанию, благодаря тому, что на нее давит находящийся над ней бегун своим весом. Одновременно она подвергается и энергичному растиранию, под влиянием вращающего усилия гранитного диска с одной стороны и вращающегося гранитного бегуна — с другой. В этом принцип работы меланжора.

Для того, чтобы операция размешивания протекала быстрее, желательно, чтобы масса была нагрета, примерно, до 50° Ц.

Для этой цели, как мы уже видели, масса, до поступления в меланжор, хранится в подогреваемом сосуде. Независимо от сего, под гранитным диском меланжора проложены паровые трубы, назначение которых нагревать диск, а через него и всю массу во время работы. На гранитном диске, недалеко от центра, установлены металлические направляющие лопасти, назначение которых подводить во время работы меланжора размешиваемую массу под бегуны. В случае, если размешиваемая масса очень густа, бегуны несколько приподымаются над уровнем гранитного диска вращением от руки маховичка *Л*. Если этого приспособления нет, то может иногда произойти следующее: густая, твердая, еще не раздробленная масса, естественно, содержит очень много твердых комьев. Такие комья, попадая

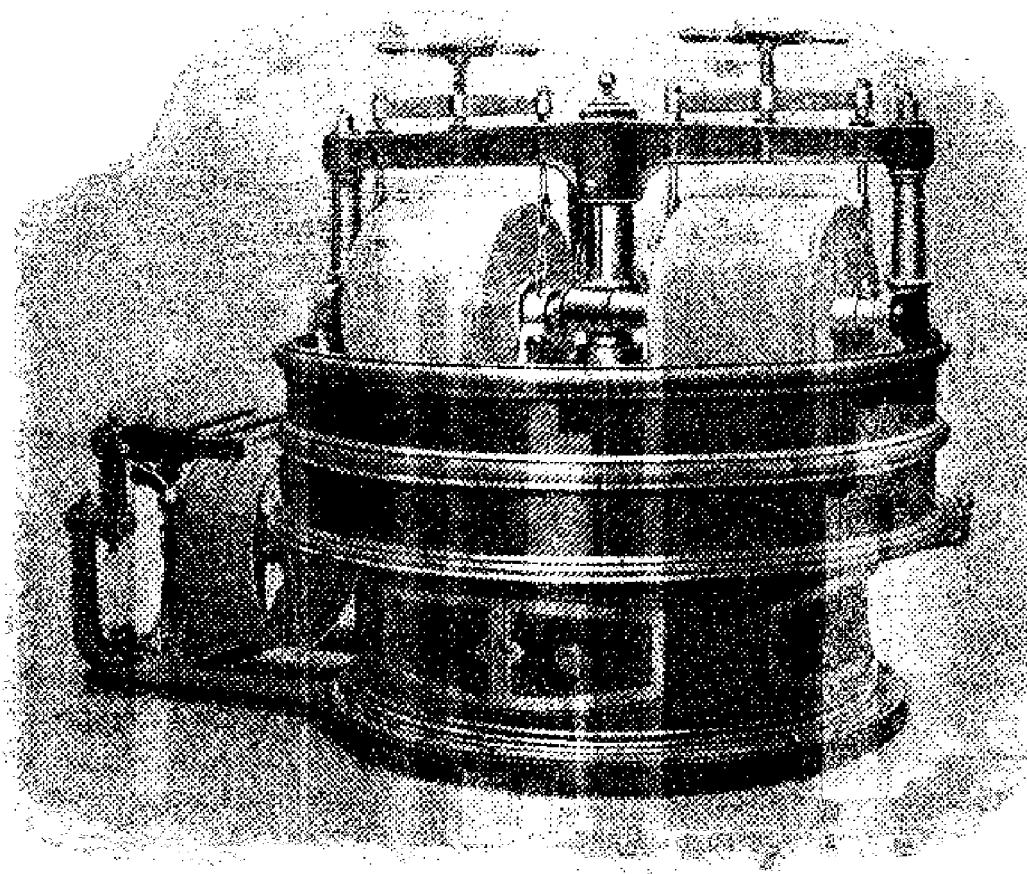


Рис. 35. Меланжор немецкий.

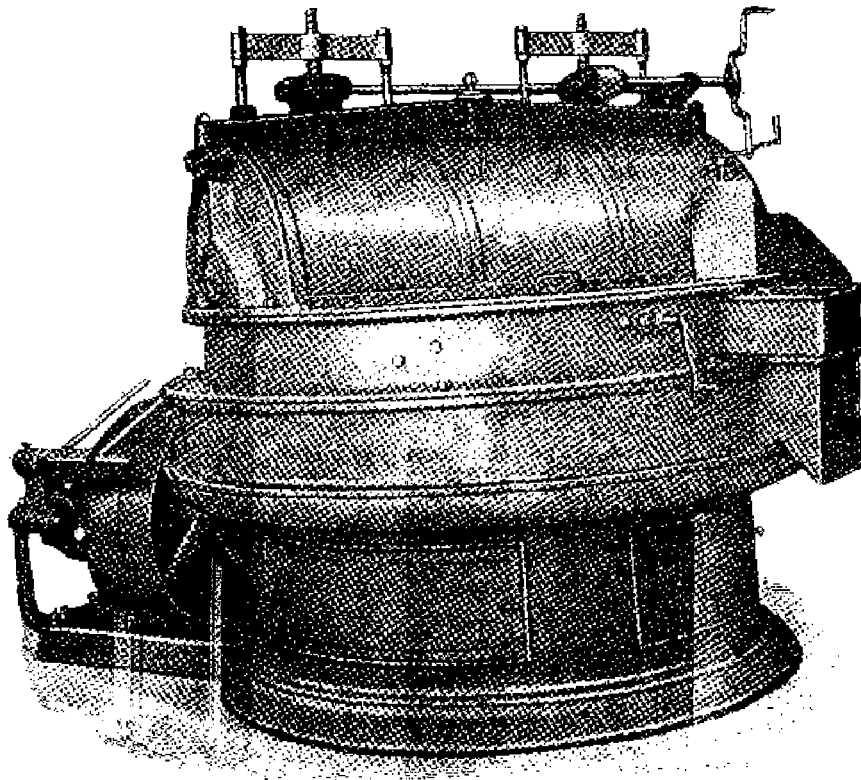


Рис. 36. Меланжор с металлической крышкой.

под бегуны, приподымут его на значительную высоту, вслед за чем он упадет и может тогда разбить гранитный диск. Между тем, как, приподняв в начале работы на нужную высоту бегуны, мы потом можем постепенно их опускать все ближе и ближе к гранитному диску по мере размешивания и растирания массы. Маховичек *M* служит для того, чтобы передвигать по мере размешивания направляющие лопасти, о которых говорилось выше.

Описанный меланжор французской конструкции.

На рис. № 35 представлен меланжор немецкой конструкции, отличающийся от вышеописанного, главным образом, тем, что здесь есть возможность подымать и опускать каждый бегун над гранитным диском, независимо от соседнего бегуна, в то время, когда в меланжорах французской конструкции оба бегуна подымаются одновременно.

Выше уже упоминалось, как важно держать размешиваемую массу при более или менее высокой температуре во время работы меланжора. Для сохранения тепла многие меланжоры строятся так, что они снабжаются сверху системой металлических крышек, назначение которых сохранить теплоту растираемой массы (см. рис. № 36).

Французские конструкторы предлагают тот же меланжор, который был описан выше, но с добавлением нагревательного аппарата.

Дело в том, что невзирая на имеющиеся у меланжора обогревательные трубы, все же нагрев массы очень много времени требует, главным образом, потому что постепенно подогреваемая масса в свою очередь отдает свое тепло бегунам и прочим частям машины и, следовательно,

быстро охлаждается. Для того, чтобы скоро прогреть все части меланжора и иметь в нем более или менее постоянную и достаточно высокую температуру, значительно ускоряя благодаря этому операцию размешивания в меланжоре, французские машиностроительные заводы предлагают добавлять к меланжору изображенный на рис. № 37 аппарат *A, B, B*, подающий в закрытый сверху меланжор струю сильно нагретого воздуха. На русских шоколадных фабриках мы таких меланжоров не встречали.

После того, как операция размешивания массы в меланжоре закончена, что узнается по тому, насколько масса сделалась однородной, ее выгружают из меланжора. Для этой цели можно было бы остановить движение меланжора и лопатками выбрать из него всю массу. Но так как такая работа крайне кропотлива, то обыкновенно прибегают к другому способу. В том месте, где в бортовой части меланжора имеется

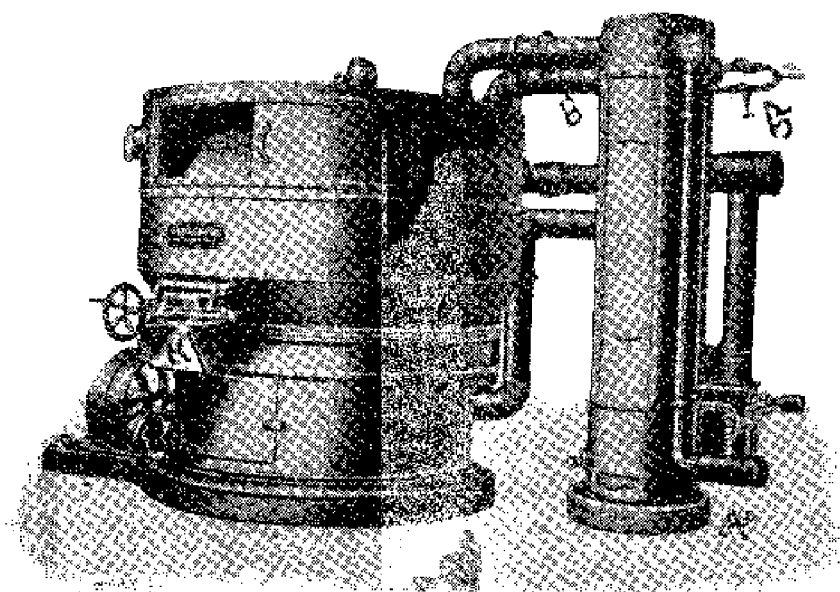


Рис. 37. Меланжор с аппаратом для подогревания воздуха.

разгрузочное отверстие (см. рис. № 36 и 37 *K*) в середину меланжора вставляется в наклонном к вращающемуся гранитному диску положении металлическая лопаточка, которая, отклоняя массу от ее пути, направляет ее в разгрузочное отверстие *K*, под которое подставляется соответствующий сосуд. Конечно, этот способ выгрузки слишком примитивен, длителен и опасен.

На рис. № 38 изображено приспособление, которое применяется для автоматической и быстрой выгрузки меланжоров. Рисунок представляет сдвоенный аппарат, применяемый для одновременной выгрузки массы из двух меланжоров; но такие же аппараты строятся и одинарные. Аппарат состоит из трубки *A*, внутри которой вращается шнек. Наружный конец трубки лежит на особом суппорте (подставке). На этом же суппорте расположен небольшой электро-мотор, приводящий в движение внутренний шнек. Другой конец трубки касается размешиваемой в

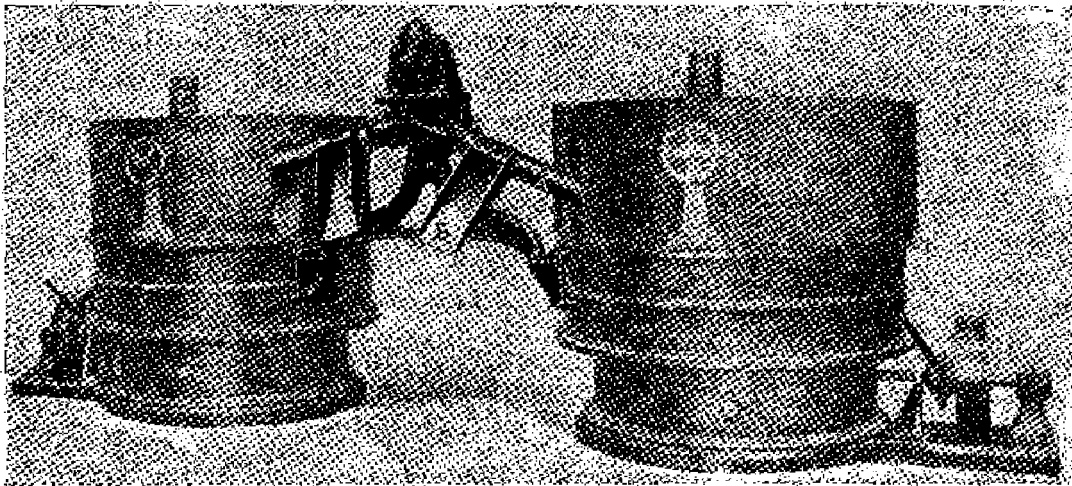


Рис. 38. Аппарат для автоматической выгрузки меланжоров.

меланжоре массы. Эта последняя подхватывается вращающимся шнеком, передвигается этим последним вверх по трубке и выгружается в желобок *В*.

3. Растирание шоколадной массы на вальцевых станках.

Назначение меланжора сводится, главным образом, к равномерному смешиванию составных частей и к образованию однородной массы. По выходе из меланжора шоколадная масса еще не отличается необходимой тонкостью; в ней могут попадаться еще довольно крупные и легко прощупываемые зернышки. Для того, чтобы массу окончательно растереть и придать ей необходимую тонкость, ее после меланжоров пропускают через систему вальцевых станков. Рис. № 39 схематически изображает работу вальцевого станка и прохождение массы через систему вальцев. Отдельные валы *А*, *В*, *В* имеют разное число оборотов. Допустим, что вал *А* делает 140 оборотов в минуту, а вал *В* — 100 оборотов в минуту. Следовательно, какая-либо точка *Н* на валу *А* передвигается с большей скоростью, нежели точка *М* на валу *В*. Когда точки *Н* и *М* станут друг против друга и окажутся в положении *М*₁ и *Н*₁, то они тоже будут вращаться с разной скоростью, точка *М* медленнее, а точка *Н* быстрее и зажатая между ними частичка шоколадной массы, увлекаемая обоими точками с разной скоростью, будет растираться, разрываться. Это — первая особенность в работе вальцевых станков. Вторая особенность заключается в том, что вал *В* укреплен неподвижно, а валы *А* и *В* имеют возможность придвигаться к неподвижному валу *В*, по желанию мастера, на более или менее близкое расстояние, благодаря чему шоколадная масса заключающаяся между двумя валами, подвергается также и усилием сдавливающим, раздробляющим. Шоколадная масса, попав на валики, увлекается ими в их движении и описывает путь, обозначенный на рис. № 39 черной жирной линией в направлении стрелок. Для того, чтобы снять массу с валиков достаточно к последнему валику приставить металлическую плоскую пластину *Д*.

На рис. №№ 40 и 41 представлен вальцевой станок с тремя валиками (рис. № 40—представляет вид станка сбоку, рис. № 41—представляет вид станка сверху). Все валы расположены в одной горизонтальной плоскости. Как уже упоминалось, валы делают разное число оборотов, что достигается соответственной системой зубчатых передач от одного вала к другому (см. рис.). Крайние валы a_1 и a_3 лежат в подвижных подшипниках. Вращая рукоятку e , можно одновременно и на одинаковое

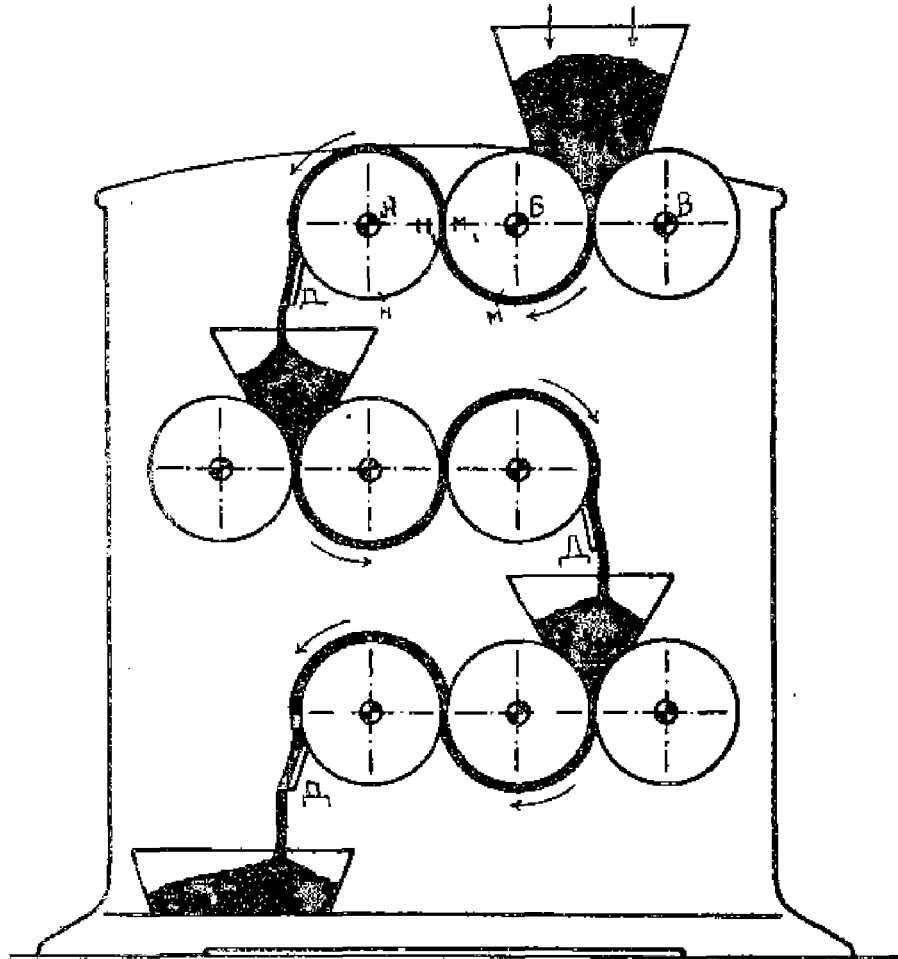


Рис. 39. Схема работы вальцевого станка.

расстояние передвинуть оба передних подшипника. Таким образом, можно передвигать передний вал совершенно параллельно среднему валу. Такое же точно приспособление имеется и для передвижения заднего валика.

Валы изготовлены из очень твердой стали с совершенно гладкой поверхностью. Внутри валы полые и через них во время работы пропускается струя холодной воды для охлаждения валов, которые от собственного движения, а равно и от усилия трения об шоколадную массу, нагреваются довольно сильно. Такие горизонтальные трехвалки являются наиболее распространенными из вальцевых машин в шоколадном производстве.

В связи с тем, что шоколадная масса для того, чтобы придать ей необходимую тонкость и однородность должна быть несколько раз про-

пущена через вальцы, фабрики не могут ограничиться одним вальцевым станком. Обыкновенно на шоколадных фабриках имеется несколько вальцовок, при чем масса, пропущенная через первый станок, передается для дальнейшего растирания на вторую вальцовку, затем на третью и т. д.

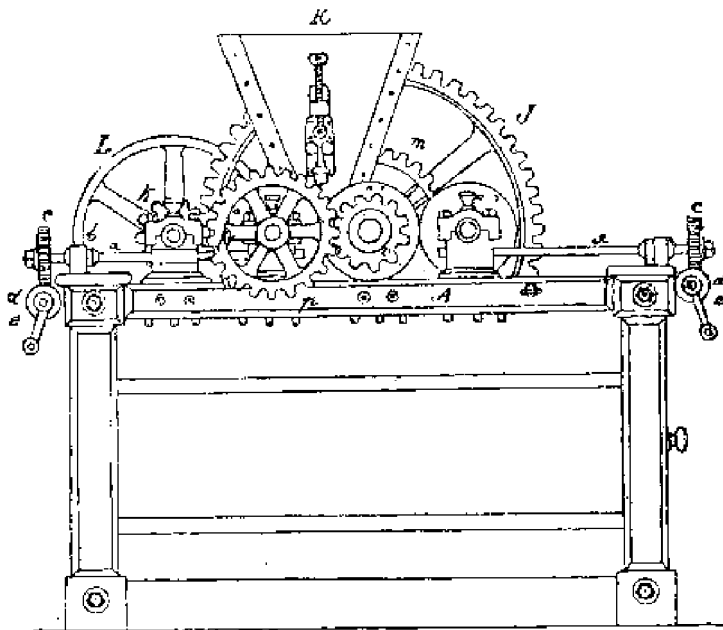


Рис. 40. Вальцевая машина. Вид сбоку.

Так как вальцовки занимают много места, то в целях экономии фабричной площади стали строить вальцовки, у которых валики расположены в наклонной или даже в вертикальной плоскости (см. рис. № 45). Так как кроме того каждая вальцовка требует обслуживающего персонала, то, в целях экономии на обслуживающем персонале, равно как и в целях удешевления первоначальных затрат на обо-

рудование и в целях экономии фабричной площади, стали строить многовалки, т. е. станки с четырьмя, пятью, шестью и даже девятью валами.

Иногда валы расположены двумя или тремя рядами. На рис. № 44 изображена шестивальная машина с двумя рядами вальцев, расположенных горизонтально один над другим, по три валика в каждом ряду. Шоколадная масса, пропущенная через верхний ряд вальцев, переходит затем на нижний ряд вальцев.

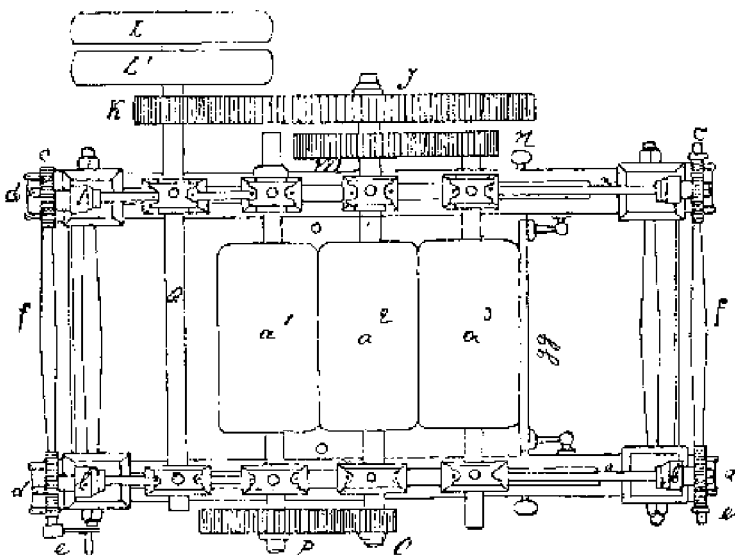


Рис. 41. Вальцевая машина. Вид сверху.

Иногда вальцы располагаются в плоскости наклонной, при чем шоколадная масса переходит по валикам снизу вверх. Благодаря этому можно составлять группы по две, три и больше вальцовок вместе, одну возле другой, с таким расчетом, чтобы выиграть на подсобной рабочей силе по передаче шоколадной массы с одного вальцевого станка на другой. Рис. № 46 изображает две трехвалки, составленные вместе, при чем

шоколадная масса, пройдя через первый станок, с последнего валика, снимается металлической пластиной *A* и автоматически передается в следующую соседнюю вальцовку.

Кроме гладких стальных валов часто изготавливаются вальцовки с гранитными, а в последнее время с фарфоровыми валами. Гранитные вальцы имеют в сравнении с остальными вальцами, тот недостаток, что не имея искусственного охлаждения водой, они очень быстро нагреваются во время работы. Процесс нагревания гранитных валиков тем сильнее, чем больше их число оборотов. Вследствие этого гранитные вальцы имеют значительно меньшее число оборотов. В то время, как стальные вальцы делают около 140 оборотов в минуту, гранитные делают только

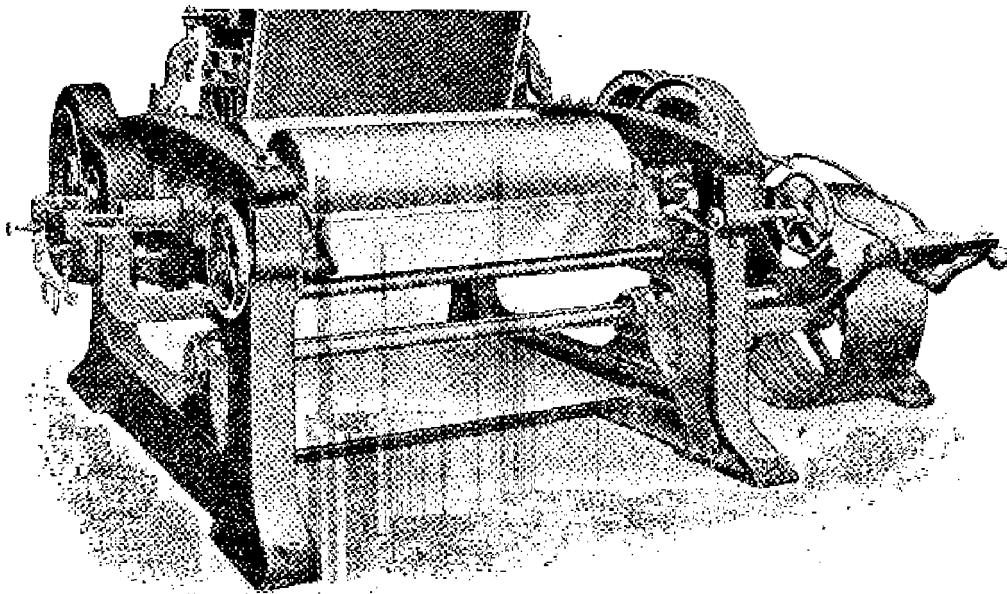


Рис. 42. Трехвалка. Все 3 вала расположены в горизонт. плоскости.

около 70 оборотов в минуту. Отсюда ясно, что и производительность гранитных вальцовок значительно ниже производительности стальных вальцовок.

Другой недостаток, присущий гранитным вальцам, заключается в том, что здесь иногда возможны случаи откалывания от валов небольших пластинок гранита и попадания таковых в перерабатываемую шоколадную массу.

Гранитные вальцы однако широко распространены на наших шоколадных фабриках. В последнее время они сильно вытесняются стальными вальцами. В то время, как на стальных вальцах перерабатываются шоколадные массы, отличающиеся большой плотностью и меньшим содержанием жиров, на гранитных вальцах перерабатываются шоколадные массы, отличающиеся малой плотностью, большей мягкостью и большим содержанием жиров.

Другая разновидность вальцевых станков, предлагаемая машиностроительными фирмами для шоколадных фабрик — это вальцы изгото-

вленные из фарфора. Фарфоровые вальцы представляют собою полые цилиндры, толщина фарфоровых стенок у которых около 100 мм. Совнутри они, как и стальные вальцы охлаждаются водой. Отличаясь очень большой твердостью, фарфоровые вальцевые станки, по уверению машиностроительных фирм, имеют все основания совершенно вытеснить современные гранитные вальцы.

В заключение следует отметить предлагаемую французскими машиностроительными фирмами группу размольных аппаратов для шоколада, установленных таким образом, что процесс размешивания и растирания шоколада значительно упрощается. Рис. № 47 представляет эту группу, состоящую из двух меланжоров, между которыми расположена многовалка. Шоколадная масса, переработанная соответственным образом на меланжорах, забирается оттуда описанными выше приборами *A* и *B* и автоматически передается для переработки на многовалку.

На вальцовках заканчивается процесс изготовления шоколадной массы, в тех случаях, когда речь идет об обыкновенных сортах шоколада.

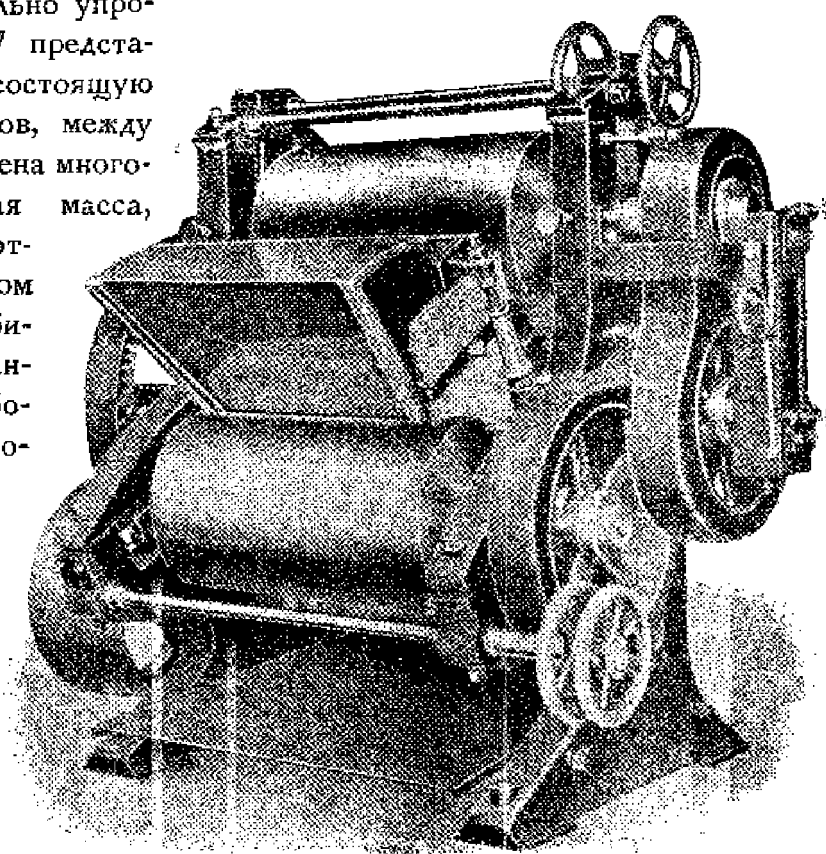


Рис. 43. Трехвалка. Два вала расположены в вертикальной плоскости.

Так как во время пребывания на вальцевых станках масса, постепенно охлаждаясь, переходит из полужидкого состояния в тестообразное, то в таком состоянии естественно отливка шоколадной массы в формы неудобна. В силу этого после вальцовки и перед формовкой шоколадная масса, собранная в корытообразные металлические луженые ящики, передается в особую подогревательную камеру, где она, оставаясь в покое более или менее продолжительное время, постепенно прогревается до необходимой для формовки температуры и консистенции.

Для того, чтобы шоколадная масса хорошо формовалась, для того, чтобы она принимала очертания той формы, которую ей намерены придать, необходимо, чтобы масса была доведена до температуры около

40° Ц. Для этой цели в подогревательной камере поддерживается температура от 50 до 60° С. В этой камере шоколадная масса сохраняется в продолжение не менее 24 часов. За это время масса принимает нужную ей температуру. Таким образом емкость камеры должна быть не меньше суточной продукции фабрики. Подогревательная камера представляет собою обыкновенную отдельную изолированную комнату, обогреваемую ребристыми трубами. Вдоль стен комнаты и посредине ее устанавливаются металлические этажерки (полки), на которые ставятся ящики с шоколадной массой, подлежащей подогреву.

На некоторых фабриках шоколадную массу, до передачи в подогревательную камеру пропускают через меланжор, чтобы еще раз основательно и хорошенько ее размешать.

Лишь в случаях изготовления обыкновенных сортов шоколада заканчивается размалывание и растирание шоколадной массы на вальцевых станках. Но последнее время на рынке проявляется большой спрос на более высокие мягкие, быстротающие десертные сорта шоколада.

В этих случаях, когда изготавливаются десертные, молочные и прочие высокие сорта шоколада, шоколадная масса подвергается после вальцовок еще дополнительной обработке на так-называемых конш-машинах (т.-е. раковиннообразных машинах франц. *conche* — раковина).

Для получения мягких, нежных, быстротающих сортов шоколада долгое время прибегали как к единственному средству, — к добавлению

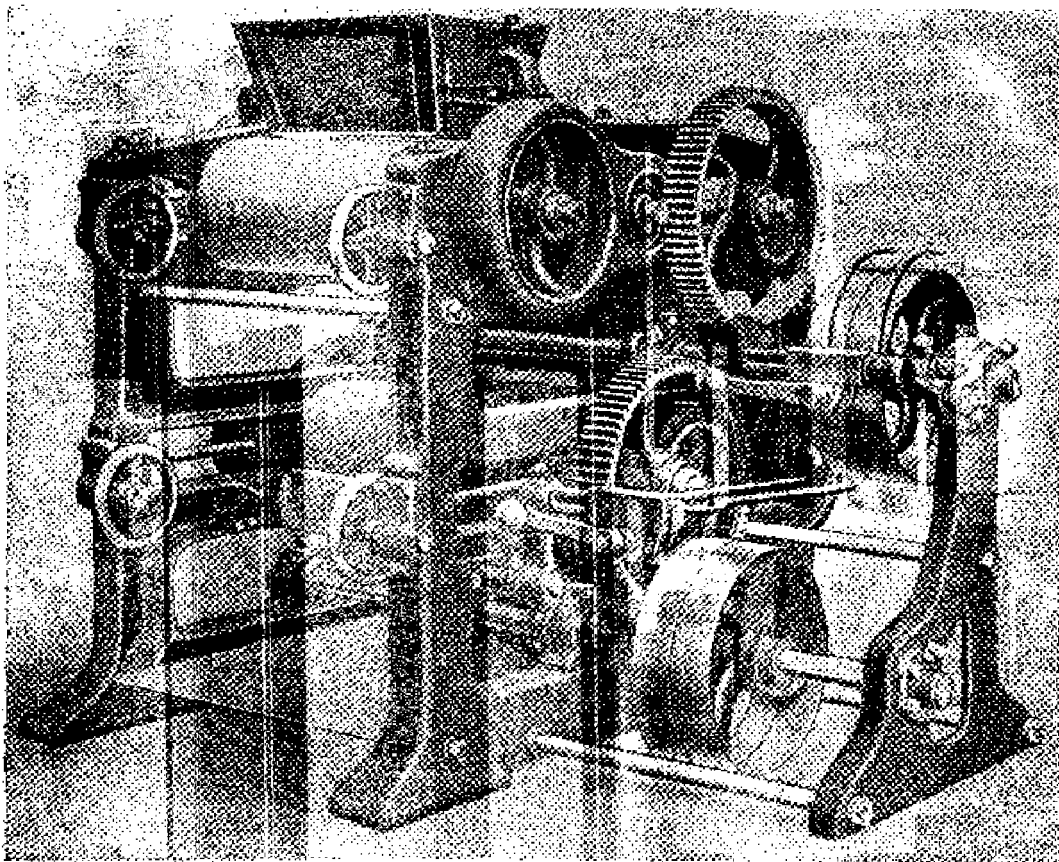


Рис. 44. Шестивалка.

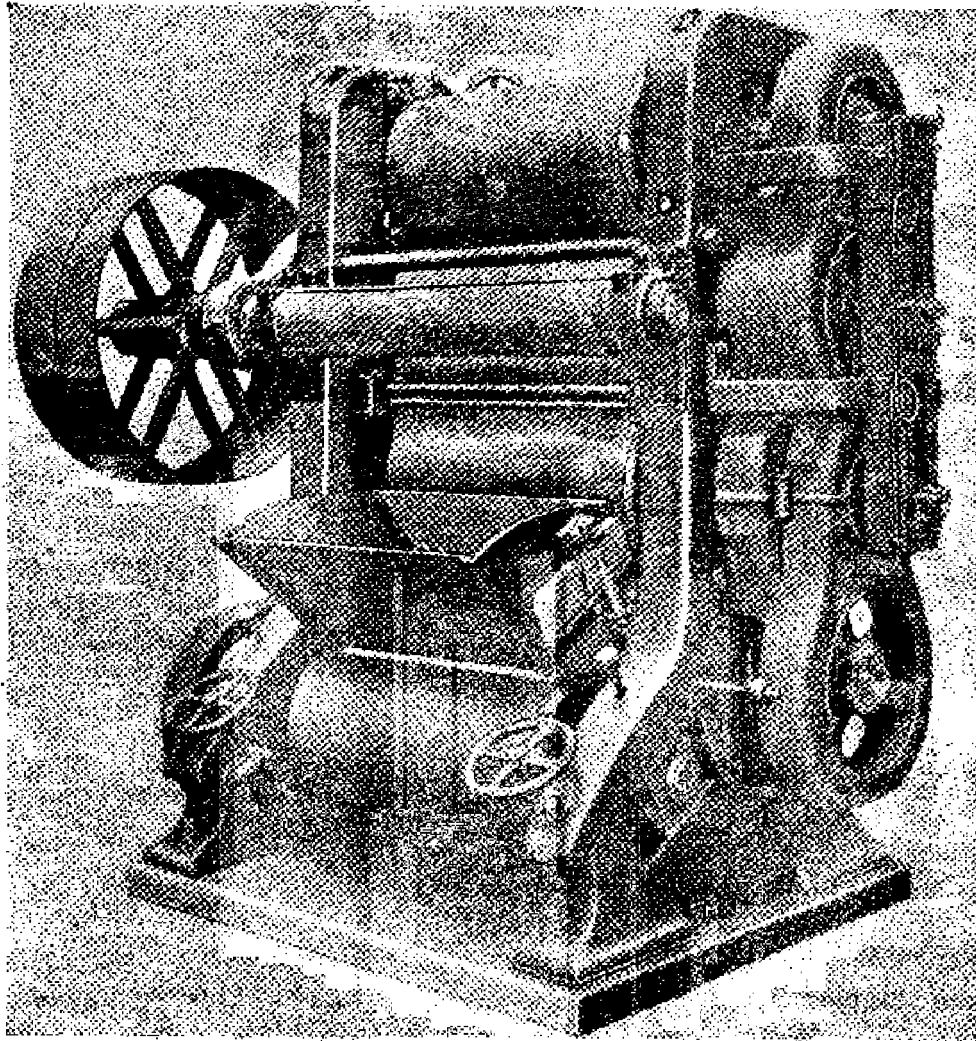


Рис. 45. Пятивалка.

в шоколадную массу очень большого количества какао-масла; но так как большие дозы какао-масла и трудно усвояемы и менее приятны на вкус, то в последнее время удалось получить мягкие быстротающие и очень нежные сорта шоколада, не путем увеличенных в рецептуре доз какао-масла, а путем дополнительной обработки шоколадной массы на упомянутых выше конш-машинах. На этих же машинах подвергается дополнительной обработке и молочный шоколад.

Рис. № 48 представляет в левой своей части продольный разрез такой машины. Она состоит из раковины $esadb$, с сильно закругленными внутрь раковины краями ee . В этой раковине передвигается взад и вперед гранитный вал d , который приводится в движение от махового колеса M помощью кривошипной системы SN . Раковина сверху прикрыта крышкой k , в которой имеется прорезь для качания шатуна L . Нижняя часть раковины, по которой передвигается гранитный вал, сделана также из гранита. Вся раковина заключена в металлический кожух с двойными стенками; в середине между двойными стенками пропускается ток горячей воды, которая поддерживает внутри всей раковины равномерную температуру

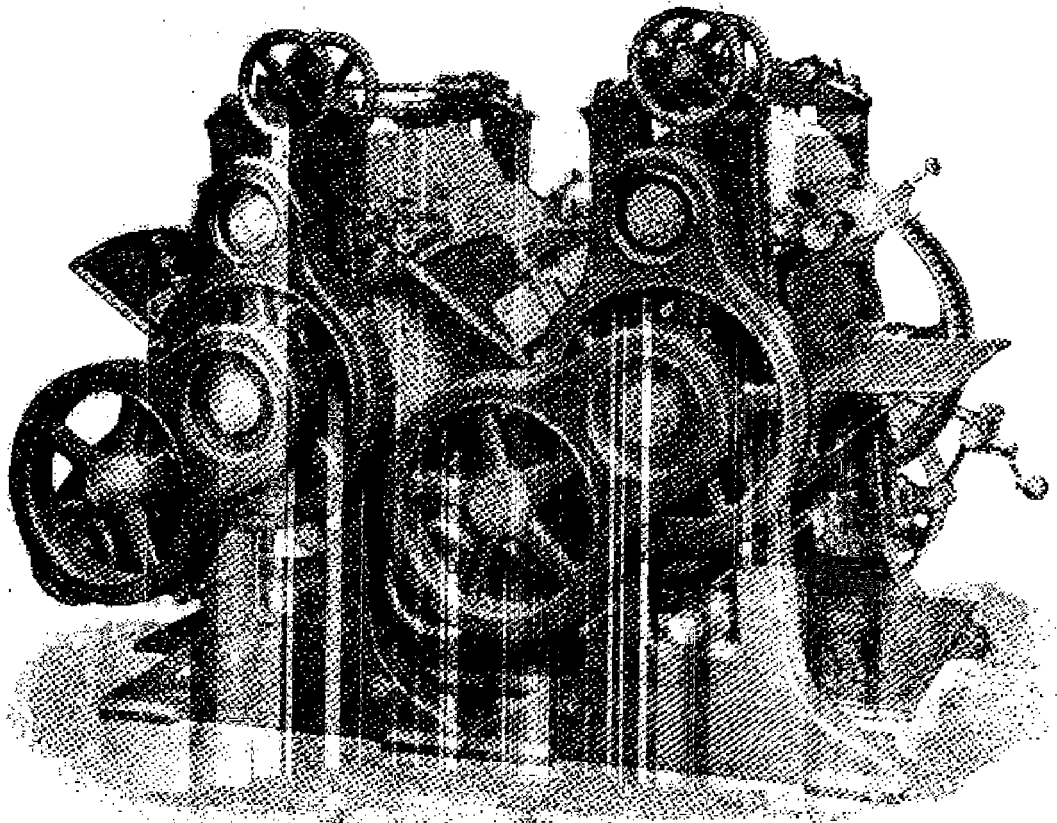


Рис. 46 Группа из двух трехвалок.

около $50-60^{\circ}$ Ц. Наполняющую раковину шоколадная масса, благодаря высокой температуре, находится в жидком состоянии. Она все время растягивается передвигающимся в обе стороны валом. Передвигающийся, примерно, вправо вал *a* гонит перед собою волну жидкой шоколадной массы, волна ударяется об стенку *b* и, захлестывая вал, стремится в обратную

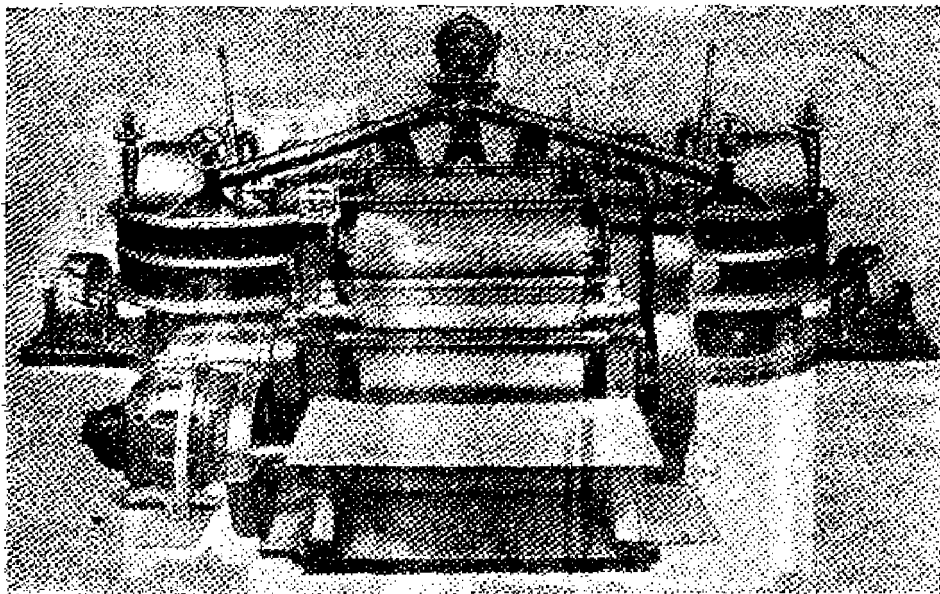


Рис. 47. Группа из 2-х меланжоров и многовалки.

сторону. Таким образом, частицы массы, находясь в таком постоянном движении и перемешивании, трутся одна об другую и, шлифуясь, дробятся и измельчаются.

В этих конш-машинах шоколадные массы подвергаются такой обработке от 48 часов и до 6 суток. Чаще всего конш-машина работает непрерывно круглые сутки. На некоторых фабриках машины на ночь останавливаются, но тогда все же подогрев их продолжается и ночью.

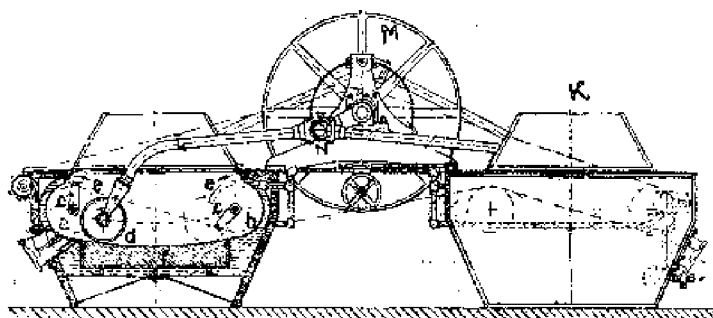


Рис. 48. Конш-машина.

О готовности массы, об окончании процесса обработки в конш-машинах судят по целому ряду практических признаков. Взятая из конш-машины частичка шоколадной массы должна на воздухе постепенно густеть и твердеть, взятая на язык, она должна чрезвычайно быстро таять и т. п.

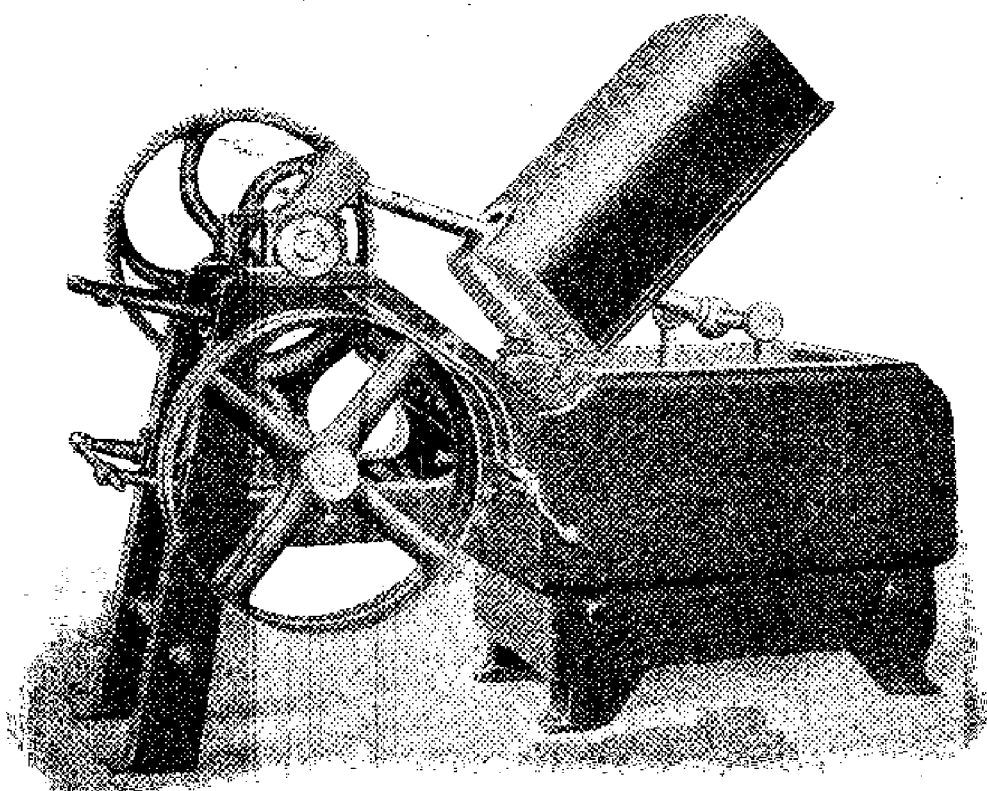


Рис. 49. Одиная конш-машина.

Описанные выше конш-машины бывают одинарные, парные и двухпарные, т.-е. группы в одну, две и четыре раковины, приводимые в движение от одного привода.

Обыкновенно, в целях предохранения от потерь тепла, нижняя часть конш-машины покрывается каким-либо изолирующим слоем, а еще чаще—

обмуровывается каменной кладкой, обыкновенно облицовываемой изразчатым кирпичем. Емкость конш-машин бывает разная. Наиболее часто встречается емкость раковины в 120 кл; таким образом, полная емкость двухпарной конш-машины составляет 480 кл.

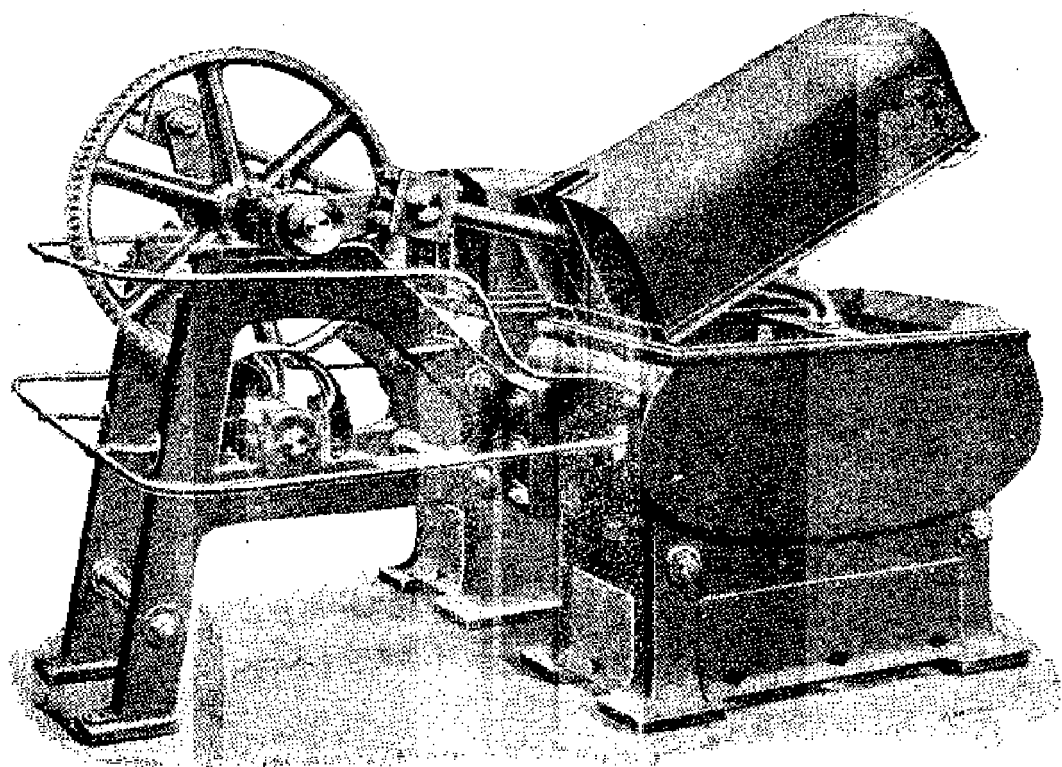


Рис. 50. Сдвоенная или парная конш-машина.

Этот тип конш-машины у нас в России единственно распространенный. В частности, ф-ка „Красный Октябрь“ в Москве оборудована конш-машинами описанного типа.

Описанная машина является крайне несовершенной, прежде всего, вследствие ее чрезвычайно низкой производительности и необходимости

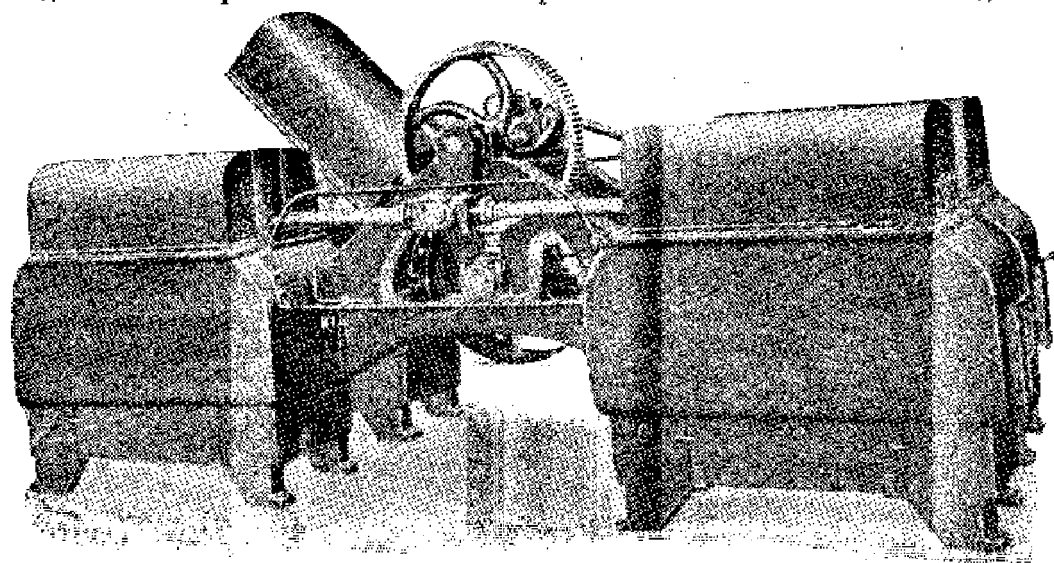


Рис. 51. Двухпарная конш-машина.

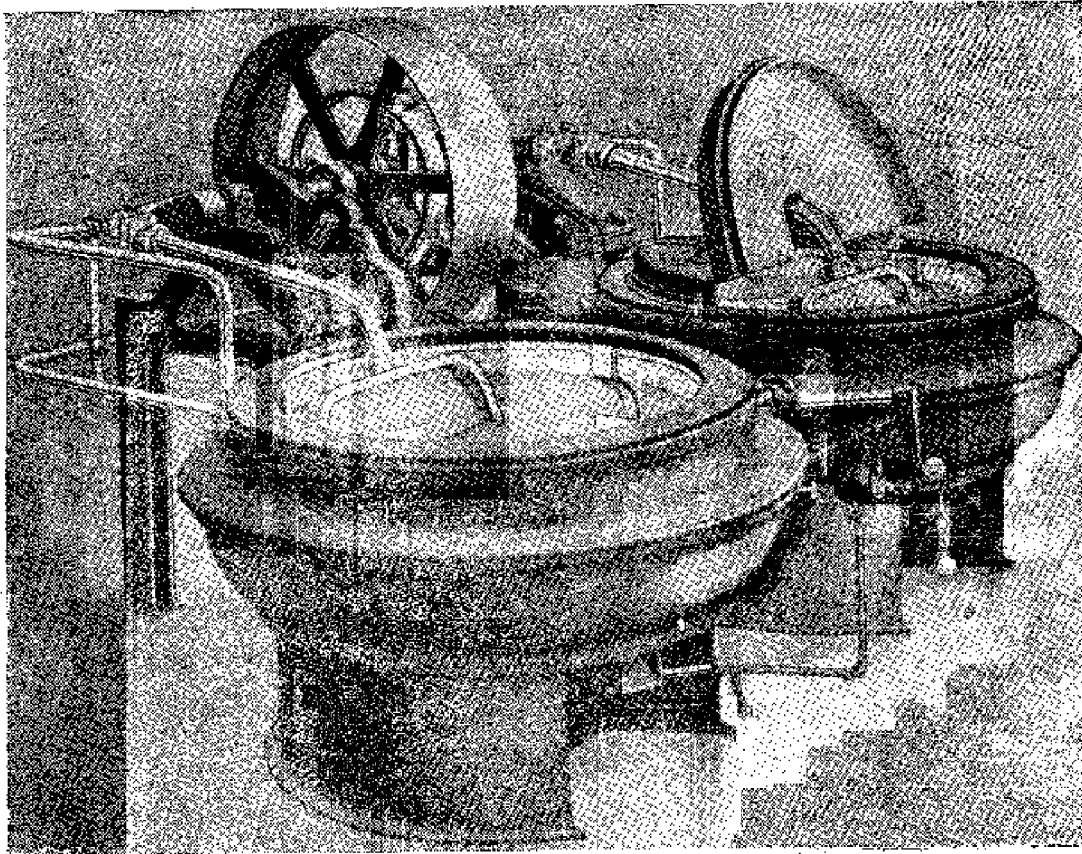


Рис 52. Конш-машин с круглой раковиной.

гнать ее днем и ночью. Сюда же следует добавить большой расход топлива и энергии (6 суток работы). Машина занимает большую площадь фабрики. Но и кроме перечисленного следует отметить тот конструктивный недостаток, что в машине имеется много, так-называемого, мертвого пространства, где шоколадная масса не может принять участия в общем движении. Это мертвое пространство находится в раковине, по бокам движущегося гранитного вала, как с обеих лобовых сторон раковины, так и по бокам раковины. Там шоколадная масса, не увлекаемая движущимся валом, застаивается. В силу этого есть много конструкций таких машин со специально установленными, в мертвом пространстве, мешательными аппаратами.

Рис. № 52 представляет собою конш-машину, построенную по тому же принципу, но вместо раковины прямоугольной формы здесь раковины имеют круглую форму. Трудно предположить, чтоб этот тип машины имел какие-нибудь особые преимущества в сравнении с вышеописанными.

Рис. № 53 представляет конш-машину, строящуюся на одном из немецких заводов под Дрезденом. Машина состоит из подставки А, над

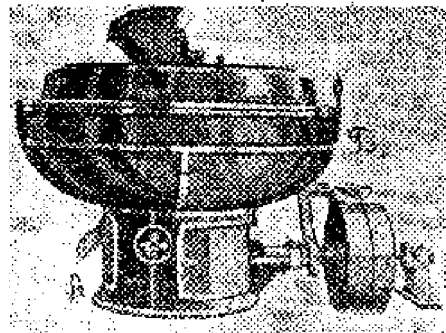


Рис. 53.

которой укреплено полушарие *В* с двойными стенками, обогреваемыми паром. В середине и внутри полушария вращается чашеобразной формы волчек, снабженный особой формы лопатками. Принцип работы этой конш-машины заключается в том, что по одним лопаткам нагреваемая шоколадная масса присасывается к центральной части машины, вслед за чем, подвергнутая действию центробежной силы, она по другим направляющим лопаткам выбрасывается вон от центра к периферии. Благодаря постоянно изменяющемуся направлению в движении шоколадной массы, части ее трутся одна о другую и шлифуются все больше и больше.

На рис. № 54 представлена патентованная конш-машина Андана, строящаяся во Франции, а последнее время и в Германии на заводе Постраецкого. Машина состоит из чаши с двойными стенками, через которые может пропускаться, по желанию, горячая или холодная вода, и следовательно по желанию можно нагревать и охлаждать содержащуюся в чаше

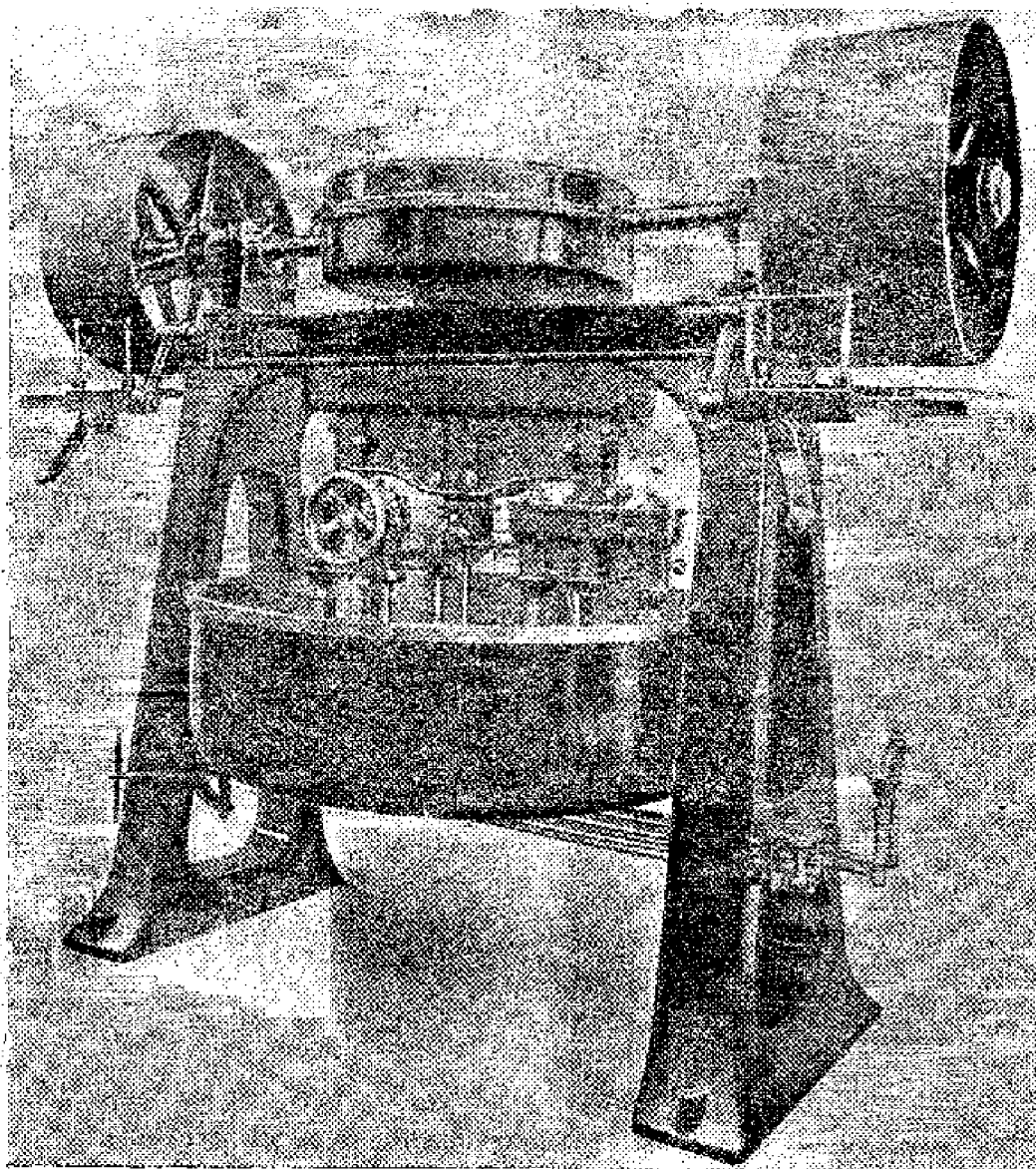


Рис. 54. Конш-машина сист. Андана.

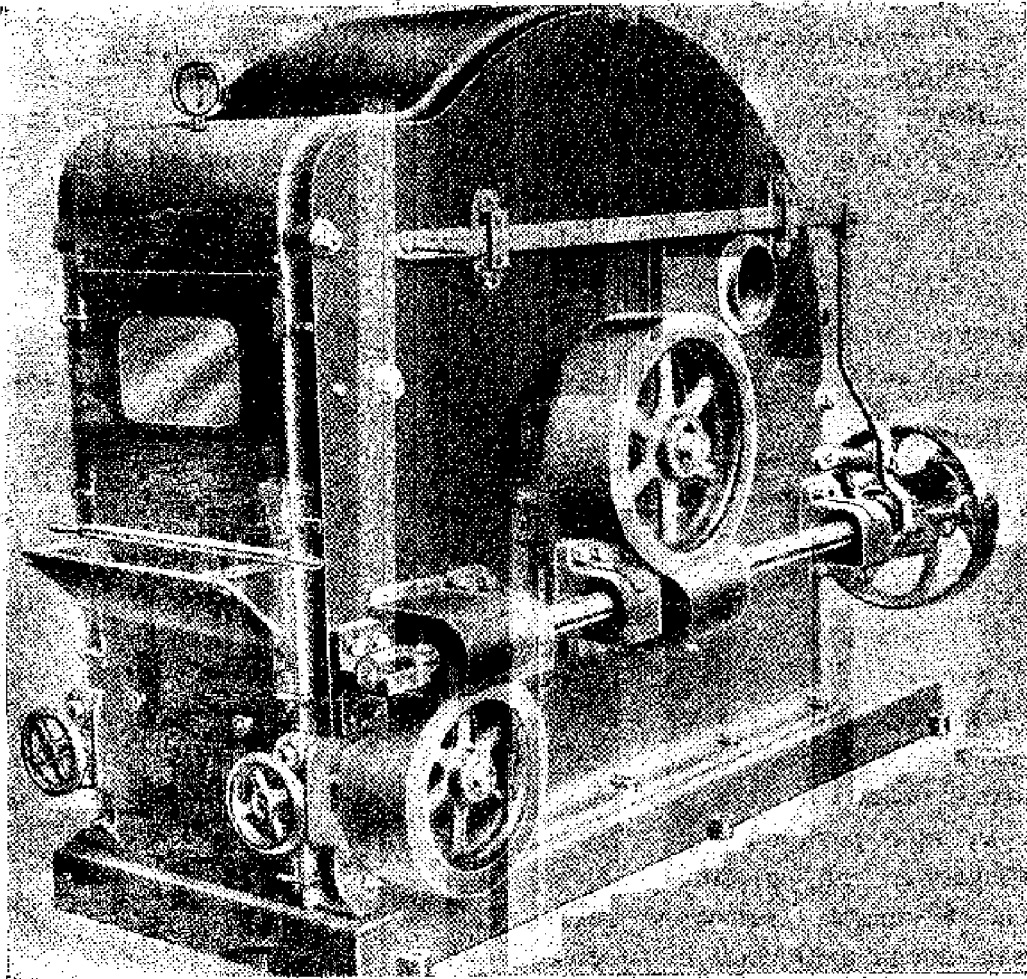


Рис. 55.

шоколадную массу. Внутри чаши движутся мешальные аппараты, которые перетирают и шлифуют массу. Эта машина, выпуская продукт такого же качества, как и обыкновенная машина, заканчивает будто бы весь процесс обработки массы в 8—10 ч. Наконец на рис. № 55 представлена машина „Термос“, предлагаемая известной французской машиностроительной фирмой А. Сави-Жан-Жан (Savy Jean-Jean), которая заменяет будто бы по своей производительности 10 двухпарных конш-машин старой системы, выпуская отличного качества мягкий, нежный и тонкий шоколад.

Выше указывалось, что улучшение качества шоколада, получаемое при обработке его на конш-машинах, происходит главным образом благодаря механическим процессам, сводящимся к энергичному растиранию его:

В новейшее время в Западной Европе стало распространяться течение, пытающееся объяснить улучшение качества шоколада при обработке его в конш-машинах процессами химического характера, получающимися благодаря непрерывному смешиванию шоколадной массы с воздухом. Шоколадная масса, продуваемая струей воздуха, подвергается целому ряду химических процессов, при которых, по одной версии, воздух вызывает процессы окислительного характера, по другой версии он играет роль катализатора.

Очевидно, что в Западной Европе сделан значительный шаг вперед в деле конструирования конш-машин.

В России конш-машин описанных новых систем не имеется. По имеющимся у нас сведениям Моссельпром выписывает из Германии круглые конш-машины с завода Постранецкого, которые по всем вероятностям будут установлены для работы в ближайшем операционном году.

В. Изготовление шоколада.

1. Пропускание массы через температурную машину и удаление воздуха из шоколадной массы. Деление, развешивание и формовка шоколада.

В тех случаях, когда шоколадная масса подвергается дополнительной переработке на конш-машинах, она отсюда передается на формовку. В тех же случаях, когда обработка шоколадной массы заканчивается на вальцовках, то, как уже выше указывалось, она предварительно передается в подогревательную камеру и уже отсюда передается на формовку.

И в том и в другом случае для того, чтобы формовка шоколада была удачной, чрезвычайно важно сообщить шоколадной массе установленную практикой должную температуру, примерно, в пределах 28—35° Ц. Точно также необходимо, чтобы формы, в которые будет отливаться шоколад, были бы равномерно прогреты и доведены до той же температуры, при которой будет находиться передаваемая на формовку шоколадная масса. Слишком высокая температура влияет неблагоприятно на внешний вид шоколада; он в таких случаях белеет с поверхности, делается мраморным и некрасивым.

Насколько чувствителен шоколад во время формовки к температурным изменениям, можно су-

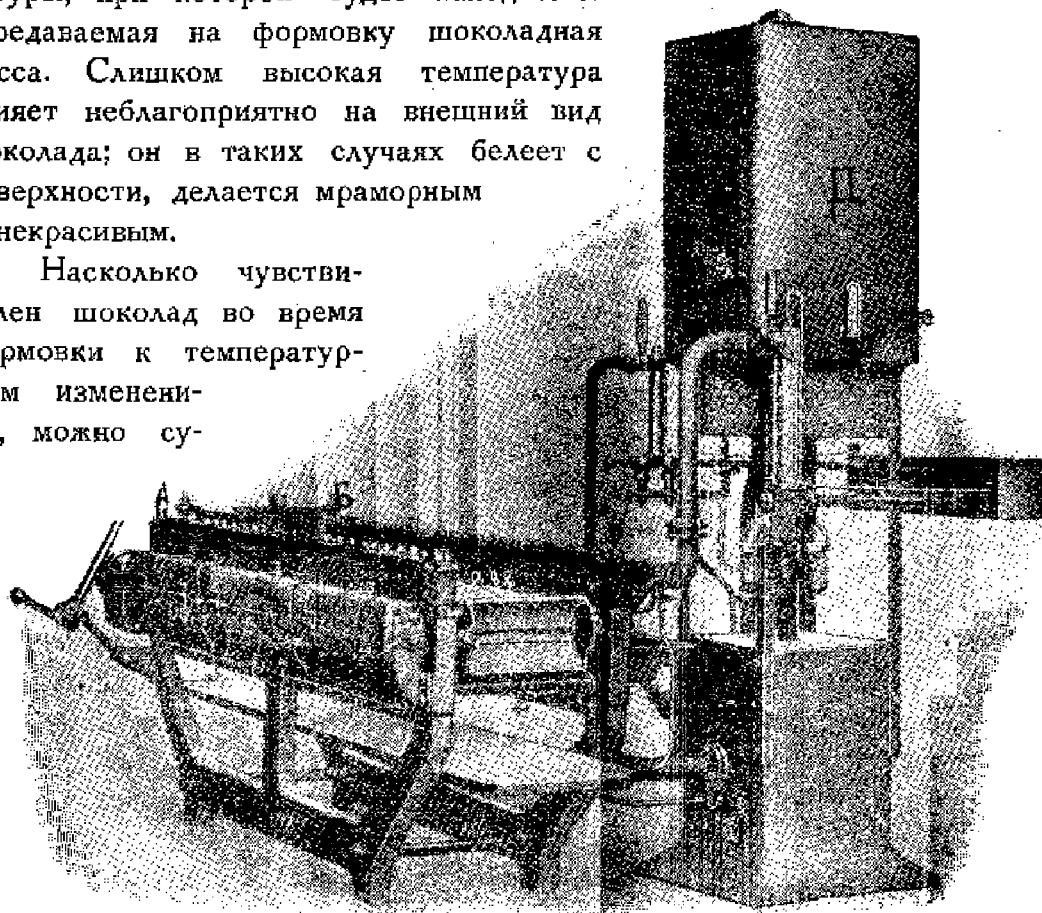


Рис. 56. Температурная машина немецкая.

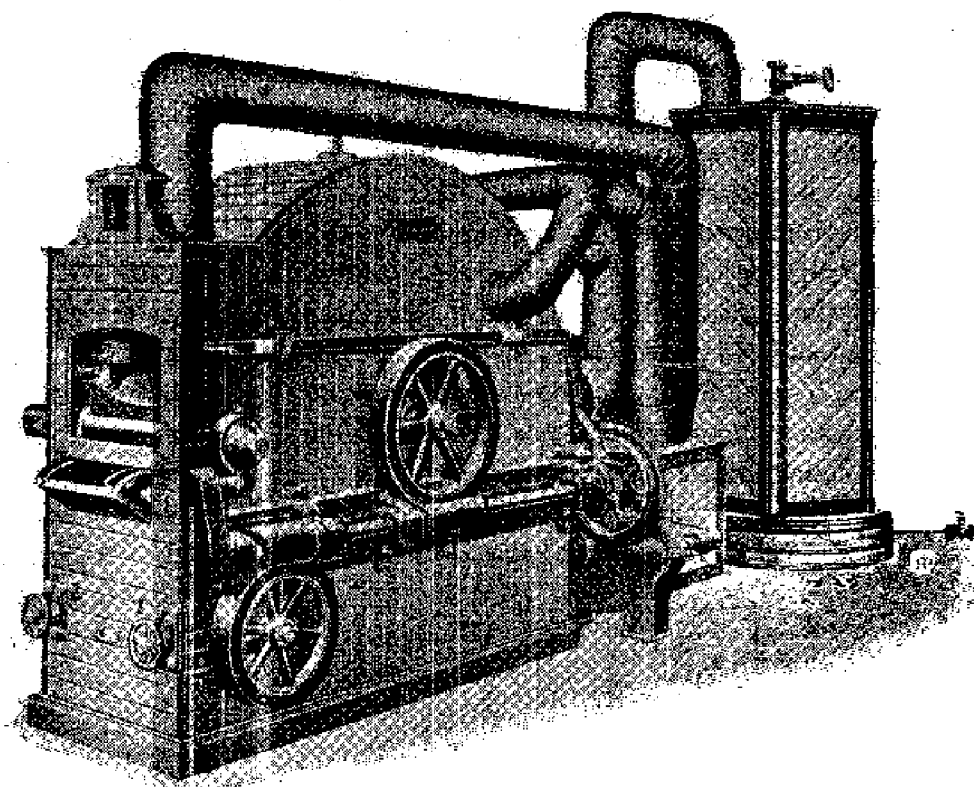


Рис. 57. Температурная машина французская.

дить по тому обстоятельству, что, когда в прежнее время шоколад, подвергавшийся, главным образом, ручной переработке попадал в руки рабочего, у которого была повышенная, лихорадочная температура, формовавшийся его горячими руками шоколад немедленно белел и делался мраморным.

Для того, чтобы быстро и точно довести шоколадную массу к требуемой температуре на шоколадных фабриках применяются, так называемые, температурные машины. Рис. № 56 представляет такую машину немецкой конструкции (завода Леймана). Принцип ее работы заключается в следующем. Вдоль станины *A, B, B, Г* расположен ряд стальных валиков, касающихся один другого *abc*. Внизу, под первым рядом валиков, расположен еще один такой же ряд. Упомянутые валики внутри полые и через них пропускается получаемая из бассейна *Д*. струя горячей воды. Температура подогреваемой в этом сосуде воды читается на термометре и поддерживается на одном и том же уровне. Прошедшая через температурную машину горячая вода снова возвращается в бассейн *Д*. для повторного нагрева. Шоколадная масса пропускается между обоими рядами близко лежащих друг над другом валиков, весьма тонким слоем, благодаря чему она чрезвычайно быстро принимает температуру валиков. С последнего валика масса снимается в какой-нибудь сосуд и передается к делительным и формовочным машинам. Производительность описанной температурной машины, выражается цифрой около 300—400 кг в час. Такой конструкции температурную машину можно видеть на фабрике „Красный Октябрь“ в Москве.

Температурная машина французской конструкции представлена на рис. № 57. Эта машина состоит из большого цилиндра, на наружной поверхности которого сделаны очень неглубокие желобки. К цилиндру плотно прилегает гладкий круглый валик, над которым расположена загрузочная воронка. Шоколадная масса загруженная в воронку, поступает из нее на валик, который вдавливают ее в желобки большого цилиндра. Особый вентилятор нагнетает в машину струю горячего воздуха определенной постоянной температуры. Эта струя воздуха обдувает описанный цилиндр и совнутри и снаружи, быстро прогревая вместе с ним и распределенную тонкими слоями по желобкам шоколадную массу. Нагретая горячим воздухом почти мгновенно до необходимой температуры шоколадная масса снимается особым приспособлением с желобков в специальный сосуд, здесь она подхватывается шнеком, который выносит ее вон из машины. Отсюда она передается для формовки. Такую машину

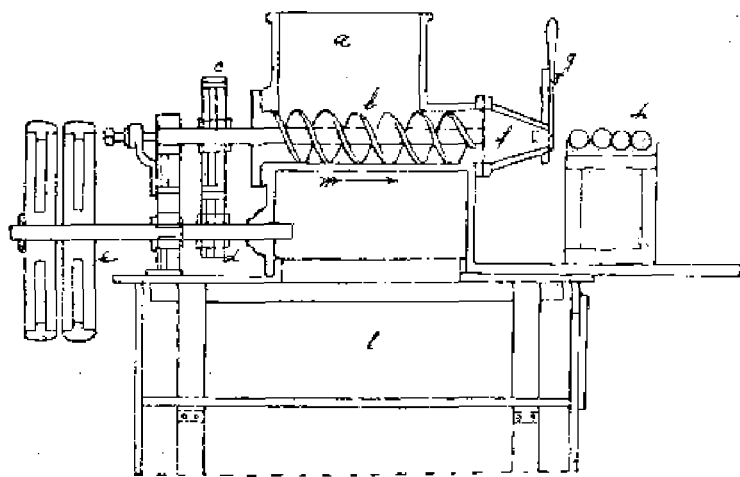


Рис. 58. Машина для удаления воздуха из шоколадной массы.

можно видеть на ф-ке б. Тиде в Москве. Когда шоколадная масса, во время переработки на вальцевых станках снимается с валиков ножами и падает широкими лентами в подставленный сосуд, эти ленты, наслаиваясь одна на другую, захватывают также и воздух, который при дальнейшей переработке на вальцах раздробляется и распределяется по всей массе мельчайшими пузырьками. Точно также и во время переработки массы на конш-машинах, каждая новая перехлестываемая, через движущийся в машине гранитный вал, волна шоколада захватывает в массу частицы воздуха. Если не удалить из шоколада этих пузырьков воздуха, то застывшая плиточка шоколада будет иметь пористый, тусклый, лишенный блеска, некрасивый на вид излом. Помощью увеличительного стекла, в изломе плитки легко заметны будут следы мельчайших пузырьков воздуха. Для того, чтобы плиточка шоколада имела должную плотность и возможно большую однородность, для того, чтобы придать ей в изломе плотный, красивый, отливающий характерным блеском вид, необходимо обязательно удалить эти пузырьки воздуха.

Раньше, для достижения указанной цели подлежащая формовке шоколадная масса разливалась предварительно весьма тонким слоем на хорошо нагретые металлические столы, приводясь таким образом в более жидкое состояние. Пузырьки воздуха, будучи более легкими, подымались кверху и выходили постепенно вон из массы. От времени до времени

для того, чтобы ускорить удаление пузырьков, рабочий встряхивал металлическую доску, на которой была розлита масса.

Этот примитивный и несовершенный метод сейчас заменен более современным и более совершенным способом.

Применяемые ныне для удаления из шоколадной массы воздуха машины базируются большей частью на принципе, который представлен на рис. № 58. Пропущенная через температурную машину шоколадная масса подается в сосуд *a*, в нижней части которого находится шнек *b*, этот последний подхватывает массу и, переминая ее и разрыхляя, впрессовывает ее в мундштук *f*, благодаря чему содержащиеся в массе частички воздуха выдавливаются вон и удаляются. Из мундштука *f* шоколадная масса через круглое отверстие *k* выдавливается наружу, в виде цилиндрического батона (колбасы). При желании можно ножом *g* отрезать куски массы одинаковой величины для целей формовки.

Таким образом машина для удаления воздуха может быть, путем прибавления к ней соответствующих несложных приспособлений, использована как делительная машина. На практике оба принципа применяются обыкновенно в одной и той же машине.

Рис. № 59 представляет делительную машину, работающую следующим образом. Масса подается в воронкообразный сосуд *A*. Там ее захватывают винтообразные лопасти, прессующие и прогоняющие массу к нижней части сосуда, где она подхватывается горизонтальным шнеком. Этот последний спрессовывая массу и прогоняя ее к головке машины *B*, удаляет в это время из нее воздух. В дискообразной головке *B* спереди ее имеются два цилиндрических, вращающихся вместе с головкой, мундштука *c*. Каждый из мундштуков попеременно заполняется впрессовываемой в него шнеком шоколадной массой. При дальнейшем движении мундштука, содержащаяся в нем порция массы, выталкивается и передается на транспортер *T*, откуда она снимается для формовки.

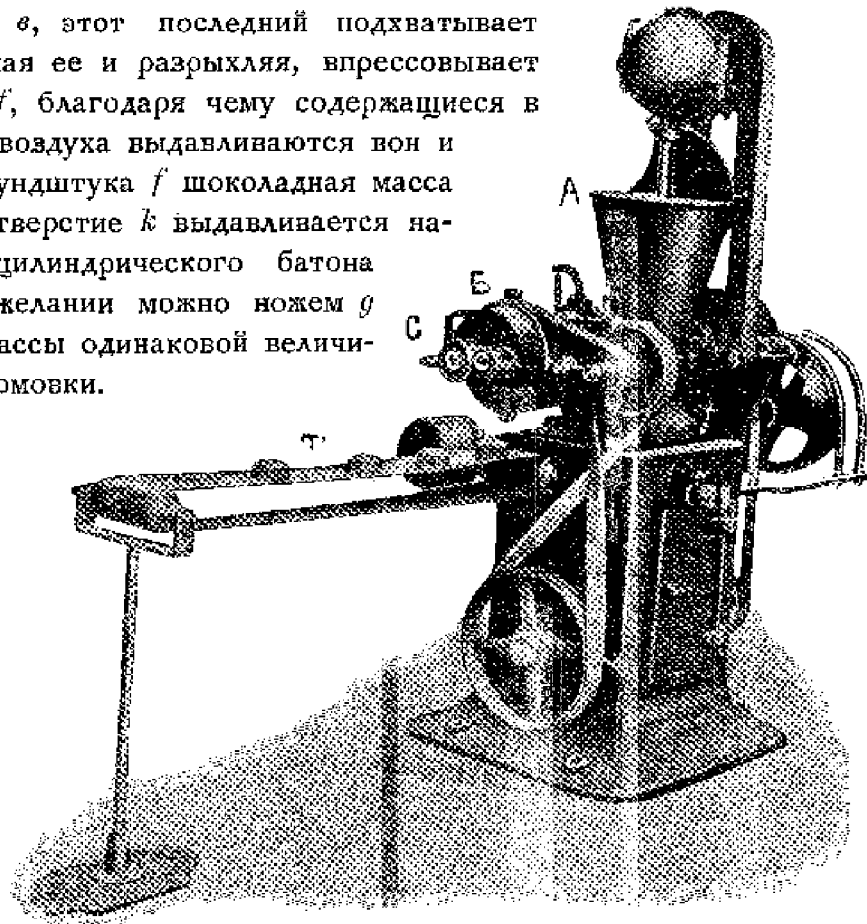


Рис. 59. Двумундштучная делительная машина.

Так как при данной плотности шоколадной массы определенный объем ее имеет и определенный вес, то все порции выбрасываемой из мундштука массы имеют один и тот же вес. В случае, если на делительную машину подается шоколадная масса несколько иной плотности, то соответственным образом изменяя объем мундштука, можно урегулировать очень легко машину так, что она опять будет давать на транспортер

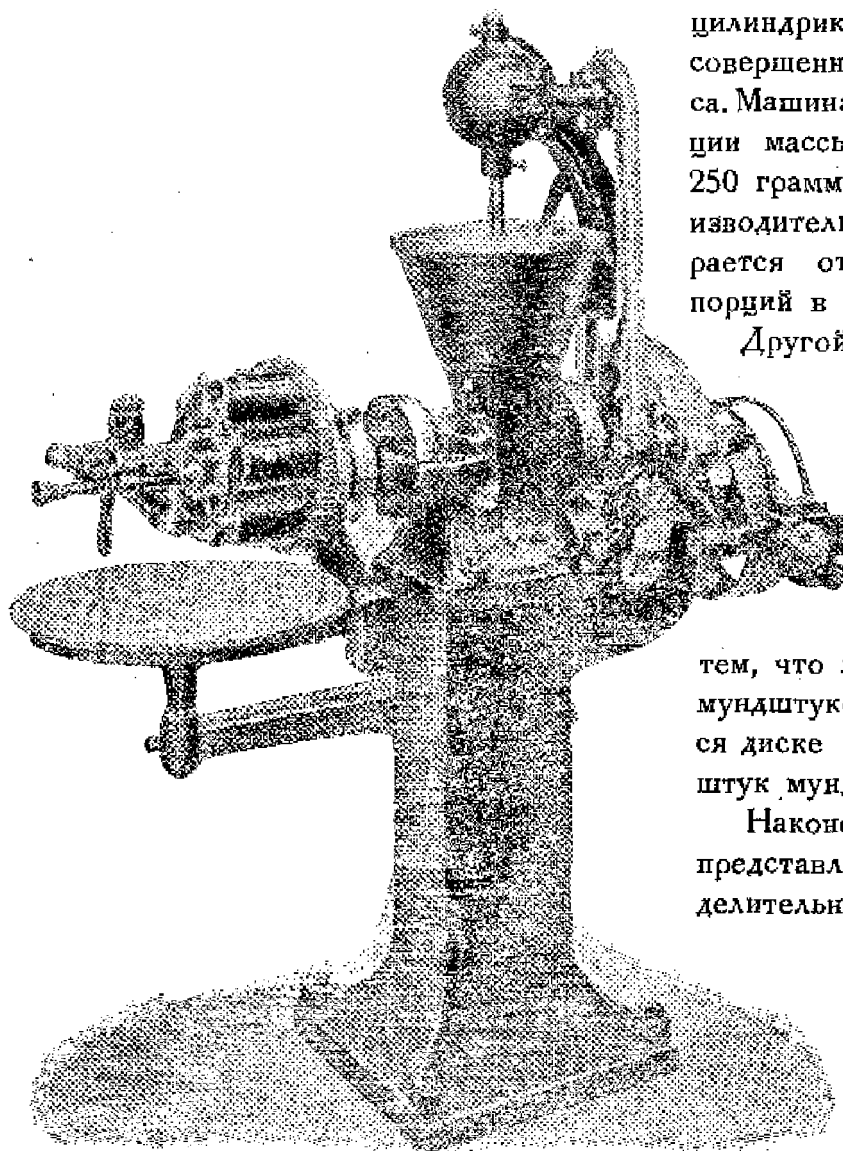


Рис. 60. Многомундштучная делительная машина.

Вращающийся диск *A* снабжен гнездами *cc*. В каждое из этих гнезд впрессовывается некоторое количество шоколадной массы в тот момент, когда данное гнездо расположено против мундштука *B*. Впрессованная в гнездо шоколадная масса переносится вращающимся диском и автоматически выталкивается в виде цилиндрика на вращающийся стол *LLL*. Производительность этой машины около 12.000 порций по 125 граммов в 8-часовую смену.

Все типы описанных выше делительных машин можно видеть на московских шоколадных фабриках.

цилиндрики для формовки совершенно одинакового веса. Машина выбрасывает порции массы весом от 15 до 250 граммов, при этом производительность ее простирается от 1.000 до 2.500 порций в час.

Другой тип делительной машины представлен на рис. № 60. Эта машина отличается от только что описанной главным образом тем, что здесь вместо двух мундштуков во вращающемся диске имеется несколько штук мундштуков.

Наконец, на рис. № 61 представлен еще один тип делительной машины, принцип работы которой в общем и целом совпадает с принципами работы, применяемыми в вышеописанных машинах. Вращающийся диск *A* снабжен гнездами *cc*. В каждое из этих гнезд впрессовывается некоторое количество шоколадной массы в тот момент, когда данное гнездо расположено против мундштука *B*. Впрессованная в гнездо шоколадная масса переносится вращающимся диском и автоматически выталкивается в виде цилиндрика на вращающийся стол *LLL*. Производительность этой машины около 12.000 порций по 125 граммов в 8-часовую смену.

Полученные из делительных машин порции шоколада помещаются в формы. Шоколадные формы имеют огромное разнообразие. Шоколад выпускается в виде самых разнообразных фигур, изображающих людей, зверей, птиц и т. д. Очень много шоколаду выпускается в форме яиц. Часто шоколаду придается форма фруктов, цветов и т. п. Но чаще всего шоколад выпускается в продажу в виде плиточек. Очень часто, для удобства деления, шоколадные плиточки отливаются с продольными и поперечными бороздами, благодаря чему плиточка может быть разломана от руки на более мелкие, но равной величины куски. Рис. № 63 представляет собой чаще всего встречающуюся в продаже шоколадную плитку, а рис. № 62 форму, в которой эта плитка была отлита.

Шоколадные формы изготавливаются обыкновенно из плотной белой жести, окованной прочной металлической рамой. Для этой же цели применяется и оцинкованное железо.

Последнее время формы изготавливаются из особого металла, известного под названием платиноль; это особым образом обработанная сталь, отличающаяся своим блеском, который от времени и употребления не только не тускнеет, но как бы полируясь, еще больше усиливается.

Если форму наполнить шоколадной массой и оставить ее в покое, то, благодаря густоте этой массы, она застынет и затвердеет еще до того, как она успеет распространиться по всей форме, заполнить все ее пустоты и изгибы; следовательно масса не успеет принять те очертания, какие намеревались дать шоколаду при формовке.

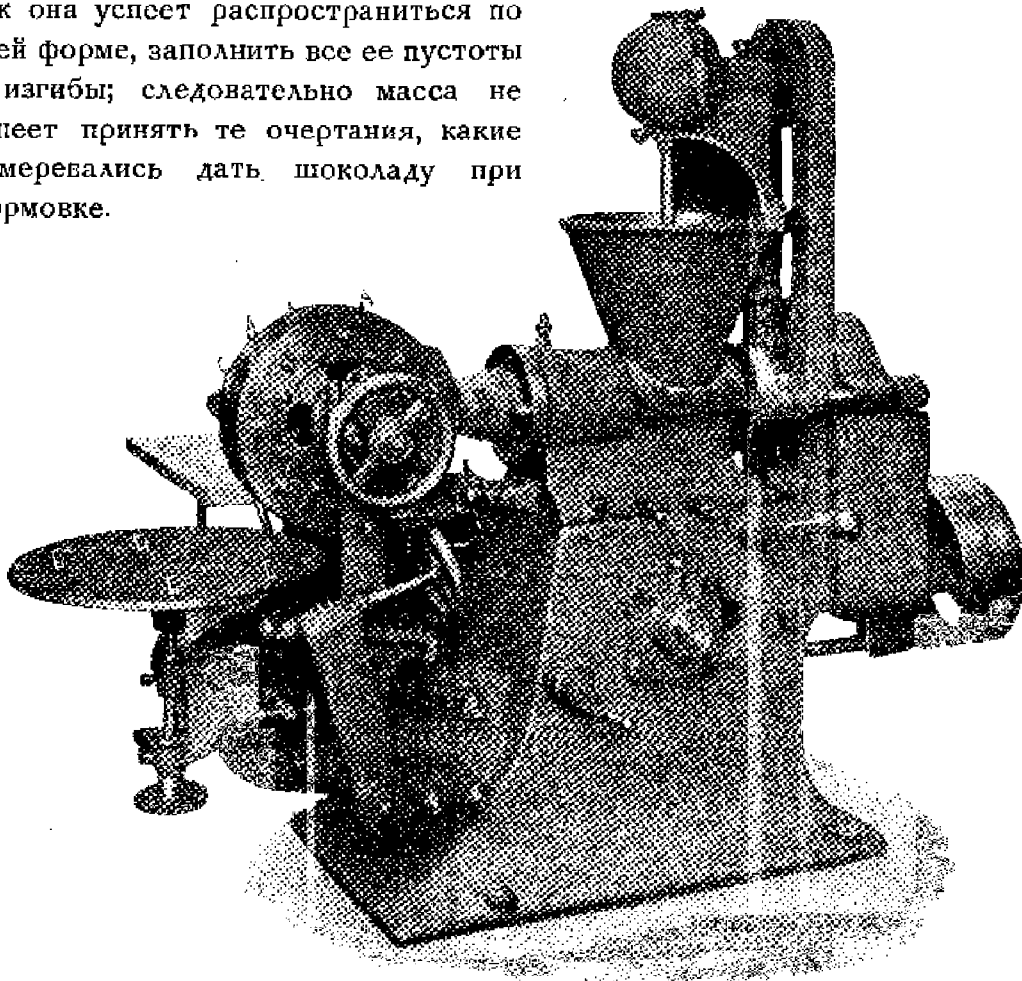


Рис. 61. Делительная машина с диском.

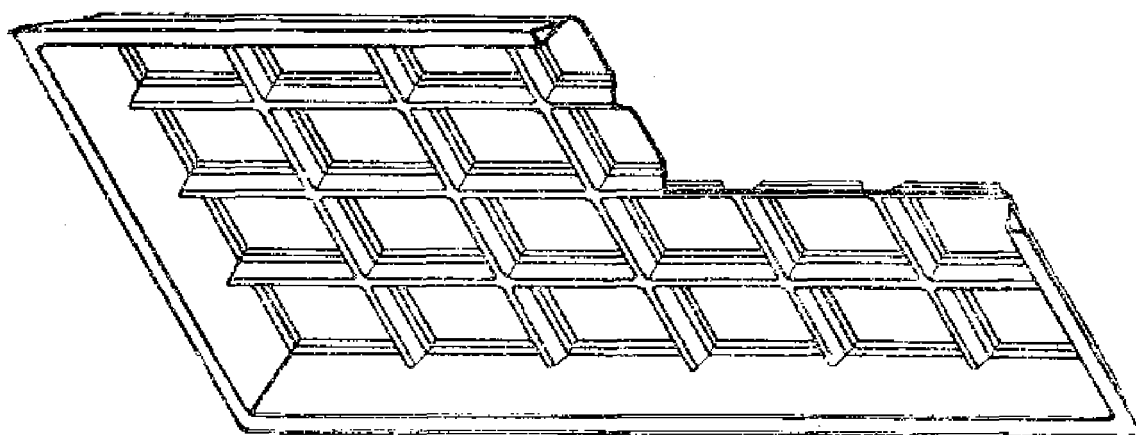


Рис. 62. Форма для отливки шоколада.

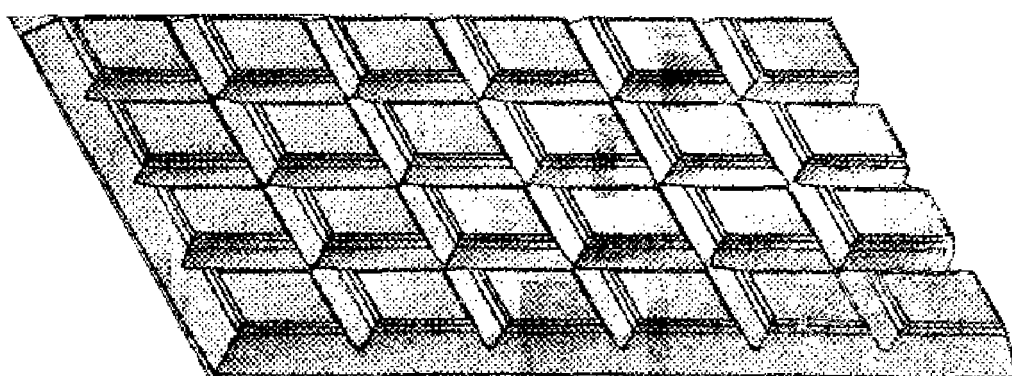


Рис. 63. Плиточка шоколада, полученная из формы, изображенной на рис. 62.

Для того, чтобы шоколадная масса приняла все очертания той формы, в которую ее поместили, на фабриках применяются трясучки — особые столы, верхняя доска которых приводится в сотрясательное движение. Конструкция такой трясучки представлена на рис. № 64. Здесь *a*, представляет собою верхнюю деревянную доску трясучки, на которой будут поставлены формы для формовки. К доске *a* снизу прикреплены деревянные зубья *dd*. Под ними находятся две зубчатки-храповики *ee* с небольшим количеством (6 — 10) крупных зубьев.

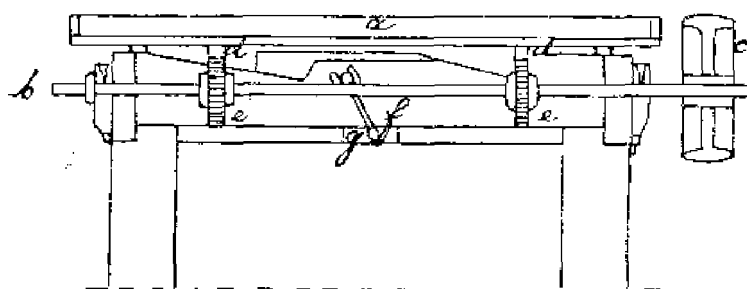


Рис. 64. Схематический разрез трясучки.

Когда зубчатки движутся они поднимают деревянные зубья *dd*, а с ними вместе и всю доску *a* вверх. При дальнейшем движении зубчаток наступит момент, когда зубья *dd* упадут вниз, переходя к следующему зубу зубчаток *ee*. В дальнейшем движение будет повторяться и доска *a* таким образом будет подниматься и опускаться, приводя и поставленные на стол формы в сотрясательное движение.

Здесь *a*, представляет собою верхнюю деревянную доску трясучки, на которой будут поставлены формы для формовки. К доске *a* снизу прикреплены деревянные зубья *dd*. Под ними находятся две зубчатки-храповики *ee* с небольшим количеством (6 — 10) крупных зубьев.

Рис. № 65 представляет внешний вид такого станка.

Другая конструкция трясушки несколько более сложная и, пожалуй, более удачная, представлена на рис. № 66 в разрезе, а рис. № 67 — внешний ее вид.

Верхняя деревянная доска *ААА* трясушки представляет одно целое с двумя направляющими *ii*, которые в свою очередь прочно связаны с вертикальной цапфой *т*, свободно поднимающейся и опускающейся в подпятнике *l*. В нижней части всей системы, но над цапфой *т* имеется ролик *q*. Ролик *q* охватывается широким ремнем *pp*, оба конца которого неподвижно прикреплены к двум гайкам *oo*. Таким образом вся система — верхняя доска *А*, обе направляющие *ii* и цапфа *т* — подвешены роликом *q*

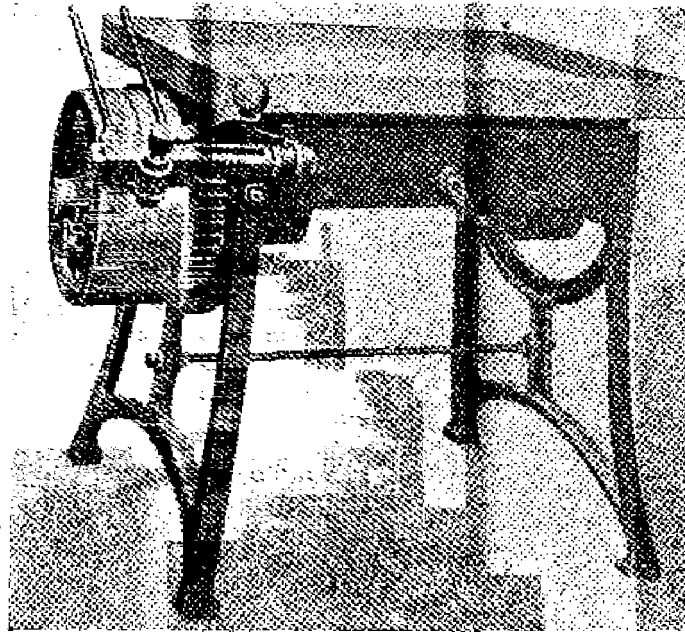


Рис. 65. Трясушка.

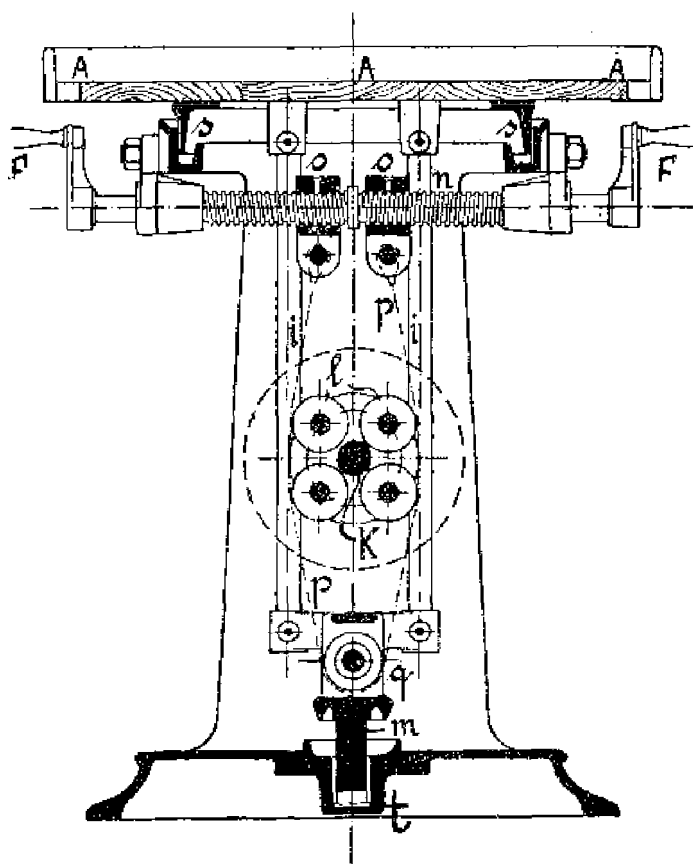


Рис. 66. Разрез трясушки с переменной высотой под'ема.

на ремне *p*. Обе гайки *oo* имеют правую и левую резьбу и при вращении рычага *FF'* обе гайки *oo*, а за ними и оба конца ремня сдвигаются или раздвигаются. Приводимый в движение от шкива вал *К* делает около 190 оборотов в минуту. В том месте, где вал проходит через центральную часть машины, между концами *pp* ремня на вал неподвижно насажены четыре ролика *III*, которые движутся (вращаются) вместе с валом. Ролики *III* во время своего вращения то натягивают концы *pp* ремня, то ослабляют его. Но в тот момент, когда концы *pp* ремня натягиваются, вертикальное рас-

стояние между центром гайки *o* и центром ролика *l* уменьшается; тогда цапфа *m* подымается кверху в подпятнике; подымается кверху следовательно и деревянная доска.

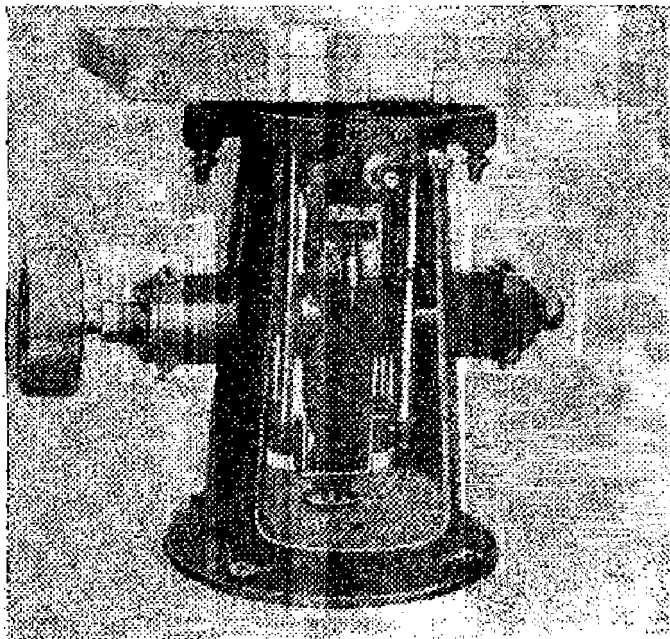


Рис. 67. Внеш. вид трясучки с перемен. высотой под'ема.

При под'еме и опускании

верхней доски *AA* имеется под доской дискообразная направляющая *SS*.

Особенность этой машины заключается, во-первых, в том, что когда вал делает один оборот, четыре вместе с валом вращающихся ролика вызывают четыре изменения в напряжении ремня, следовательно четыре под'ема трясучки. Таким образом при 190 оборотах в минуту, совершаемых валом, трясучка делает $190 \times 4 = 760$ под'емов. Другая особен-

ность машины заключается в том, что если мы гайки *oo* помощью рычага *FF'* раздвинем так сильно, что ролики *ee* во время своего вращения совершенно не будут задевать ремня, — под'ема трясучки совершенно не

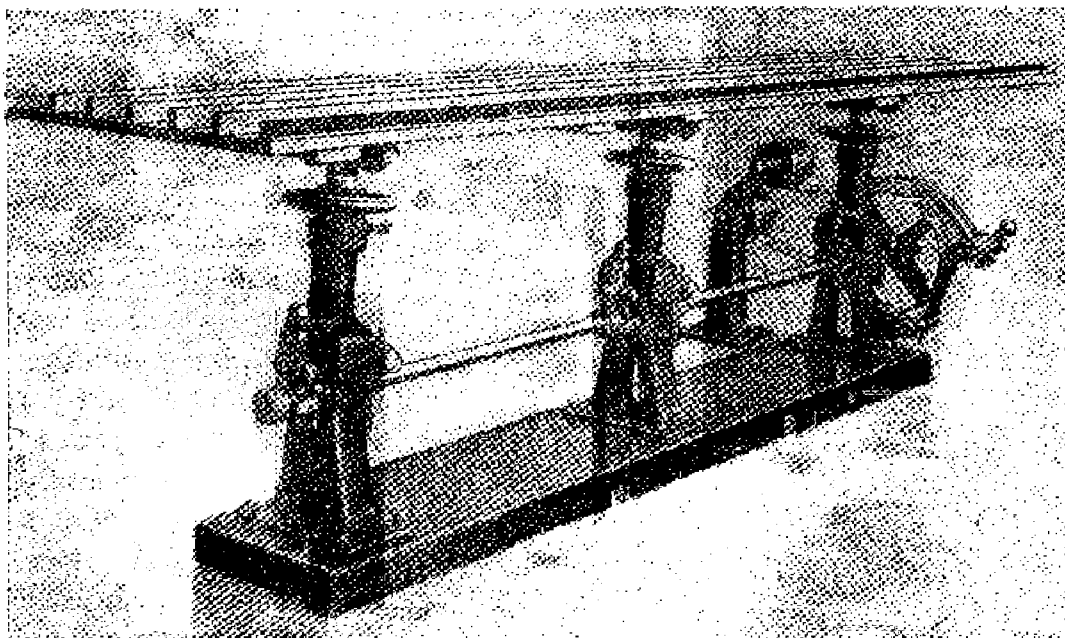


Рис. 68. Непрерывнодействующая трясучка (немецкая конструкция).

будет. По мере того, как гайки будут сдвигаться высота под'ема трясучки будет возрастать. Таким образом можно увеличивать или уменьшать высоту под'ема трясучки, совершенно не меняя числа оборотов вала.

Все подшипники описанной машины самосмазывающиеся.

Полученные при делительных машинах порции шоколадной массы укладываются в шоколадные формы и в таком виде переносятся на трясучки. Здесь формы с их содержимым устанавливаются на верхнюю, снабженную бортами, деревянную доску трясучки. Эта последняя приводится в действие и формы остаются на трясучке до тех пор, пока шоколадная масса не заполнит в совершенстве все изгибы формы. К этому моменту формы с шоколадом снимаются с трясучек и передаются в холодильные камеры.

В последние годы вместо вышеописанных одинарных трясучек, работающих с перерывами, стали применять непрерывнодействующие трясучки.

Рис. № 68 представляет такую непрерывнодействующую трясучку. Она отличается от одинарной трясучки тем, что здесь достаточно поставить на одном конце трясучки форму с шоколадом, как она все время, подвергаясь непрерывному встряхиванию, вместе с тем продвигается сама к другому концу трясучки, откуда она снимается для передачи в холо-

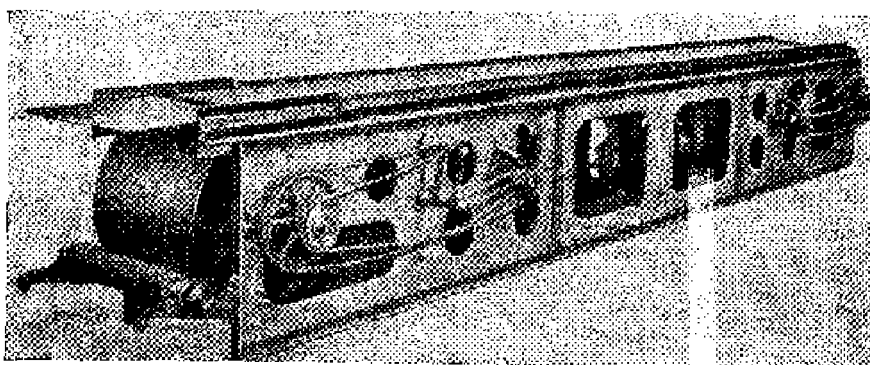


Рис. 69. Непрерывнодействующая трясучка (французской конструкции).

дильную камеру. Преимущества непрерывнодействующей трясучки заключаются в экономии обслуживающего персонала и в равномерности для всех форм процесса заполнения.

Другая система трясучки непрерывного действия представлена на рис. 69. Здесь трясучка состоит из ряда простых трясучек, над которыми проходит транспортная лента, изготовленная из плотной прорезиненной ткани. Лента натянута на два шкива. В конце транспортера установлена щетка, счищающая ленту. Вся система отличается тем, что есть полная возможность регулирования интенсивности работы каждой отдельной трясучки, увеличивая таковую или уменьшая ее. Точно также есть возможность регулирования скорости движения транспортной ленты.

2. Охлаждение готового шоколада.

Последней операцией при производстве шоколада является его охлаждение. Охлаждение шоколада вызывается необходимостью дать шоколадной массе быстро и хорошо затвердеть. Кроме того, охлаждение

шоколада сопровождается выделением из содержащегося в нем какао-масла кристалликов, придающих шоколаду особый характерный блеск. При медленном охлаждении выделяются относительно более крупные кристаллы, придающие шоколаду в изломе более матовый, менее красивый тусклый сероватый оттенок. Быстрое охлаждение вызывает выделение более мелких кристалликов, которые шоколаду в изломе сообщают более плотный, красивый и блестящий вид. Наконец, благодаря охлаждению, происходит более легкое освобождение шоколада из форм.

Практикой установлено, что для успешного охлаждения шоколада наиболее благоприятной температурой будет плюс 8 до плюс 10° Ц.

Раньше охлаждение шоколада производилось в специально оборудованных для этой цели хорошо изолированных погребах. Погреба эти были устроены ниже уровня земли, а в таких подземельных сооружениях, как известно, температура более или менее постоянна и всегда близка к указанным выше пределам (8°—10° Ц.).

Ныне на большинстве шоколадных фабрик применяется искусственное охлаждение, получаемое помощью специально установленной для этой цели холодильной машины.

Принцип устройства холодильной машины (компрессионной) заключается в том, что поршневой насос засасывает подходящий для этой цели газ, сжимает его сильно, при высоком давлении, и под этим давлением перегоняет его в конденсатор. Здесь, под влиянием охлаждающей воды, газ переходит в жидкость. Отсюда, находящийся под сильным давлением жидкий газ выпускается в пространство с значительно более низким давлением, в так называемый испаритель. Благодаря более низкому давлению жидкость здесь начинает испаряться. Но испарение какой либо жидкости обязательно сопровождается поглощением тепла, отнятием этого тепла от окружающей среды. Отсюда, из испарителя, испарившаяся жидкость, снова превратившаяся в газ, опять засасывается насосом и процесс возобновляется. Циркулирующий по всей системе газ, то сжимающийся и превращающийся в жидкость, то испаряющийся и превращающийся в газ, называется холодильным агентом. Наиболее употребительны в качестве холодильных агентов аммиак (NH_3) и тогда машина называется аммиачной, сернистая кислота (SO_2) и тогда машина называется сернистой и наконец углекислота (CO_2) и тогда машина называется углекислотной. Для большей ясности изложенного выше принципа на рис. № 70 представлено схематическое изображение всего процесса.

Поршень *P*, передвигаясь в направлении стрелки, сжимает содержащийся в цилиндре газ. Отсюда сжатый газ, через клапан *s*, гонится в змеевик *ссс* (конденсатор). Змеевик *ссс* охлаждается водой, протекающей через сборник *м*, поступая в сборник через *A* и выходя оттуда через *B*. Отсюда, находящийся под сильным давлением газ проходит через регулирующий вентиль *ш* и, попав в змеевик *ии*, здесь испаряется (змеевик *ии*—испаритель или рефрижератор), поглощая теплоту. Отсюда газ через клапан *в* снова всасывается поршнем цилиндра и процесс начинает повторяться.

В кондитерском производстве наиболее распространены углекислотные машины, так как аммиачные и сернистые машины отличаются тем неудобством, что циркулирующий по этим машинам газ, просачиваясь иногда, хоть и ничтожными количествами, через неплотности в свертках труб, распространяет по фабричному помещению неприятный удушливый запах.

Для того, чтобы в отведенном на фабрике под холодильник помещении понизить температуру до намеченного предела, достаточно по по-

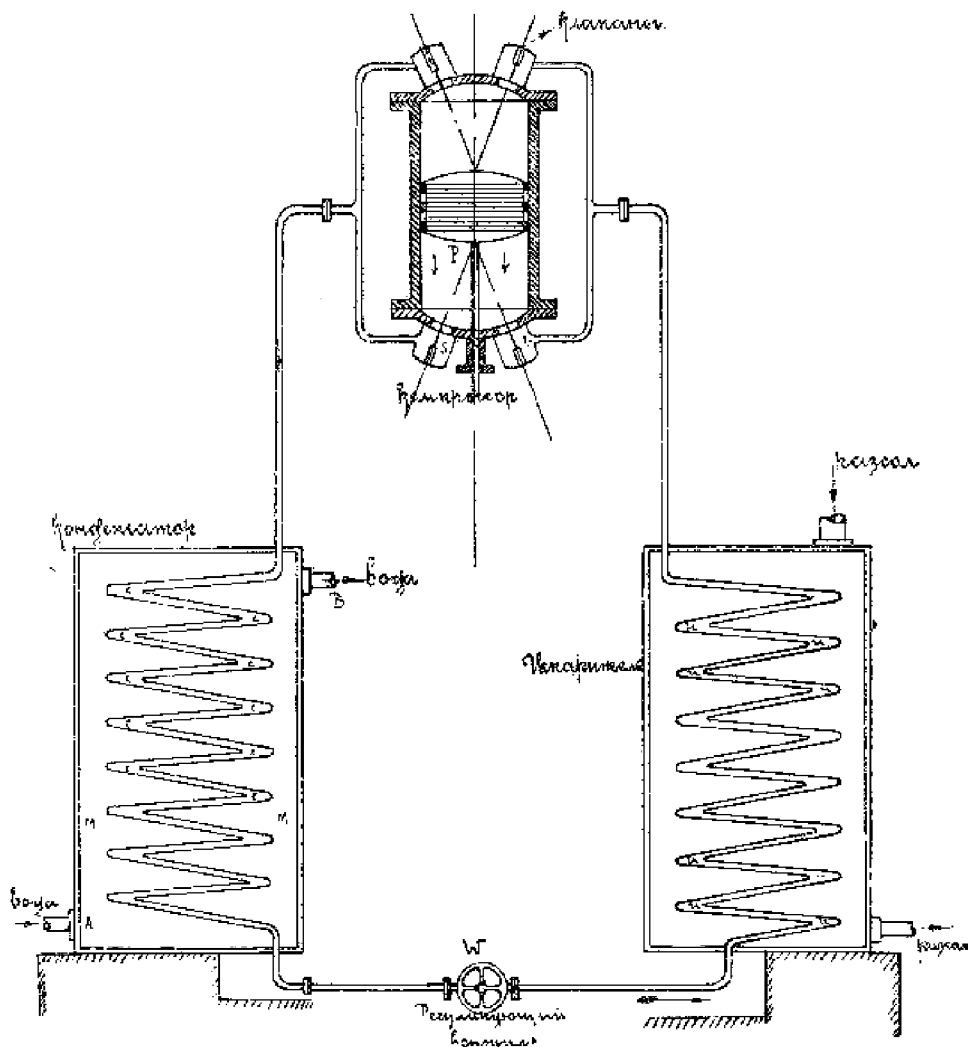


Рис. 70. Схема действия холодильной компрессионной машины.

толку этого помещения проложить трубы, составляющие часть описанного выше рефрижератора, т.-е. те трубы, в которых происходит испарение холодильного агента. При этом, как указывалось, происходит поглощение тепла из окружающей среды и, следовательно, понижение температуры помещения. Чем больше поверхность труб (охлаждение) рефрижератора,— тем ниже будет, при прочих равных условиях, температура охлаждаемого помещения.

Так как температура шоколада тотчас после формовки, примерно, около 32° Ц. и так как он должен быть в холодильнике охлажден до

плюс 8° Ц., то разница температур составит 24° . Принимая теплоемкость шоколада равной 0,7 и отметив, что теплота затвердевания шоколада равна 20 калориям, получим, что для охлаждения 1 килограмма шоколада необходимо отвести $0,7 \times 24 + 20 = 36,8$ калорий или округляя — 40 калорий.

Если мы намерены закончить охлаждение шоколада в течение одной 8-ми часовой смены, то в один час необходимо отвести от 1 кг шоколада $\frac{40}{8} = 5$ калорий. Если производительность фабрики в 8-часовую смену равна 1600 кг (100 пудов), то для этого количества требуется машина, отводящая в час $5 \times 1600 = 8.000$ калорий. Принимая в соображение неизбежные потери мы должны будем для такой выработки иметь холодильную машину с производительностью в 10—12000 калорий в час.

Потери холода в таком холодильном помещении будут довольно значительны. Эти потери будут вызываться тем обстоятельством, что кроме шоколада и форм приходится неизбежно охлаждать и весь огромный объем воздуха данного помещения. Это охлаждение воздуха помещения пропадает непроизводительно. Кроме того, неизбежны довольно значительные потери, проистекающие вследствие открывающихся и закрывающихся дверей, потери во время загрузки и выгрузки и т. д.

Для того, чтобы снизить до возможных минимальных пределов эти потери — вместо отвода отдельных фабричных помещений под холодильники, стали вводить специальные холодильные шкафы. Дальнейшее усовершенствование заключалось в том, что вместо того, чтобы прокладывать непосредственно в охлаждаемом помещении трубы рефрижератора, эти последние помещаются в совершенно отдельной изолированной камере. Через эту камеру особый вентилятор продувает струю воздуха, которая, проходя мимо труб рефрижератора, сильно охлаждается. Охлажденная таким путем струя воздуха прогоняется тем же вентилятором дальше в подлежащий охлаждению шкаф.

Рис. № 71 представляет такой холодильный шкаф, с производительностью в 1000 кг шоколаду в день. Нижняя часть шкафа отделена глухой перегородкой от верхней части и в ней проложены трубы рефрижератора. Через эту нижнюю часть вентилятор прогоняет струю воздуха, которая, охладившись здесь, переходит в верхнюю часть шкафа, состоящую из металлических полочек, на которых размещены формы с шоколадом подлежащим охлаждению. Отсюда воздух, охладивши помещение, снова возвращается вентилятором в нижнюю часть помещения для повторного и последующего охлаждения. Стенки шкафа — деревянные, двойные с промежутками, заполненными изолирующим материалом.

Наконец, последнее улучшение, которое внесено в дело охлаждения шоколада заключается в том, что шкафы делаются очень длинными и через них проходит медленно движущийся транспортер, несущий на себе подлежащие охлаждению формы с шоколадом. Навстречу движению транспортера и охлаждающемуся шоколаду движется струя вдуваемого вентилятором охлаждающегося воздуха.

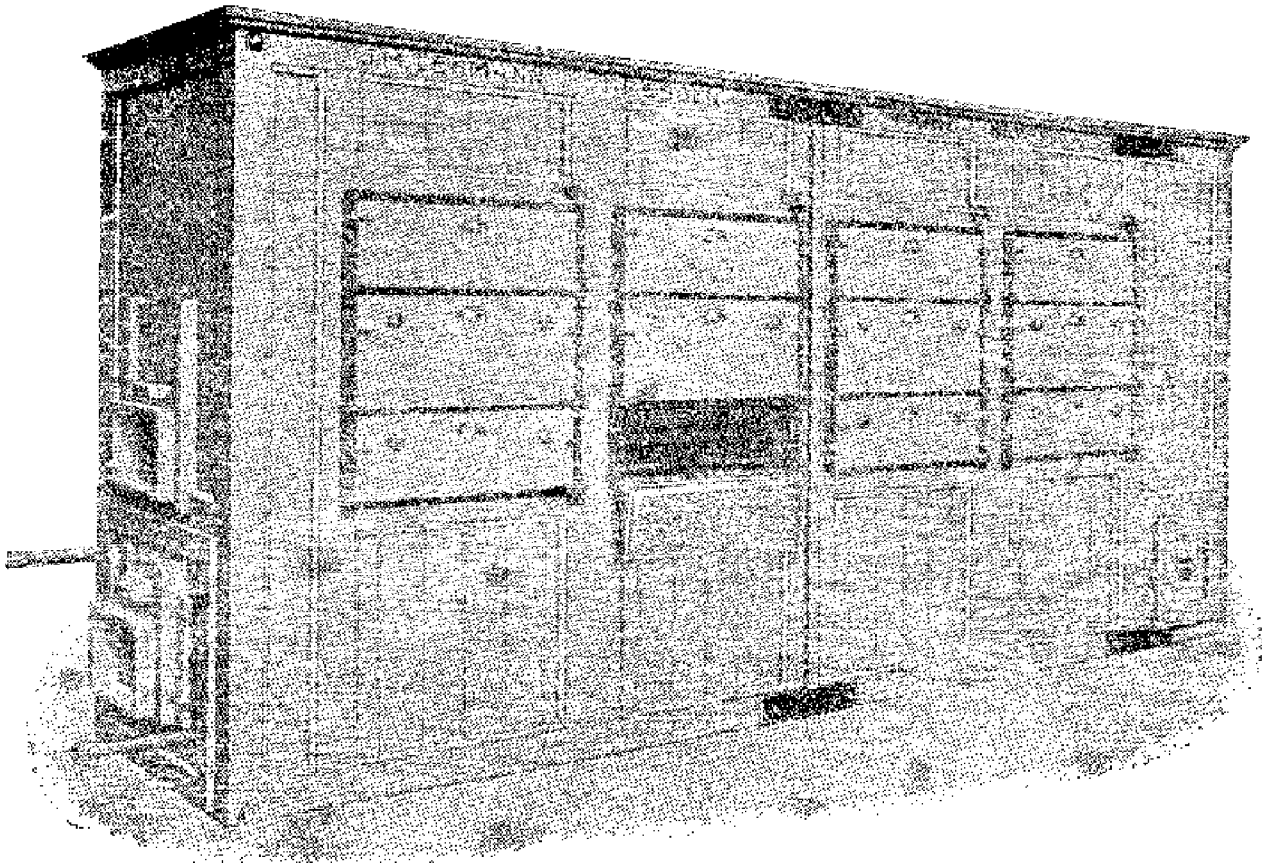


Рис. 71. Холодильный шкаф.

Рис. № 72 изображает такой шкаф для охлаждения шоколада, изготовляемый фирмой Лемана в Дрездене (Германия).

Шкаф внутри разделен глухой горизонтальной перегородкой, тянувшейся по всей его длине и разделяющей его на две части. Внизу, под горизонтальной перегородкой, расположены трубы рефрижератора, соединенные с холодильной машиной. Там же помещен вентилятор, который засасывает холодный воздух из рефрижераторной камеры и через особую щель, сделанную в горизонтальной перегородке в самом конце шкафа, там, где охлажденные формы уже выходят из шкафа, вдувается охлаждающей струей вдоль всего транспортера, в направлении, противоположном движению охлаждающихся форм.

В противоположном конце шкафа там, где загружаются еще теплые формы, через такую же щель в горизонтальной перегородке, воздух, прошедший через весь шкаф и уже нагретый, снова засасывается в Отделении, где расположен рефрижератор, для повторного охлаждения.

В верхней части шкафа над перегородкой и вдоль боков его движутся две шарнирные цепи, к которым прикреплены узкие деревянные планочки. Это и есть транспортер. Он приводится в движение от конических шкивов, помощью которых можно изменять скорость движения транспортера. В среднем транспортер движется с такой скоростью, что, загруженная с одного конца, форма через 30 минут выходит с другого конца, совершенно охлажденная. С переднего конца транспортера одна девушка

легко управляется загружать все подаваемые формы с шоколадом. С противоположной стороны одна девушка принимает выходящие из шкафа охлажденные формы. Процесс охлаждения протекает без лишних потерь холода, так как шкаф со всех сторон закрыт. Его двойные деревянные стенки заполнены изолирующими пробковыми плитами. Получаемый из шкафа охлажденный шоколад вполне удовлетворительного качества, как с точки зрения его внешнего вида, так и в изломе.

Снятые с транспортера охлажденные формы с шоколадом при легком ударе освобождаются от содержащегося в них шоколада. Плиточки шоколада передаются в заверточное отделение, а освобожденные формы

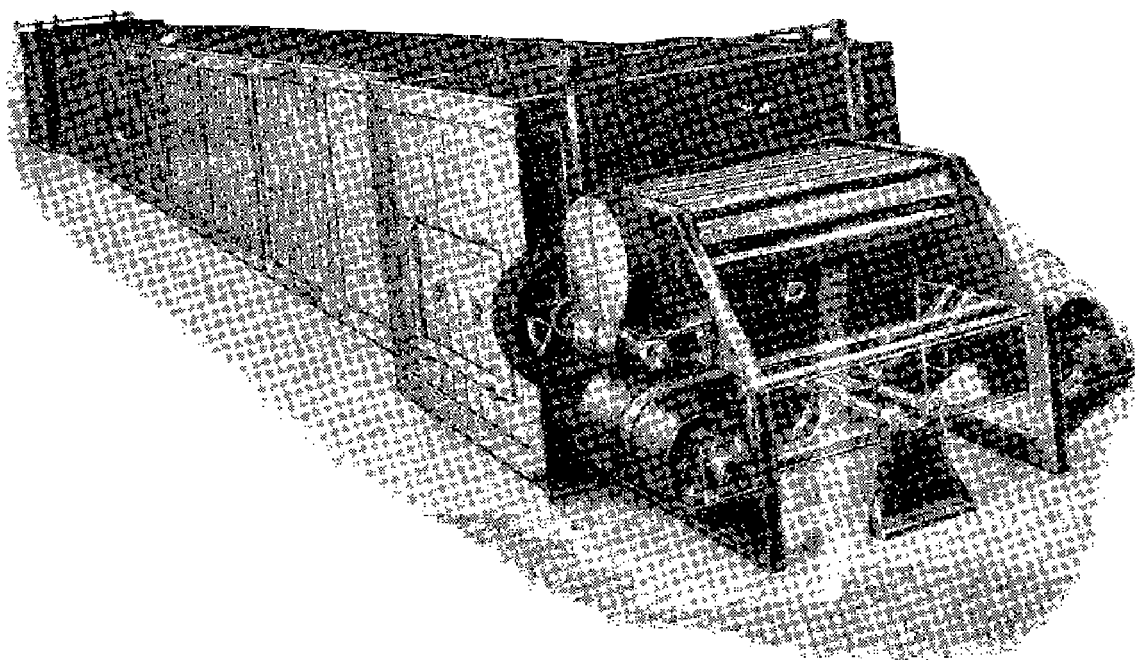


Рис. 72. Холодильный шкаф с транспортером.

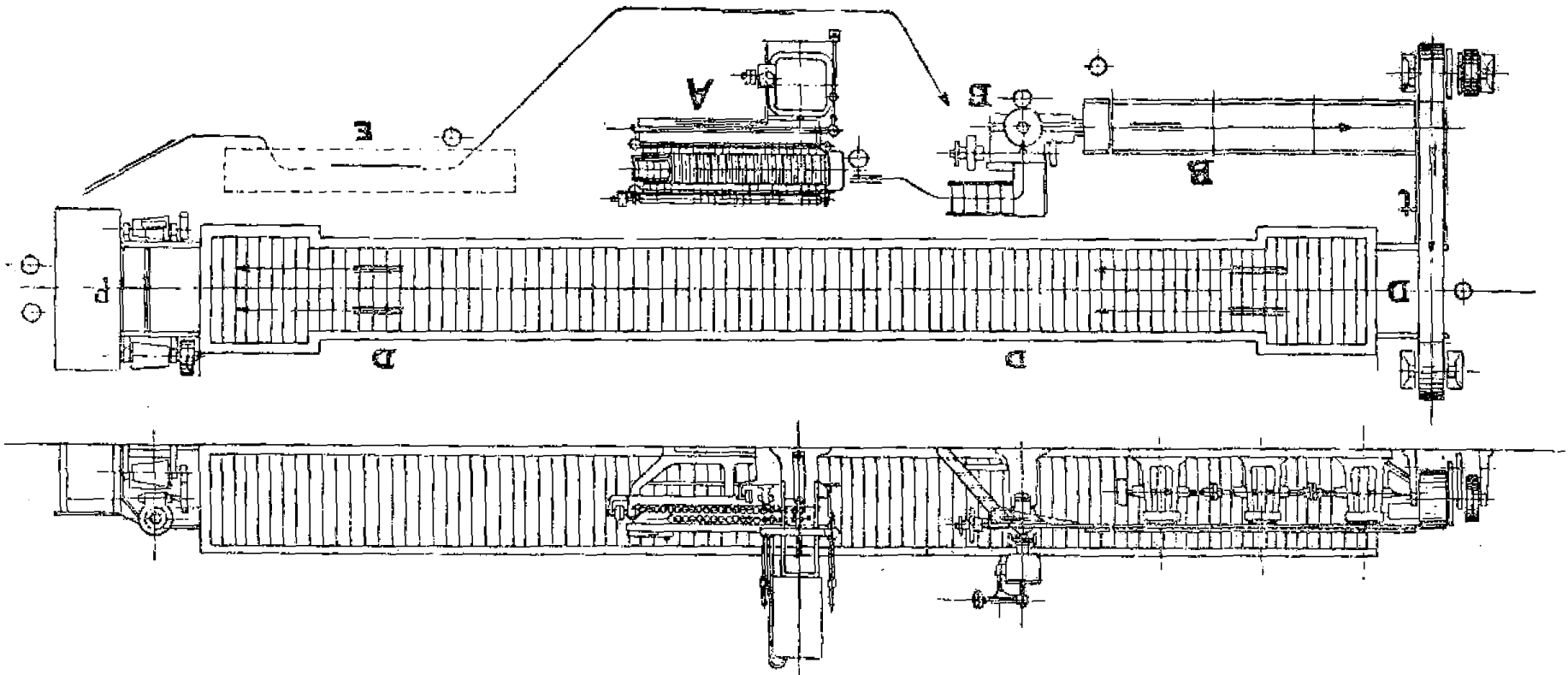
могут опять пойти для последующего нового заполнения шоколадной массой.

Обратная подача форм к делительным машинам может производиться отдельно для этого поставленным транспортером. В зависимости от удобства размещения, такой транспортер может быть помещен сбоку описанного холодильного шкафа или даже над ним. Освобожденные от плиточек шоколадные формы передаются в теплое помещение, где они подогреваются. При этом формы освобождаются от случайно пристающих к ним частичек шоколаду; отсюда очищенные формы снова передаются к делительным машинам.

Размеры описанных непрерывнодействующих холодильных шкафов колеблются в пределах от 10 до 18 метров по длине, при ширине от 1 до 1½ метров. Их производительность колеблется соответственно от 1000 до 3000 кг шоколада в 8-ми часовой рабочий день.

Описанная только что машина для охлаждения шоколада значительно сокращает потребность в обслуживающем персонале. Как мы видели, двух

Fig. 73.



человек совершенно достаточно для того, чтобы обслужить машину при полной нагрузке. Но описанная машина чаще всего устанавливается на шоколадной фабрике не одна, а в связи с другими описанными выше машинами. На рис. № 73 представлена схема расположения группы шоколадных машин, начиная от температурной машины.

A представляет температурную машину. Отсюда шоколадная масса передается к делительной машине *B*. Здесь производится розлив шоколадной массы в формы и передача их на непрерывнодействующую трясучку *B*. Формы здесь передвигаются в направлении стрелки и передаются в *Г* на передаточный транспортер, ведущий к холодильной машине. Отсюда формы передаются к холодильному шкафу *D*, где они медленно передвигаясь транспортером в направлении стрелок, в конце своего пути, передаются на разгрузочный стол *E*.

Здесь выколачиваются плиточки из форм. Отсюда формы передаются в подогревательную камеру *F*. Здесь формы подогреваются для того, чтобы легче было счистить приставшие к ним частички шоколада, а также для нагрева их до необходимой для формовки температуры. Отсюда чистые формы снова передаются к делительной машине.

Примерно такую установку можно видеть на фабрике „Красный Октябрь“ в Москве.

По тому же принципу, но с более или менее существенными усовершенствованиями строятся формовочно-холодильные машины во Франции.

На рис. № 74 представлена формовочно-холодильная машина, которая механизмирует весь процесс от момента розлива шоколада в формы до момента заворачивания шоколада, упаковки его в пачки и отправки его в экспедицию.

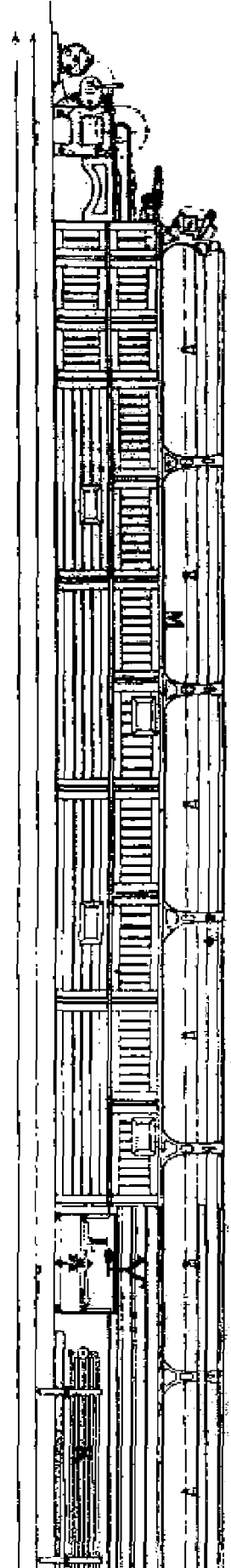
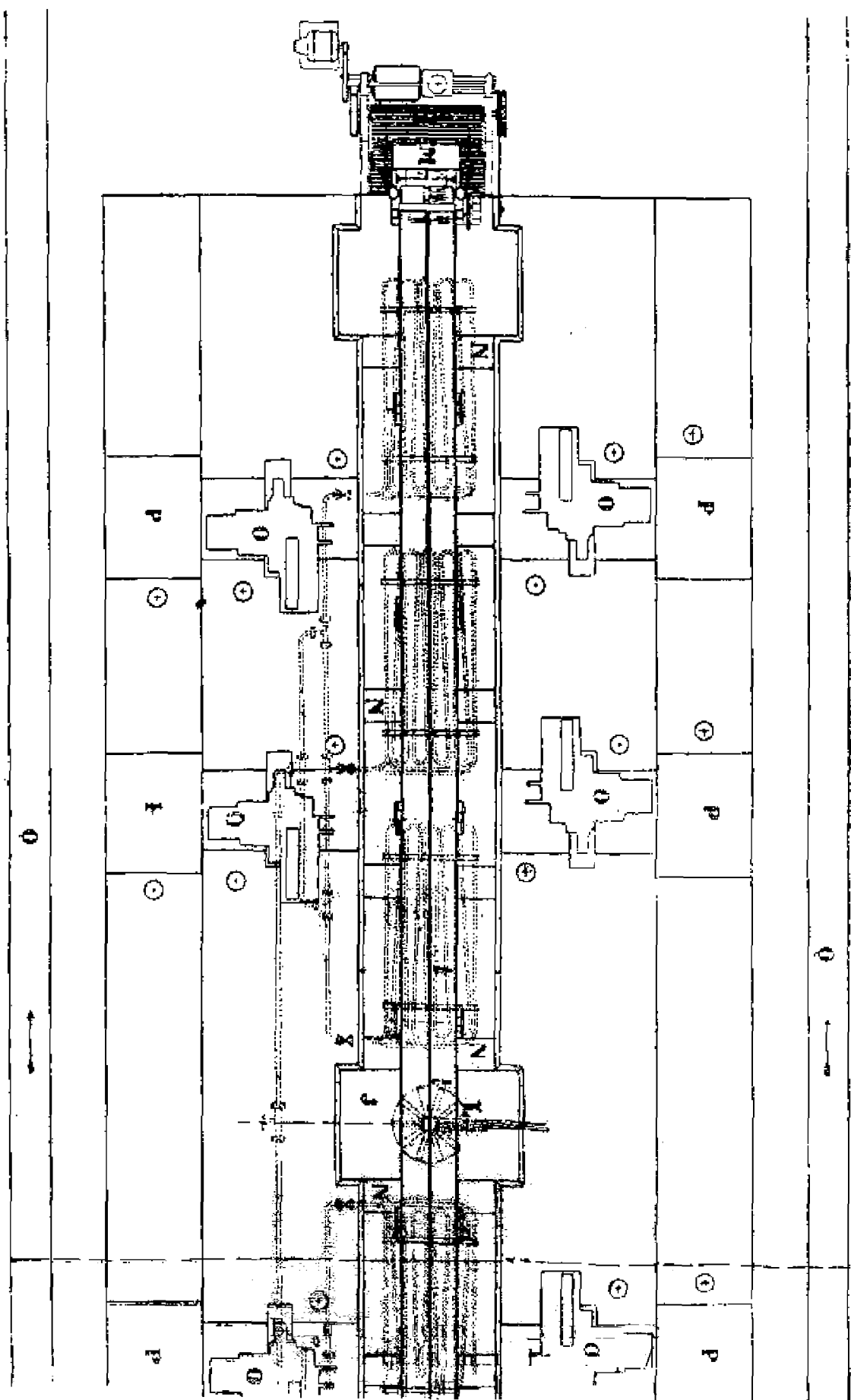
Это в сущности не одна машина, а собрание группы машин, занимающих довольно большую площадь, длиной в 44 метра и шириною местами 4, а местами 12 метров.

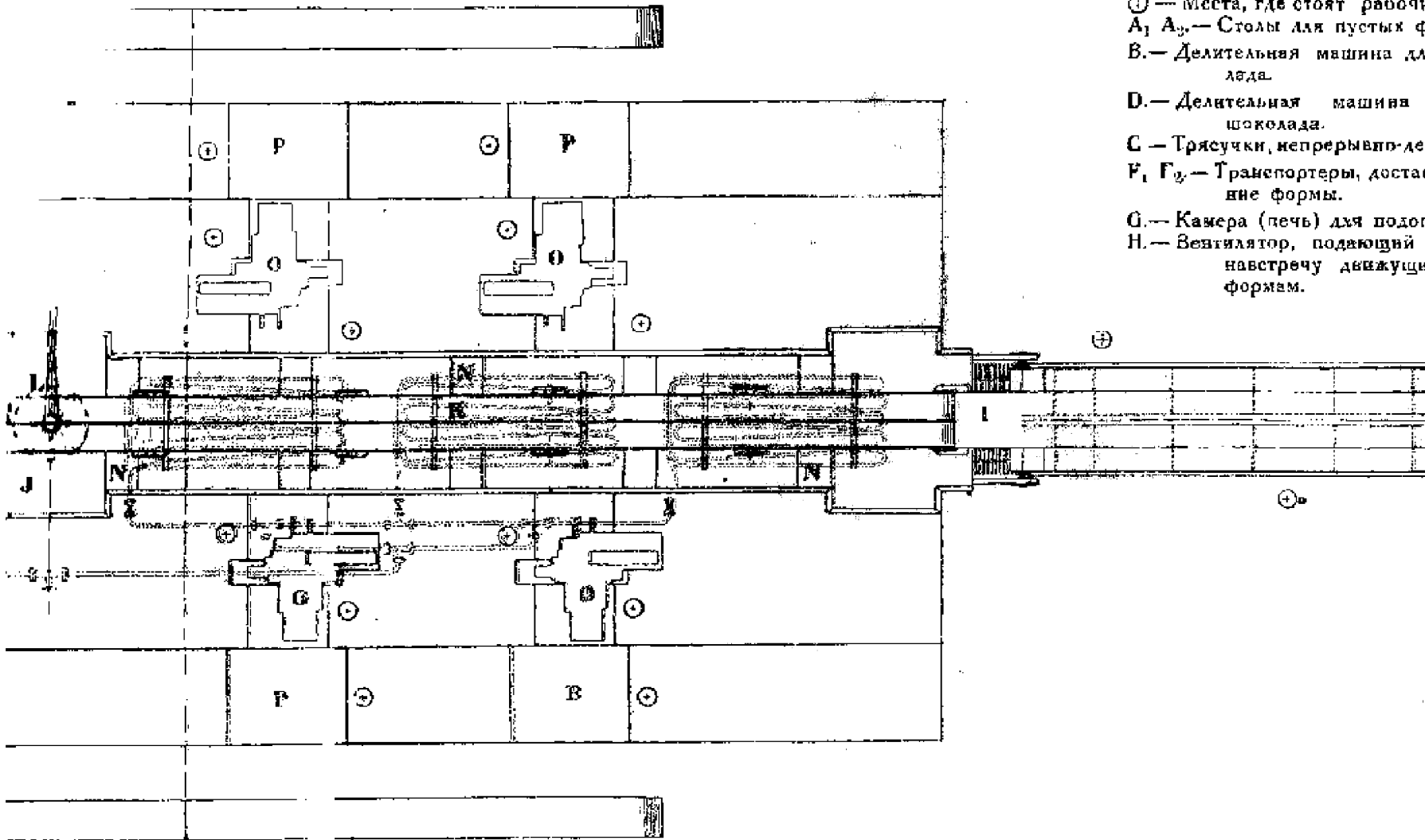
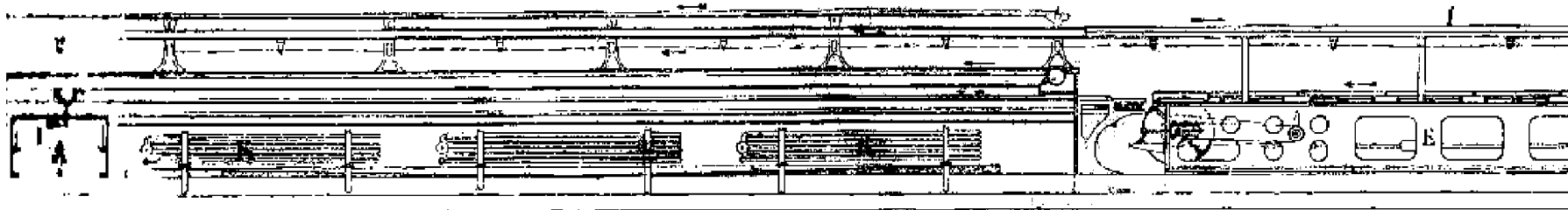
Работа здесь протекает следующим образом:

*A*₁ и *A*₂ представляют столы, на которых собираются нагретые очищенные шоколадные формы. Отсюда они подаются на делительную машину *B*, где происходит розлив в формы более густой и более твердой шоколадной массы. Изображение этой машины представлено отдельно на рис. № 75. Она разливает одновременно пять плиточек весом в 125 ± 250 граммов при составе массы в 34 части какао и 66 частей сахара. Производительность ее от 900 до 1000 кг в один час.

Стол *A*₂ порожние формы подаются на делительную машину *D*, где производится розлив в формы более жидкой и мягкой шоколадной массы. Изображение этой машины представлено отдельно на рис. № 76. Она разливает от 20 до 25 форм, емкостью от 125 до 250 граммов. Производительность ее от 700 до 900 кг в один час.

В зависимости от того, вся установка может работать благодаря включению или выключению одной из делительных машин, независимо от того, подается ли для формовки шоколада более густая шоколадная масса: Наполненные шоколадной массой формы передаются из машины *D* на трясучку *E*, а из машины *B*





- ⊙ — Места, где стоят рабочи
- A, A₂ — Столы для пустых ф
- B. — Делительная машина дл
льда.
- D. — Делительная машина
шоколада.
- C — Трясучки, непрерывно-де
- F, G₂ — Транспортеры, доста
вне формы.
- G. — Камера (печь) для подопя подог
- H. — Вентилятор, подающий
навстречу движущи
формам.

Рис. 74.

на трясучку *C*. Обе трясучки непрерывного действия. Формы, передвигаясь по трясучкам, попадают на транспортер холодильной камеры. Здесь формы подвергаются действию холодного воздуха, который протягивается вентилятором *L* мимо рефрижераторов холодильной машины *K*, и, охладившись здесь, выбрасываются вентилятором *L* в прорезь *Y*. Здесь холодный воздух разбивается на две струи. Одна струя холодного воздуха

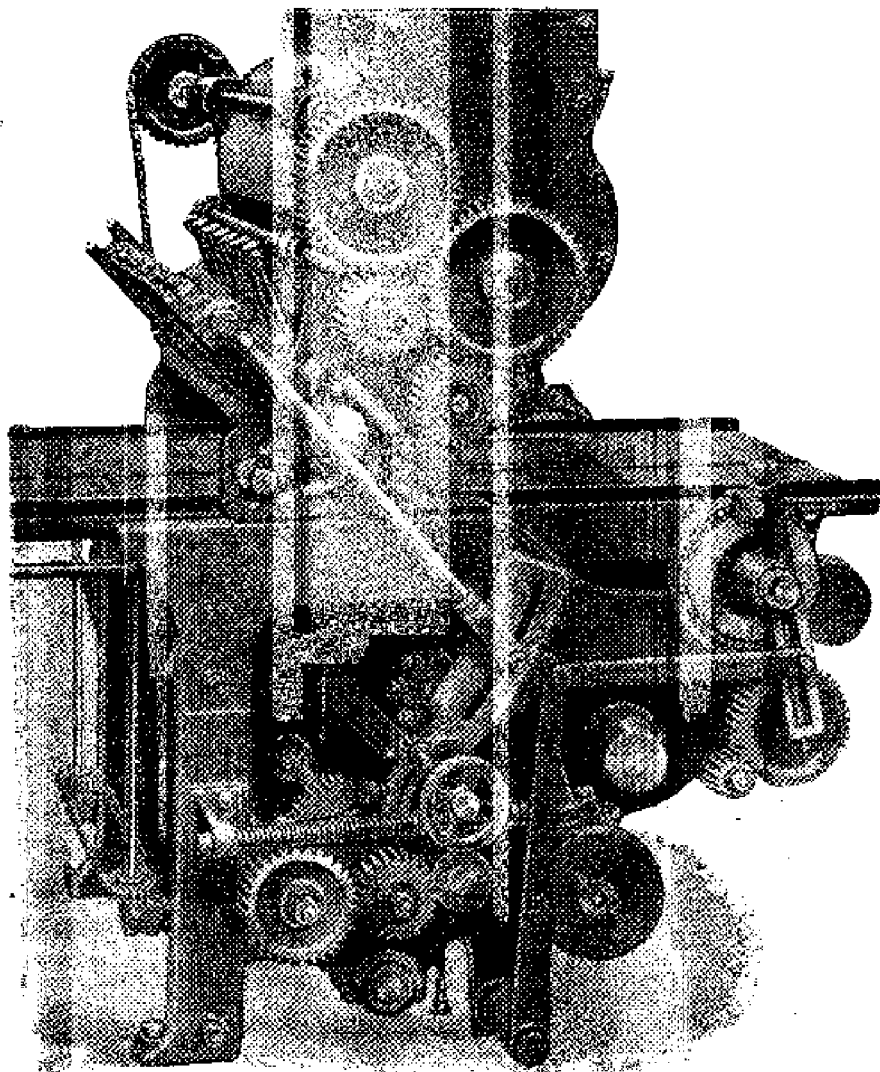


Рис. 75. Делительная машина для густого шоколада.

направляется направо, навстречу движущимся теплым формам с шоколадом. Другая струя воздуха направляется налево и здесь движется параллельно движению охлаждающихся форм. Скорость движения транспортеров может изменяться с таким расчетом, что весь путь движения формы по холодильной камере устанавливается от 12 до 30 минут. Выходящие в конце своего пути из холодильной камеры формы принимаются рабочим и перекадываются на транспортер *M*, движущийся в противоположном первому направлению. Стоящие по обоим сторонам машины рабочие (места, где стоят рабочие, обозначены на чертеже небольшими кружочками с крестиками по середине), снимают формы и выколачивают

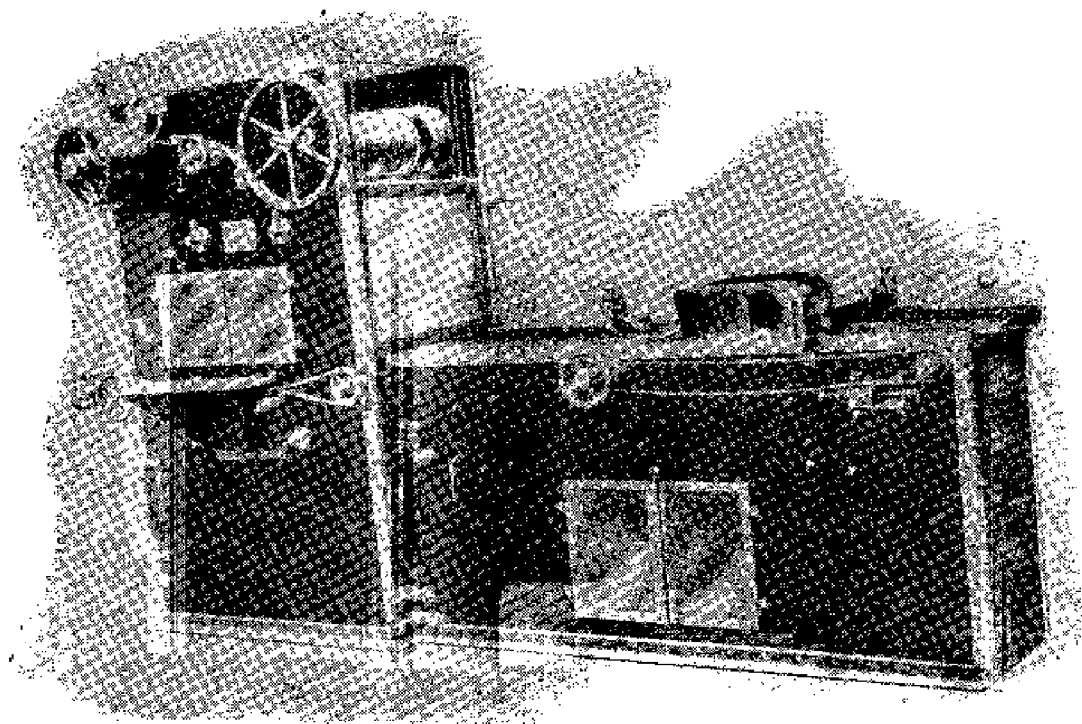


Рис. 76. Делительная машина для жидкого шоколада.

легким ударом застывшие шоколадные плитки. Освобожденные от содержавшихся в них плиточек шоколада формы кладутся на находящийся выше транспортер F' , движущийся в том же направлении, что и транспортер M . В конце своего движения транспортер F' попадает в закрытый со всех сторон корридор, в который вентилятор H вдувает предварительно нагретый, в специально для этой цели установленной подогревательной камере G , горячий воздух. Формы, подвергаясь действию горячей струи воздуха,

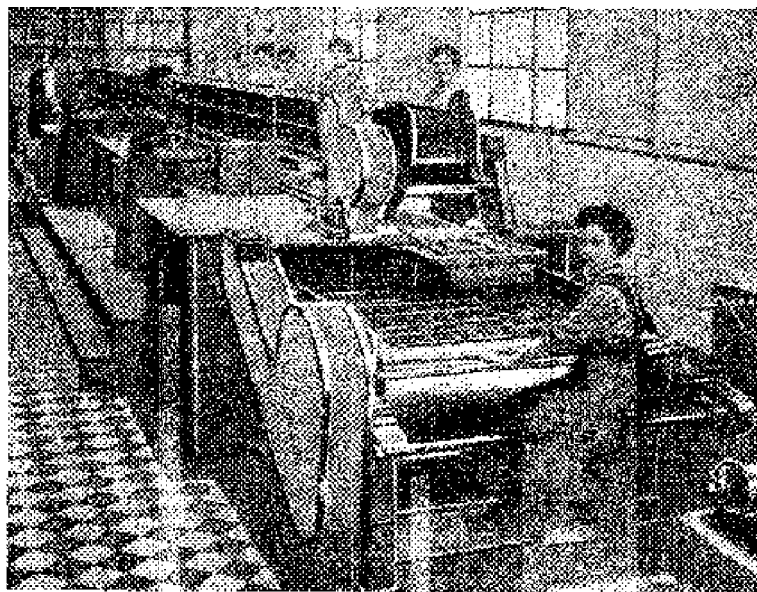


Рис. 77. Выход шоколадных плиток из транспортерного холодильника (французская конструкция).

подогреваются для дальнейшего их повторного наполнения шоколадной массой. С транспортера они направляются по желанию на транспортер F_1 к машине A_1 или на транспортер F_2 к машине A_2 .

Здесь описанный цикл работ и движения нашей формы возобновляется.

Что же касается выгруженных из форм шоколадных плиток

чек, то они передаются к заверточным машинам *00*. Таких машин установлено всего 8, по 4 машины с каждой стороны. Эти машины автоматически заворачивают каждую плиточку в ста-ниоль, а затем и в этикетку. С машины *0*, завернутые в этикетку, шоколадные плиточки передаются на упаковочные столы *P* где они, собранные в пачки, упаковываются рабочими в бумагу. Каждая пачка отсюда передается на транспортер *Q*, который отвозит ее в упаковочную для укладки в ящики.

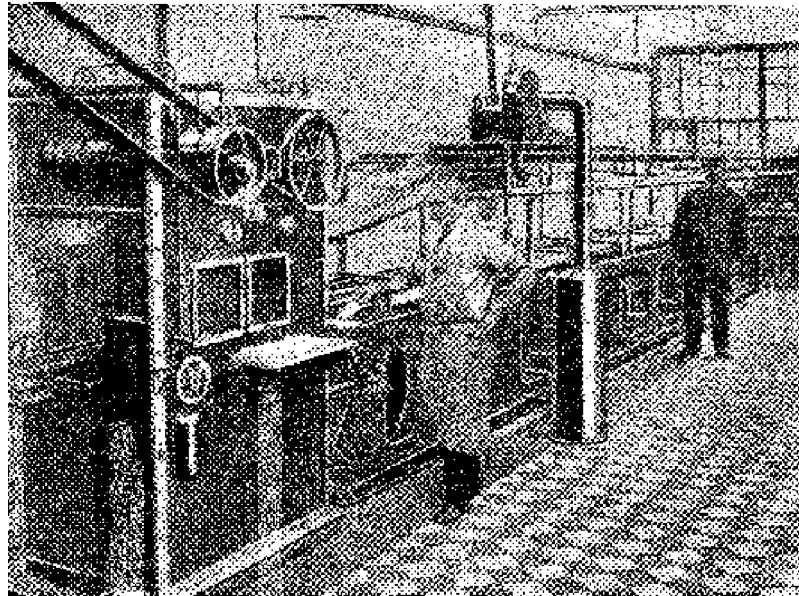


Рис. 78. Общий вид транспортерного холодильника с дополнительной машиной (французская конструкция).

Такая холодильно-формовочная машина, но без заверточных машин и с одной только делительной машиной для мягкого шоколада, имеется на фабрике б. „Тиде“, в Москве.

Что касается завертки шоколада, то вообще говоря принято шоколад заворачивать сначала в ста-ниоль,—очень тонкий листочек олова,

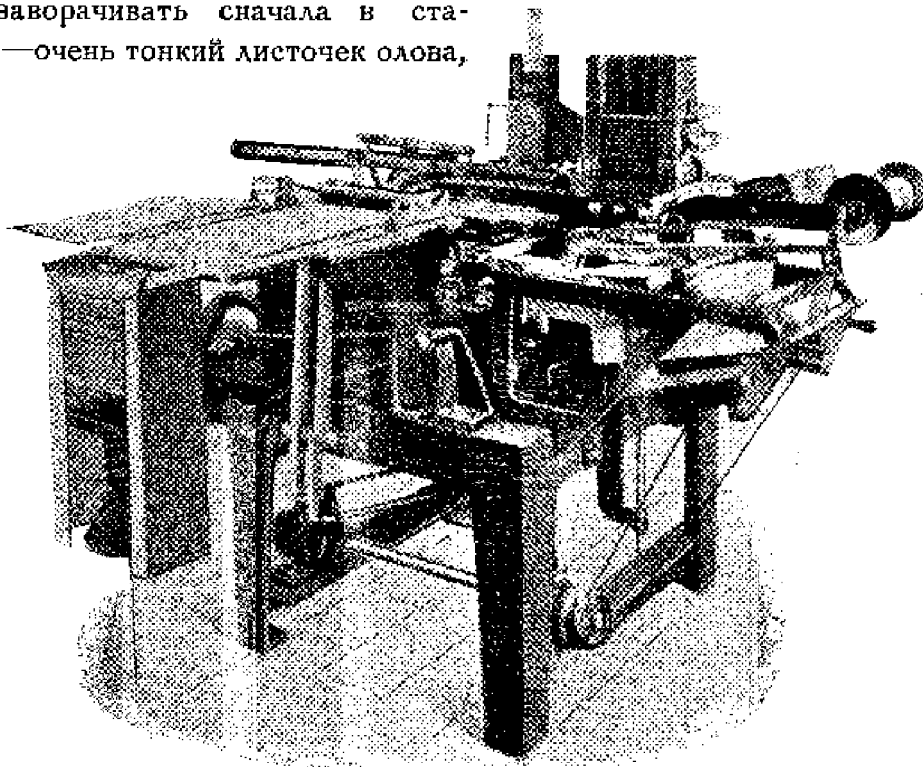


Рис. 79. Заверточная машина для больших плиточек шоколада.

иногда называемый также фольгой. Это вызывается теми соображениями, что обыкновенная бумага имеет большое количество пор, через которые со временем, при длительном хранении шоколада, легко улетучивается

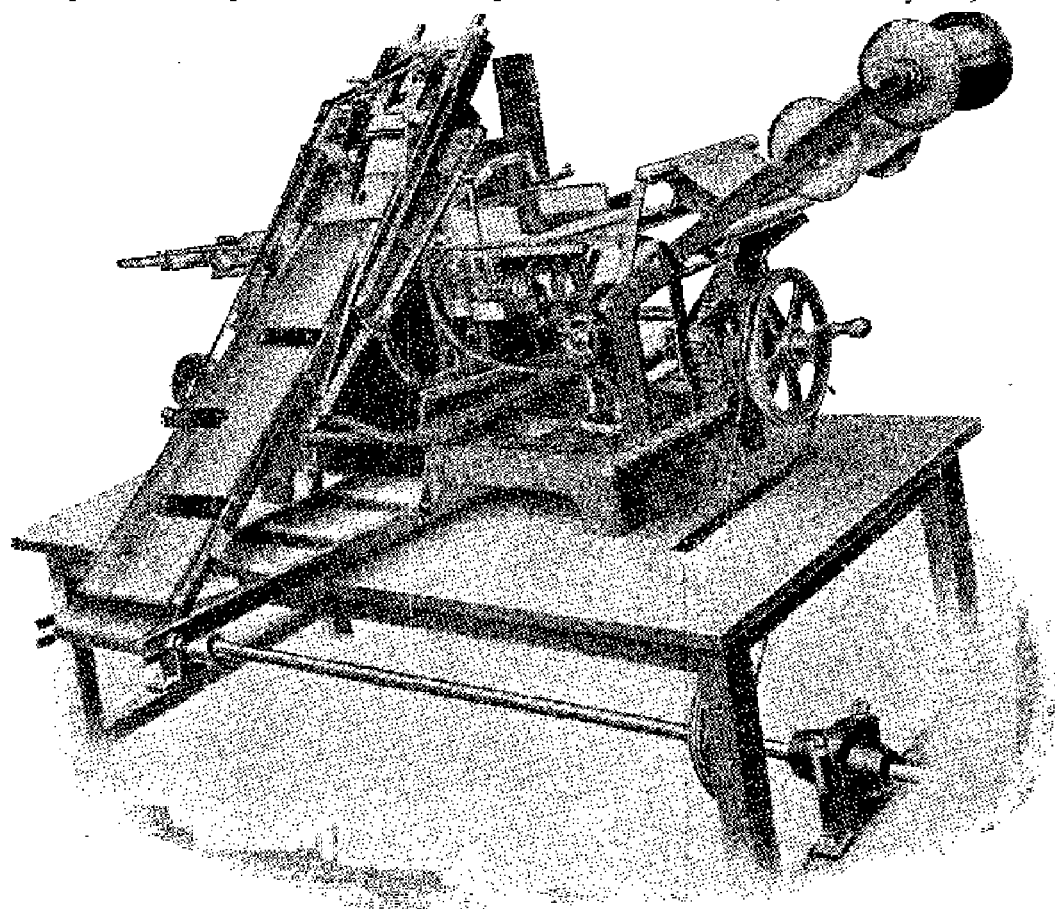


Рис. 80. Заверточная машина для больших плиточек шоколада.

его тонкий аромат. Кроме этого обыкновенная бумага, пропуская воздух, содействует прогорканию содержащегося в шоколаде какао-масла, которое хотя и значительно медленнее и труднее, чем остальные жиры, но тоже подвергается порче (прогорканию) при доступе воздуха. Станиоль, не пропуская воздуха, значительно лучше предохраняет шоколадную плиточку от возможной порчи. Иногда станиоль заменяется восковой бумагой. Поверх станиоля часто кладется кусок картона вдоль плитки для того, чтобы эту последнюю предохранить от механических повреждений. Вслед за этим плитка заворачивается в зависимости от качества и ценности шоколада в более или менее изящную этикетку, носящую обыкновенно наименование сорта шоколада и фабрики, выпустившей его.

До последнего времени шоколад обыкновенно заворачивался в ручную. Сейчас в Западной Европе для этой цели применяются заверточные машины самых разнообразных систем.

В России заверточные машины не успели найти себе применения.

На фабрике „Красный Октябрь“ в Москве имеются 4 заверточные машины для шоколадных плиточек разных размеров. Все машины в полном порядке, но в данный момент не работают.

На рис. №№ 79, 80, 81 и 82 изображены несколько заверточных машин, изготовляемых Швейцарским Машиностроительным заводом и известных под маркой „Sapar“.

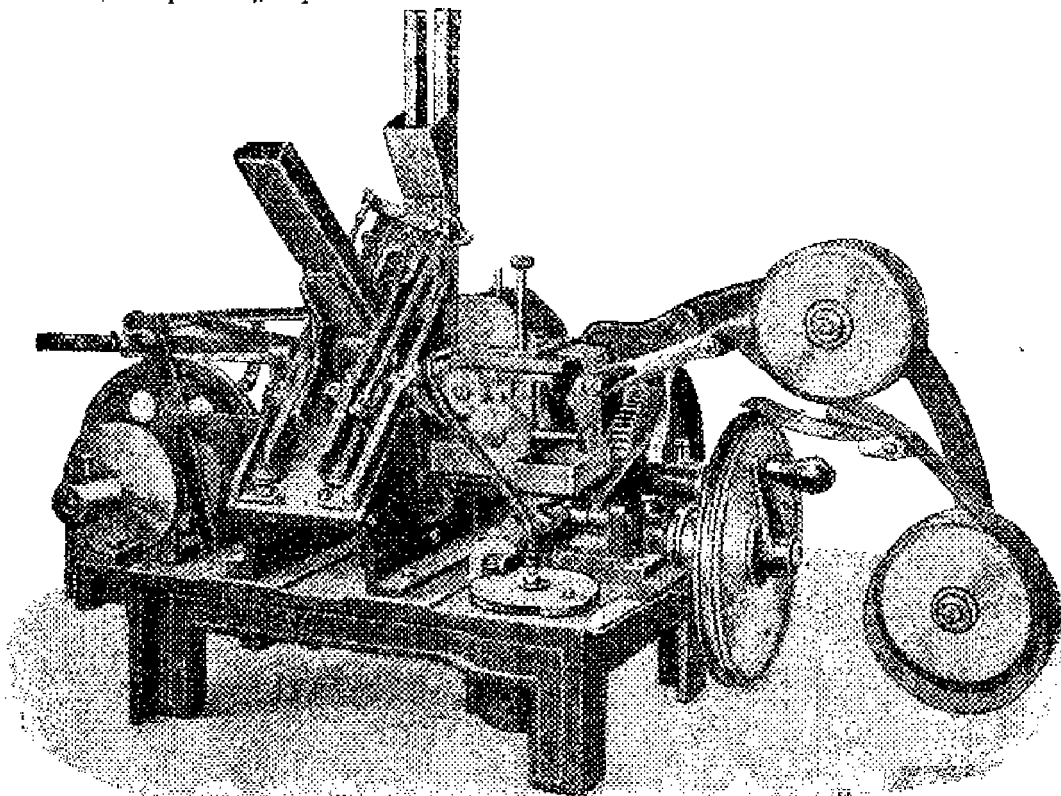


Рис. 81. Заверточная машина для мелкого шоколада.

Описанная выше система формовки и охлаждения шоколада, завертки и упаковки механизмирует процесс производства шоколада, начиная с момента передачи шоколадной массы на температурную машину.

На вновь строящихся шоколадных фабриках идея механизации процессов проводится по всему производству, начиная с сортировки бобов и кончая упаковкой шоколада.

На рис. № 82а представлен схематический проект такой шоколадной фабрики, где по возможности все производственные процессы от момента поступления на фабрику сырья и до момента выпуска готового фабриката механизированы.

Производительность фабрики предположена довольно большая, а именно: от 500 до 600 кг готового продукта в час.

Фабрика представляет собою длинное одноэтажное здание, в одном конце которого происходит подача на фабрику сырья (сахару, какао-бобов и пр.). Эти продукты, переходя в естественной последовательности от одной машины к другой, подвергаются постепенному видоизменению и преобразованию и выходят в конце здания в виде готового фабриката. В случае могущей возникнуть необходимости расширения производства, рядом и вдоль первого здания строится такое же точно второе здание. По окончании постройки нового здания разбираются, разделяющие оба

здания, стенки, и таким образом получается один завод с удвоенной производительностью и т. д.

Для указанной выше производительности в 500—600 кг в час определена длина здания в 125 метров, при ширине здания в 30 метров. Если бы, однако, пришлось в дальнейшем, в связи с расширением производства, достраивать здание, то ширина пристраиваемого здания достаточно была бы только в 16 метров, так как при первоначальной постройке предусмотрены подсобные постройки в виде складов для сырья, складов для бумаги, машинного отделения и т. п., которых хватит и для удвоенной производительности.

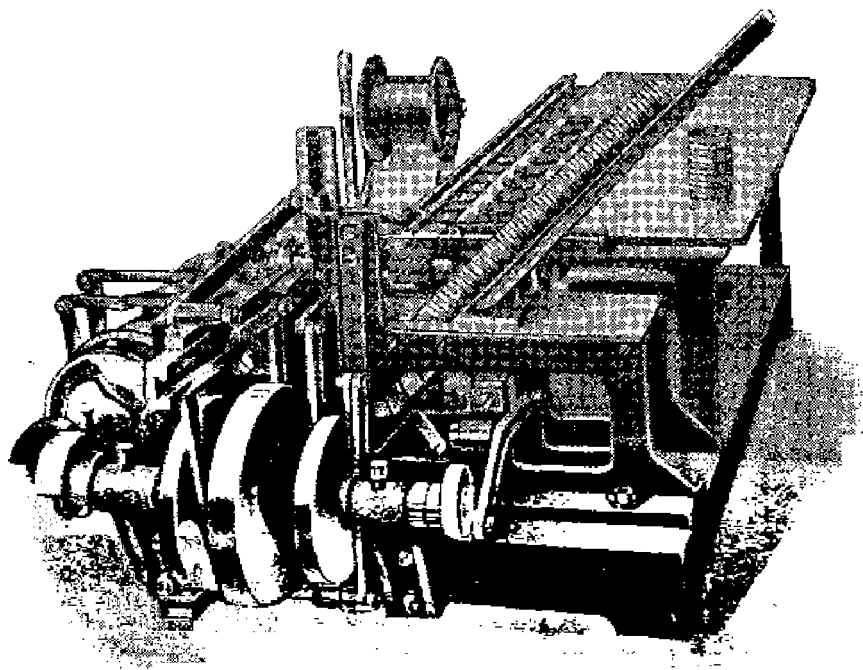
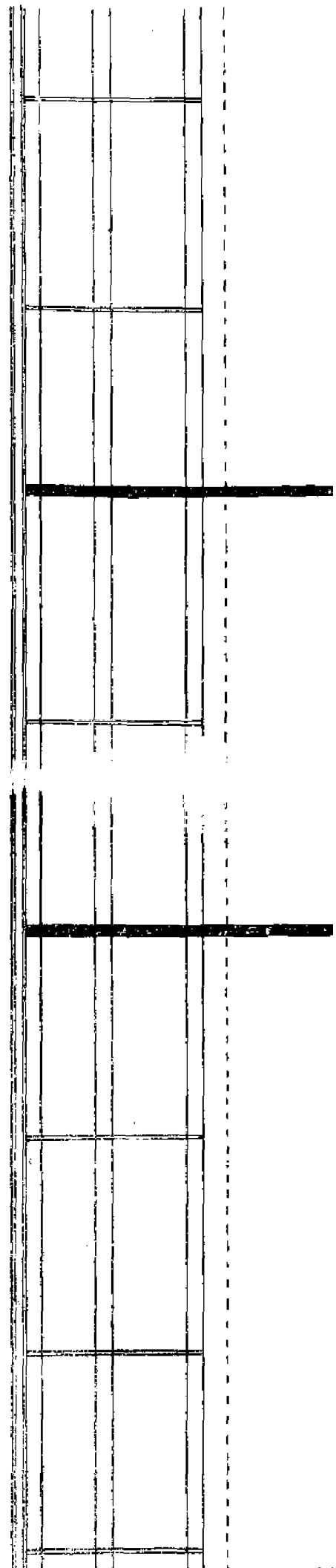
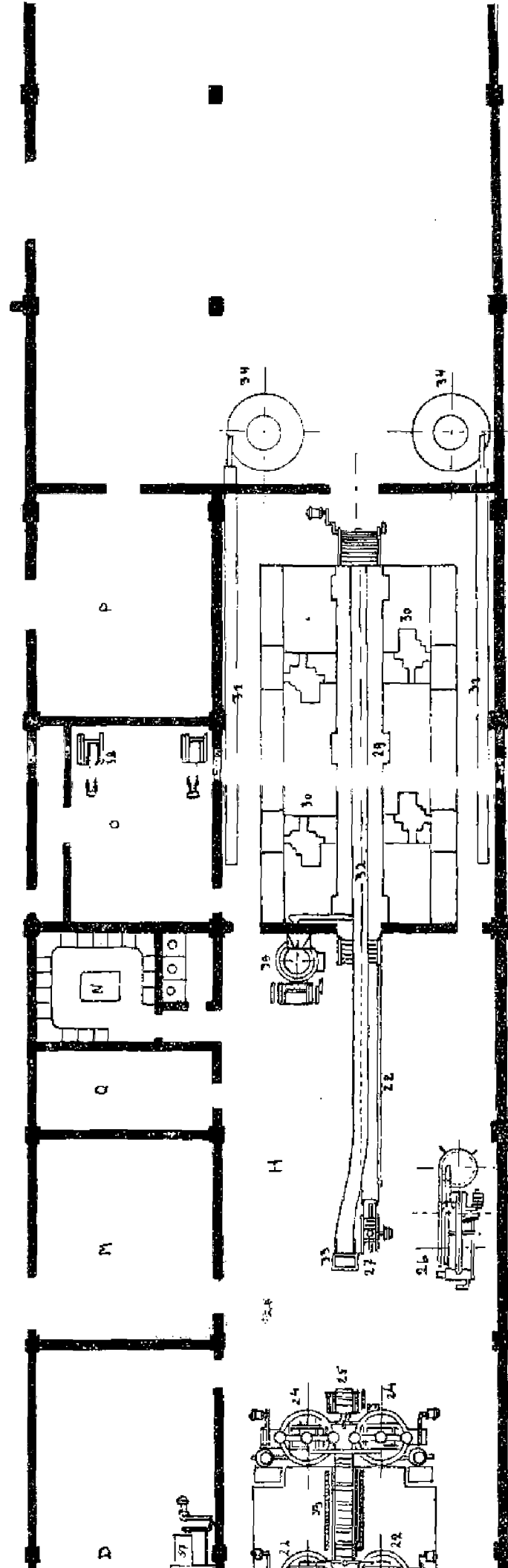
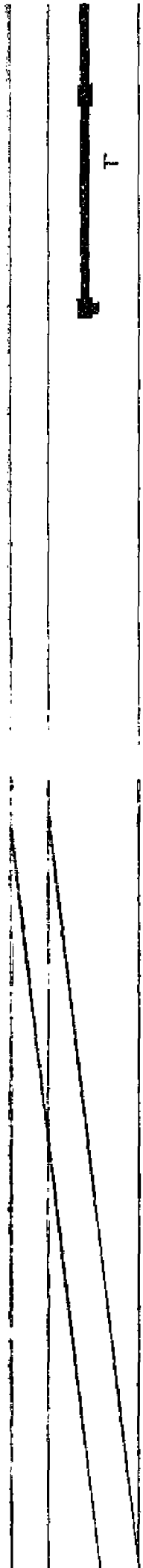


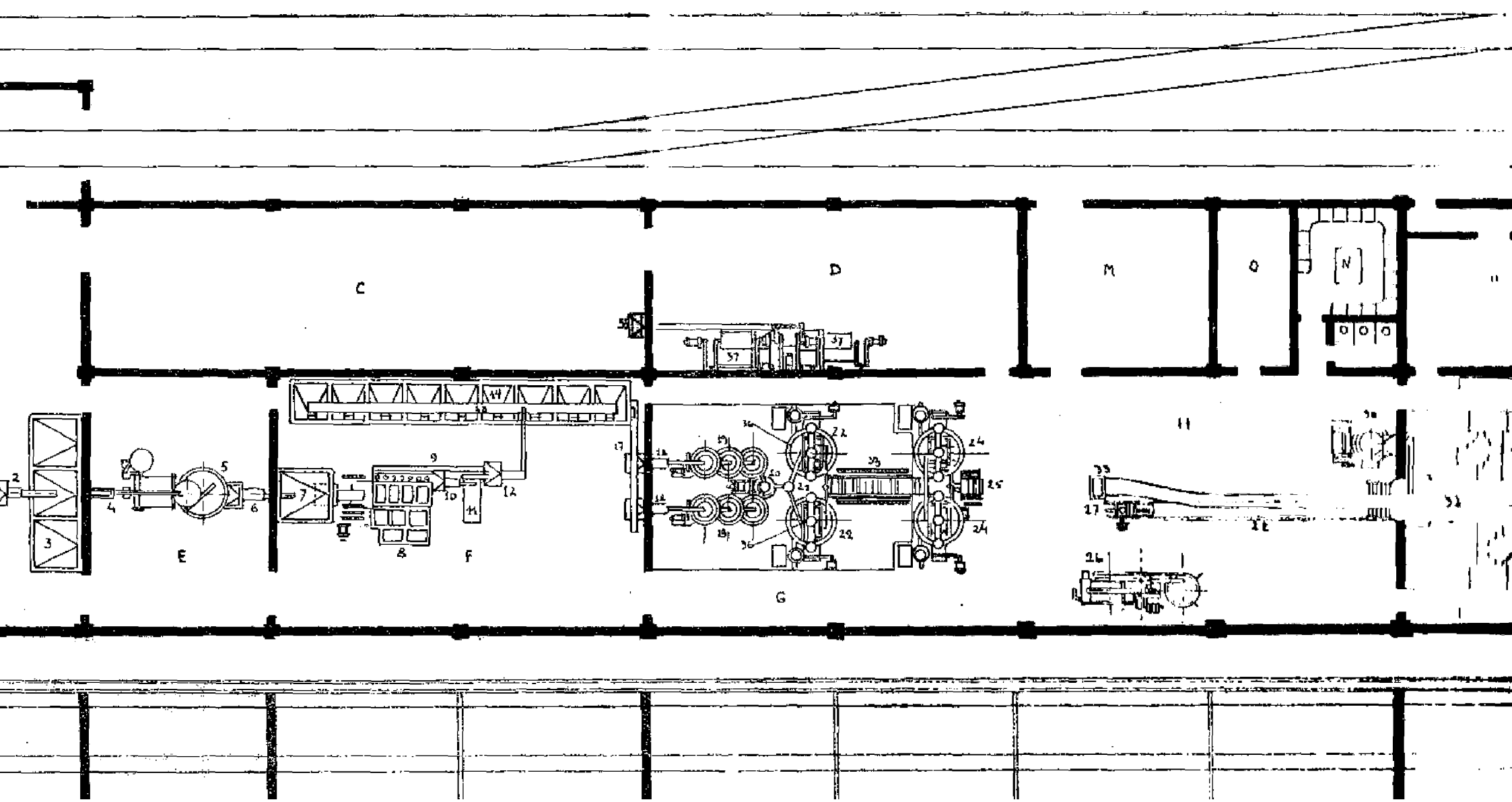
Рис. 82. Заверточная машина для мелкого шоколада.

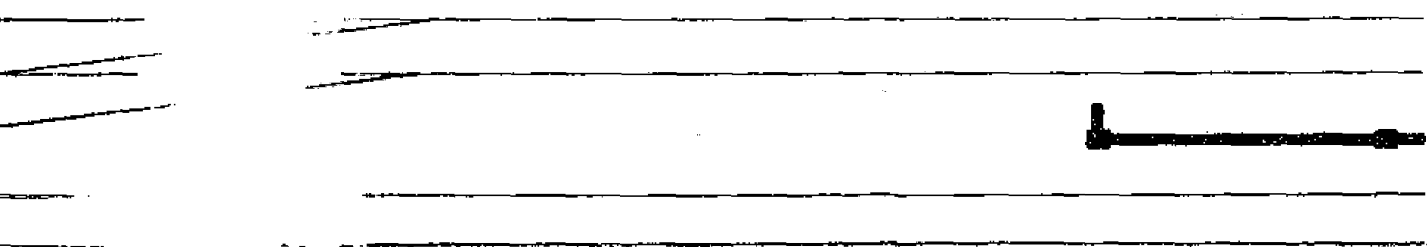
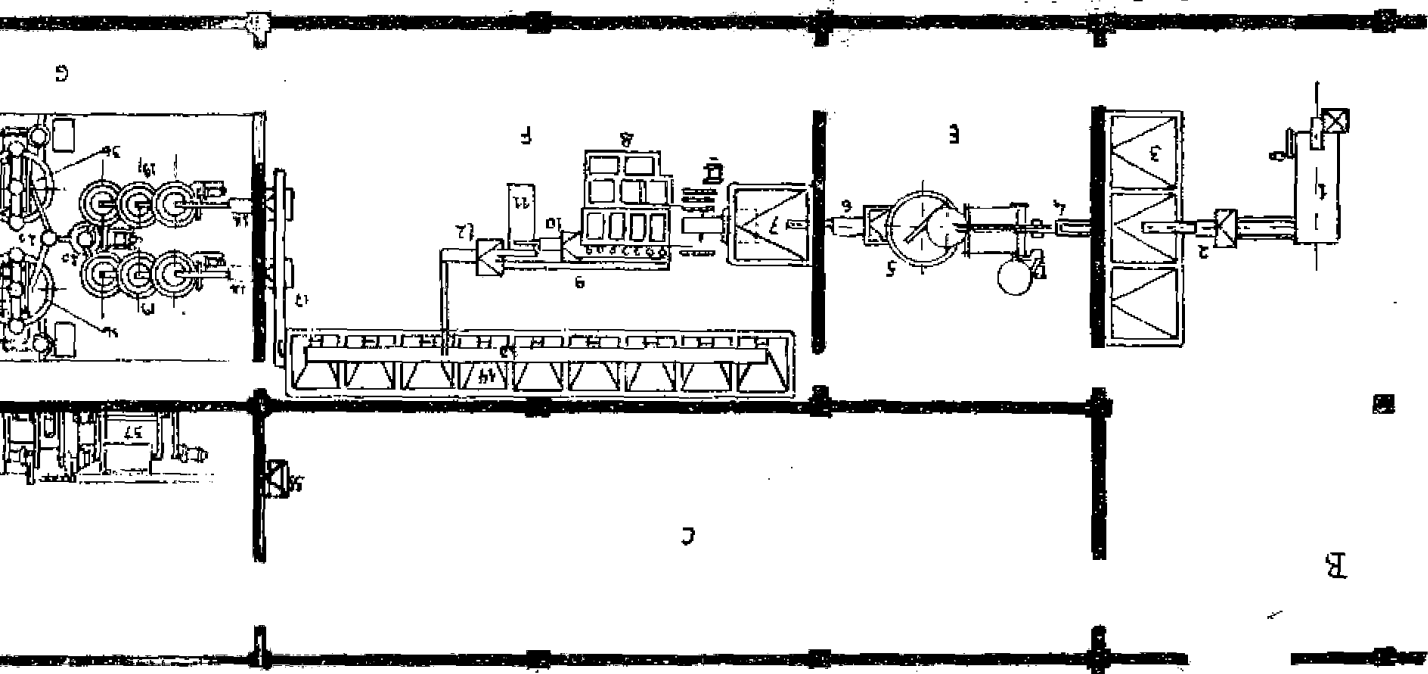
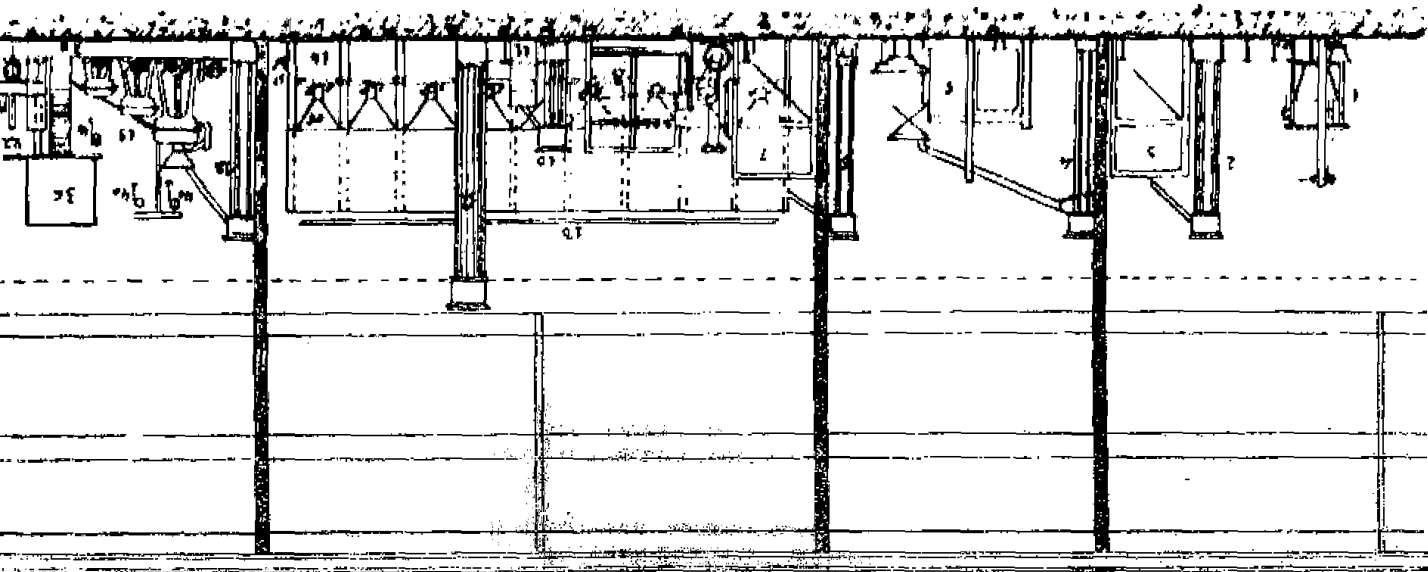
Сахар и какао подаются на фабрику по ж.-д. пути. Вагоны с сырьем подаются к закрытой платформе *A*. Мешки с сахаром и какао-бобами, выгружаемые из вагонов на платформу, подхватываются наклонными транспортерами, которые автоматически складывают мешки в яруса бобы — в помещение *B*, а сахар, — в помещение *C*.

Из помещения *B* какао-бобы подаются к сортировочной машине *1*, снабженной элеватором. В сортировочной машине бобы проходят через щеточный аппарат, отделяются затем от примесей и пыли и высыпаются на движущуюся ленту, где две женщины заканчивают сортировку, отбирая всякого рода нечистоты и примеси, которые не отсортированы были почему-либо сортировочно-очистительной машиной. С этой движущейся ленты бобы высыпаются в воронку элеватора *2*, который их направляет, в зависимости от их качества, в один из силосов (закромов) *3*.

Отсюда, по мере надобности, какао-бобы высыпаются в воронку элеватора *4*, который подает их на автоматические весы, из коих каждый







раз одно и то же точно отвешенное количество бобов высыпается в обжарочный барабан 5. Специальный счетчик автоматически отмечает количество произведенных за день взвешиваний, т.-е. вес переработанного за день сырья.

Обжаренные и автоматически охлажденные бобы снова подаются на элеватор 6, который их подымает и высыпает в расположенный за стенкой силос (закром) 7, откуда по мере надобности бобы подаются на дробильно-сортировочную машину 8.

Отходы, получающиеся при дроблении бобов на этой машине в виде шелухи и пыли собираются в мешки подставляемые у соответствующих выходных каналов машины.

Получающиеся из машины более крупные сорта крупки (дробленые бобы) попадают в шнек (архимедов винт) 9, который их переносит в воронку элеватора 12. Этот последний поднимает крупку и передает ее на транспортер 13, который распределяет ее над целым рядом силосов 14, направляя, по желанию, в любой из закромов.

Более мелкая крупка, в которой имеется примесь зародышей-ростков, попадает в другой шнек, который переносит ее к элеватору 10, высыпаящему поднятую крупку в триер 11, в котором происходит отделение ростков. Отделенные триером ростки собираются в особый сборник, а очищенная от ростков крупка попадает в элеватор 12, который направляет ее через тот же транспортер 13 в силосы 14. В нижней части силосов 14 расположены особые автоматические весы, которые дают возможность отбирать из каждого закрома необходимое и установленное рецептурой данной фабрики количество крупки. Выпущенная из закрома и взвешенная порция крупки попадает в расположенный под всей батареей силосов длинный шнек 16. Попавшие сюда из разных силосов различные сорта крупки здесь, в шнеке, размешиваются. Отсюда они передаются на другой шнек 17, где крупка подвергается окончательному и полному размешиванию.

Из шнека 17 крупка высыпается в приемную воронку, расположенную за стенкой двух элеваторов 18, которые подают ее на две батареи мельниц 19, где крупка подвергается описанному выше процессу размола.

Вытекающая из-под жерновов полужидкая шоколадная масса собирается в особый расположенный под мельницами и подогреваемый сборник 20. Сборник снабжен вращающейся мешалкой, передвигающей и размешивающей шоколадную массу, дабы избежать отделения какао-масла путем декантации (осаждения). Отсюда цепной элеватор 21 забирает порцию шоколадной массы и передает ее в один из меланжоров 22. Элеватор снабжен особым счетчиком и устроен так, что на меланжоры можно подавать с помощью элеватора точно определенную, правильно взвешенную порцию шоколадной массы.

Из расположенного выше меланжоров закрома 36, в котором хранится сахарная пудра, можно на те же меланжоры дать строго определенное количество сахарной пудры, в соответствии со взятой в работу шоколадной массой.

Сахар из магазина *C* передается транспортером *35* к батарее пудрильных мельниц *37*, а полученная здесь пудра соответственными механическими приспособлениями передается в упомянутые закрома *36*.

Таким образом, сахар и шоколадная масса попадают в меланжоры. Меланжоры здесь сдвоенные, снабженные подогревателем, который подает в меланжоры струю горячего воздуха, благодаря чему процесс смешивания шоколадной массы значительно ускоряется.

Когда процесс размешивания на меланжорах закончен, и вся масса приняла тестообразную консистенцию, она извлекается из меланжоров прибором для опоражнивания таковых, уже описанным выше, и передается на вальцовки *23*. Вальцовок устанавливается 3 или 4 батареи. Каждая батарея представляет собою трехвалку. Вальцовки расположены так, что шоколадная масса, пройдя одну трехвалку, автоматически передается на следующую, соседнюю трехвалку и т. д.

Шоколадная масса пройдя через всю систему вальцовок, уже достигла желанной тонкости размола. Отсюда она автоматически передается в меланжоры *24*. Здесь к массе добавляются пряности и ароматизирующие вещества (ванилин, эссенции). Отсюда шоколадная масса пропускается еще раз на особую вальцовку с полыми валами *25*. Через валы пропускается струя воды, благодаря чему пропускаемой шоколадной массе можно придать необходимую для формовки температуру. Так как количество получаемой из меланжоров шоколадной массы не всегда отвечает тому количеству, которое перерабатывается на формовочных машинах в каждый данный момент, то для избежания перерывов в работе здесь необходимо создать резерв шоколадной массы. Для этой цели шоколадная масса, поступающая из меланжоров *24* и вальцовок *25*, собирается и накапливается в особых тележках.

Из тележек шоколадная масса передается на температурную машину *26*, а отсюда она автоматически передается на делительно-формовочную машину *27*. Дальше расположена группа холодильно-формовочных и заверточных машин, уже ранее описанных. С делительно-формовочной машины *27* формы с шоколадом передаются на непрерывно действующую трясучку *28*, отсюда формы проходят через холодильные камеры *29*. По выходе из холодильной камеры формы с уже готовым шоколадом передаются на транспортер, расположенный над холодильной камерой. Работницы, стоящие по бокам камеры, снимают формы и выколачивают шоколад. Готовые плиточки шоколада передаются к заверточным машинам *30*, а опорожненные формы передаются на транспортер *32*, который их проносит через особый коридор, где навстречу им движется струя горячего воздуха. Отсюда формы доставляются на приемный стол *33*, а затем передаются для повторной формовки, — и цикл работы возобновляется.

Завернутые на машинах *30* шоколадные плиточки передаются к столам, где их рабочие заворачивают в бумагу пачками по 5 и 10 кг; эти последние передаются на транспортеры *31*, которые их доставляют в расположенную за стеной упаковочную (экспедицию). Передвигаясь по транспортеру, пачки задевают особые счетчики, которые регистрируют

количество пачек, вслед за чем они в конце своего пути, в упаковочной, попадают на круглые вращающиеся столы *З*.

Вокруг этих последних располагаются упаковщики.

Упакованный в ящики товар сохраняется в упаковочной *Г* и *К*. Экспедиция товара и погрузка его в вагоны происходит на платформе *Т*.

При остановке фабрики на ночное время все остатки шоколада перемещаются в подогревательную камеру *Q*, где они сохраняются в тепле до следующего утра, благодаря чему на следующий день работа возобновляется одновременно во всех отделениях.

Котельное помещение (паровичная), обслуживающее всю фабрику паром, размещено в *М*.

В помещении *О* расположены холодильные машины, обслуживающие фабрику, и, наконец, в *Р* хранится дневной запас этикеток, заверточной бумаги и прочих заверточных материалов.

Как видно из описания, для того, чтобы не было перебоев в работе отдельных станций и отделений на фабрике из-за отсутствия необходимых для работы полуфабрикатов, всюду предусмотрены закрома, баки, вагонетки, в которых собирается и накапливается соответствующий запас полуфабрикатов.

Производство какао-порошка.

Какао-бобы находят себе большое применение также и для производства весьма распространенного продукта, известного под названием какао-порошка или, как его сокращенно у нас называют, — какао.

Для употребления в пищу, некоторое количество какао-порошка, примерно 2 чайные ложечки, растирается в небольшом количестве горячего молока или воды. К растертому количеству добавляют, примерно, около стакана горячего молока или воды и ложечку сахара; все это размешивается, и напиток готов. Напиток отличается приятным, характерным для шоколада, ароматом и вкусом, легкой удобоваримостью и большой питательностью. Его рекомендуют как питательный, восстанавливающий силы, напиток больным и выздоравливающим.

Так как содержащееся в бобах в большом количестве какао-масло (около 50%) представляет собою трудно перевариваемую примесь, то при производстве какао-порошка производится частичное извлечение какао-масла путем прессования.

Прессование какао и удаление из него некоторой части жиров имеет и чисто практическое значение при производстве какао-порошка. Большое содержание жира будет препятствовать дроблению и просеванию через тонкие сита какао-порошка, замазывая отверстия сит, и будет содействовать собиранию отдельных мельчайших крупинок какао в комья.

Чем больше будет обезжирено какао, тем легче его превратить в мелкий порошок; чем меньше в нем содержание жира, тем более оно будет удобоваримо.

Кроме частичного удаления жиров, при изготовлении какао-порошка применяются еще и некоторые методы химической обработки его, чаще

всего щелочами, благодаря чему тоже повышается удобоваримость и так называемая растворимость какао-порошка.

Когда о каком-нибудь теле говорят, что оно растворимо в воде, то имеют в виду то его свойство, благодаря которому, тело, будучи размешено в воде, совершенно теряет свои очертания твердого тела, и пропущенное вместе с растворителем (водой) через фильтр никаких остатков растворенного вещества на фильтре не оставляет.

Так называемое „растворимое“ какао в порошке изложенными выше свойствами не обладает. Будучи размешано в воде, оно не теряет своих очертаний порошкообразного тела. Мельчайшие крупинки какао-порошка просто-на-просто плавают в воде во взвешенном состоянии. Если пропустить всю смесь через фильтр, то чистая вода пройдет через фильтр, а порошок какао останется на поверхности фильтра. Следовательно, если говорят „растворимое какао“, то это не отвечает установленному научному понятию о растворе.

Если приготовить, как выше указано, стакан какао на воде и оставить этот стакан на продолжительное время в покое, то через некоторое более или менее значительное время порошок какао начнет медленно осаждаться на дно, осветляя постепенно жидкость в стакане.

„Растворимым“ какао-порошок называется тогда, когда он очень продолжительное время находится в жидкости во взвешанном состоянии, не осаждаясь на дно. Более растворимым называется тот порошок, который медленнее садится на дно.

Способность какао-порошка быть продолжительное время во взвешенном состоянии будет тем сильнее, чем тоньше порошок и чем он больше обезжирен. Эта же способность достигается также и обработкой какао щелочами, о которой говорилось выше.

На рынке встречаются два сорта какао-порошка: обыкновенное, не подвергавшееся на фабрике обработке щелочами, и „растворимое“, подвергавшееся на фабрике обработке щелочами.

Производство обыкновенного какао-порошка.

Обыкновенный какао-порошок подвергается следующим процессам обработки на фабрике:

- 1) хранение сырых бобов на складах, чистка и сортировка их;
- 2) обжарка сортированных бобов;
- 3) дробление и очистка бобов от шелухи; отделение зародышей-ростков;
- 4) смешивание разных сортов крупки (составление партий);
- 5) размалывание крупки на мельницах;
- 6) прессование шоколадной массы;
- 7) очистка какао-масла;
- 8) дробление жмыхов какао;
- 9) размол порошка на меланжорах или специальных мельницах (дезинтеграторах);
- 10) просеивание порошка через сита;

11) рассыпка, взвешивание и упаковка какао-порошка.

Обозначенные под № 1—5 процессы обработки совершенно одинаковы с теми, которые применяются при производстве шоколада и которые описаны были выше. Новым здесь является обозначенный под № 6 процесс прессования массы. В то время как, при производстве шоколада, растертые на мельницах бобы передаются на меланжоры для смешивания с сахаром, здесь, при производстве какао-порошка, растертые на мельницах бобы передаются на пресса.

Прессование какао.

Как уже говорилось выше прессование имеет целью удаление из какао части содержащегося в нем какао-масла. Для этой цели применяются гидравлические пресса, во многом напоминающие пресса, применяемые в масложитном производстве.

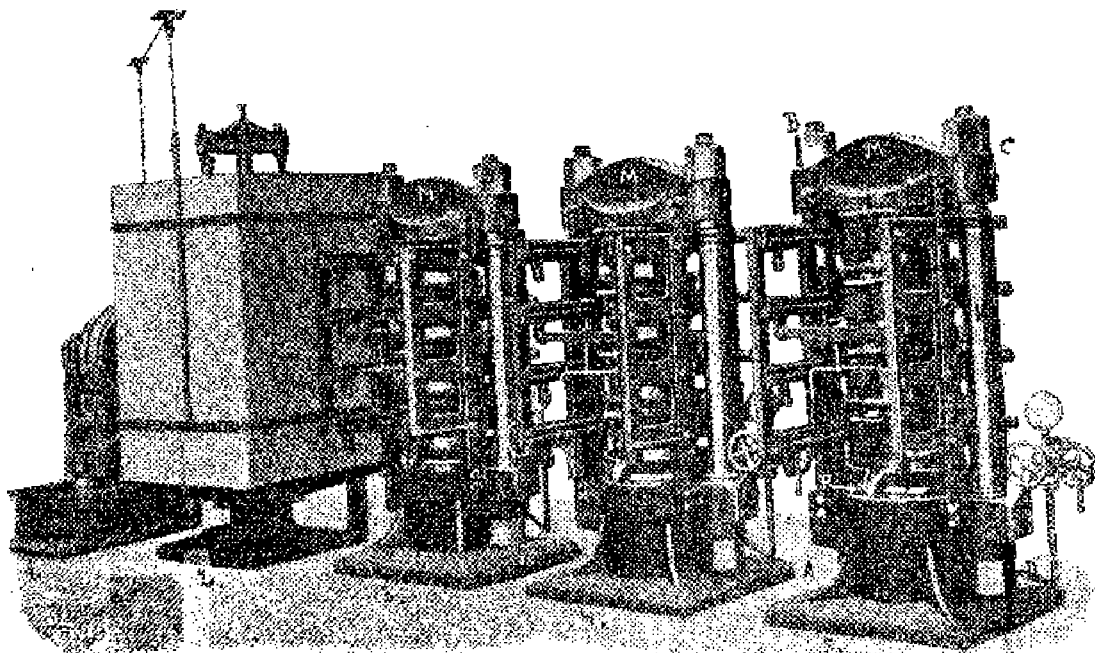


Рис. 83.

На рис. № 83 представлена установка, состоящая из трех гидравлических прессов 3, 4 и 5, одного аккумулятора давлений 2 и гидравлического насоса 1. Каждый пресс состоит из очень прочной металлической станины AD , в центральной части которой движется цилиндрический поршень P , приводимый в движение от гидравлического насоса 1. Станина AD соединена помощью двух массивных круглых металлических колонн K с очень прочной металлической перекладной M . Подлежащее прессованию тело зажимается между нижним поршнем P , перемещающимся в станине AD и верхней перекладной M . По мере передвижения поршня снизу вверх, тело, зажатое в прессе, подвергается все большему и большему давлению.

Гидравлический насос 1, приводимый в движение тем или иным двигателем, все время накачивает воду в трубу, соединяющую гидравлический насос с нижней поверхностью подвижного поршня, о котором

говорилось выше. Под влиянием этого давления, которое передается от гидравлического насоса через трубу под поршень, этот последний медленно подымается кверху, производя при этом прессование зажатого в пресс тела.

Так как работа гидравлического насоса сопровождается толчками, то и давление, передаваемое через трубу к прессу, тоже будет неравномерно, сопровождаясь более или менее заметными ударами или толчками. Для того, чтобы сделать давление пресса равномерным, без ударов и толчков, труба от гидравлического насоса соединяется не непосредственно с поршнем пресса, а с особым буферным аккумулятором давлений 2, представляющим не что иное, как металлический сосуд, отличающийся огромной тяжестью. Гидравлический насос накачивает жидкость в трубу, которая сообщается с описанным выше аккумулятором. Благодаря сильному давлению, передающемуся от насоса через жидкость в аккумулятор, этот последний несколько приподымается (аккумулятор напоминает по своему действию газгольдер на газовых заводах). Таким образом все толчки насоса передаются в этот аккумулятор. Но так как с другой стороны этот же аккумулятор, вследствие своей огромной тяжести, все время давит книзу, то он помощью особого поршня передает свое давление в другую трубу, которая соединяет поршень аккумулятора с поршнем пресса. На этот раз прессу сообщается совершенно равномерное спокойное давление без всяких толчков и ударов.

На рис. № 84 представлен отдельно гидравлический пресс очень большой производительности.

Пресс снабжен металлическими чашками *A*, в которые наливается полученная с мельниц жидкая масса какао, подлежащая прессованию. Каждая чашка представляет собою широкое стальное кольцо, снабженное плотным штампованным дырчатым дном. Для наполнения массой, подлежащей прессованию, чашка выдвигается из пресса по направляющим шинам *B*. На дно чашки часто кладется обшитый холстом тоненький тюфяк из конского волоса, поверх этого наливается, подлежащая прессованию, масса; сверху чашка прикрывается рифленой прочной металлической крышкой, после чего, наполненная массой, чашка по тем же направляющим шинам вдвигается в центральную часть пресса. Здесь она помещается на стальную передвигающуюся вдоль направляющих вверх и вниз, обогреваемую паром, стальную плиту, составляющую одно целое с поршнем пресса. Края стальной плиты имеют кольцеобразную канавку, в которую собирается отпрессованное из чашки какао-масло.

Когда все чашки, таким образом, наполнены и размещены одна над другой, пресс сообщается с гидравлическим насосом или с аккумулятором давлений и прессование начинается. Давление, развиваемое обыкновенно гидравлическим насосом, простирается от 250 до 300 килограммов на один кв. см (1 кг./1 см.), иногда оно доводится и до 450, а последнее время даже и до 650 кг на кв. см (650 атмосфер). Давление пресса показывается находящимся с боку манометром. Обыкновенно в начале прессования давление поддерживается ниже нормального. Оно автома-

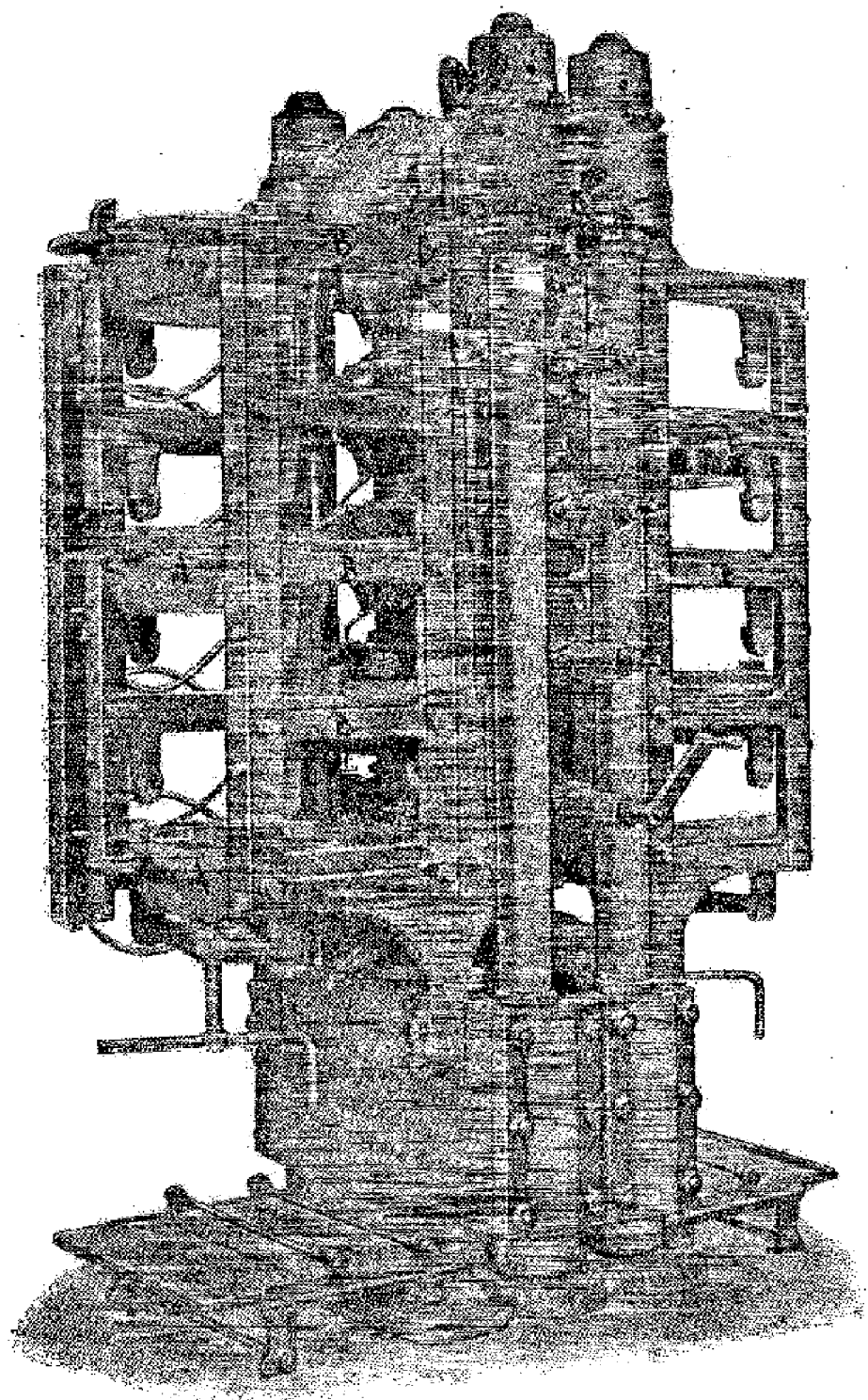


Рис. 84. Десятичашечный гидравлический пресс.

тически возрастает по мере того, как процесс прессования продолжается, и количество вытекающего масла уменьшается. Для большей успешности прессования масса, содержащаяся в чашках, подогревается сверху и снизу, как уже было сказано выше. Температура подогрева обыкновенно поддерживается 50—60° Ц. с таким расчетом, чтобы она все время была выше температуры плавления какао-масла. Если давление во время прессования нарастает постепенно, без толчков, если наблюдение за всеми процессами со стороны обслуживающего персонала внимательное, — выжимаемое какао-масло вытекает чистой прозрачной струей, в противном случае, оно увлекает за собой из чашек крупинки какао, которое делают струю мутной, бурого цвета. В этом последнем случае какао-масло прежде, чем быть пушено в продажу, должно быть отфильтровано.

Изображенный на рис. № 85 пресс снабжен 12 чашками, из них 6 чашек зажатых в центральной части прессуются, а в это время остальные шесть чашек, выдвинутых из центральной части по шинам, приготавливаются к прессованию, т.-е. заряжаются, заполняются массой и т.д. Таким образом в этом прессе процесс прессования идет непрерывно. Есть пресса с 8-ю, 6-ю, 4-мя, 2-мя и 1 чашкой. Производительность одночашечного пресса около 100 кг массы в день, 4-х чашечный — перерабатывает обыкновенно 300 кг, 12-ти чашечный от 800 до 1200 кг в день.

Какое же количество какао-масла следует отжимать из массы во время прессования?

Определенных и точных указаний по этому поводу не имеется. С одной стороны, чем больше какао обезжирено, тем более оно удобоваримо и тем более продолжительное время оно может, разбавленное в воде, находиться во взвешенном состоянии. С другой стороны, чем больше отжимается какао-масло, тем сильнее какао теряет свой вкус и аромат.

Так как какао-масло обыкновенно расценивается дороже на рынке, чем какао-порошок, то естественно, что фабриканту выгоднее выпускать возможно более обезжиренное какао. С другой стороны, потребитель, приобретая более обезжиренное какао, получает продукт имеющий бесспорно более низкую стоимость.

Вопрос о количестве, содержащихся в продажном какао-порошке жировых веществ, должен был бы быть как-то урегулирован. Лучше всего этот вопрос разрешился бы, если бы на пачках выпущенного в продажу какао-порошка отмечалось бы количество содержащегося в нем жира.

Ниже приводятся две таблицы определяющие:

1) какое количество масла должно быть отжато из прессуемой массы для того, чтобы получить какао-порошок с определенным содержанием жировых веществ, и

2) каково содержание жировых веществ в какао-порошке, если известно, какое количество масла отжато из прессуемой массы.

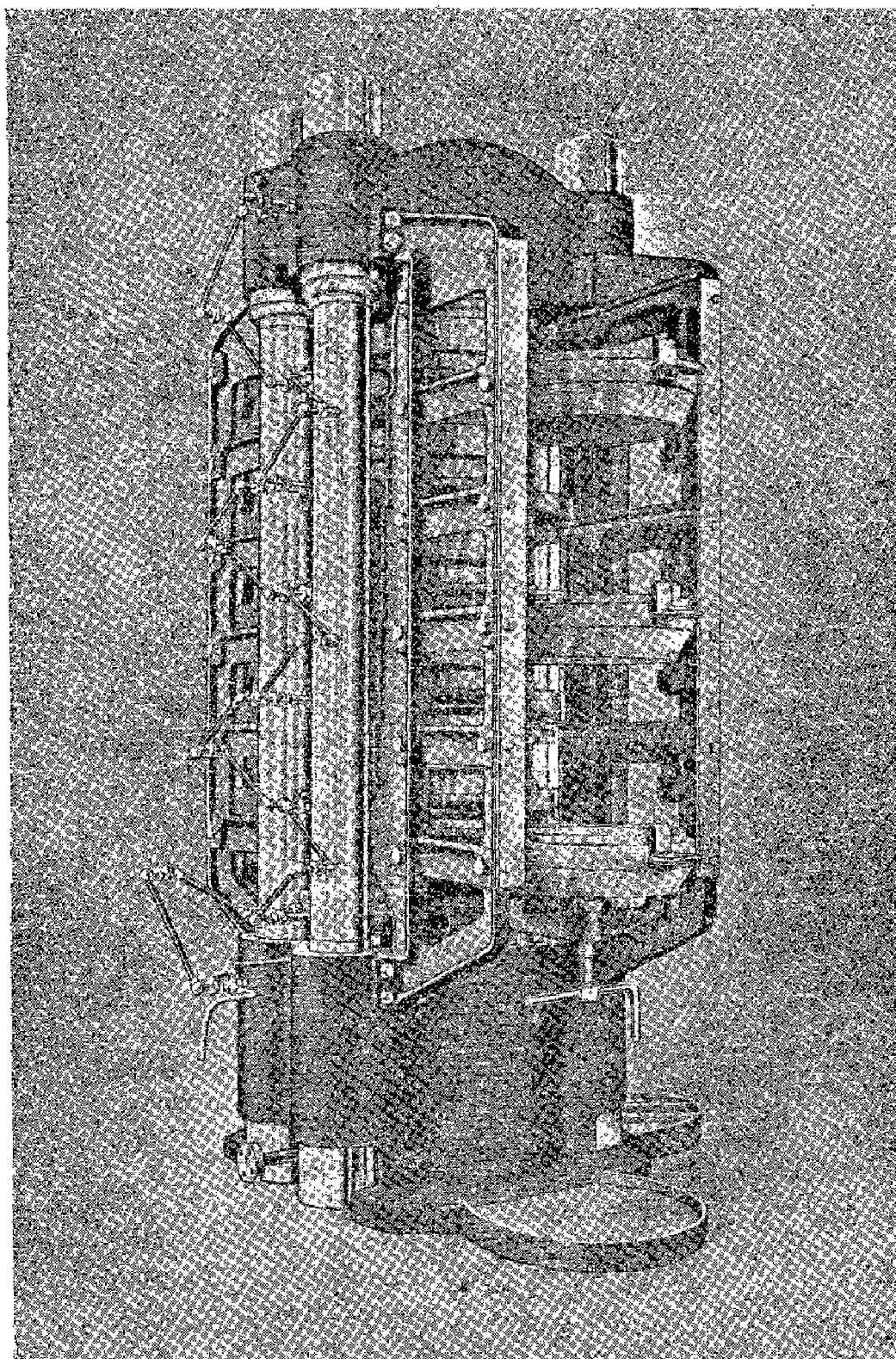


Рис. 85. Двенадцатичашечный гидравлический пресс.

Таблица № 16.
Сколько масла нужно отжаты.

Желательное содержание жира в готовом порошке: В %%	Содержание жира в какао-зернах.						
	50%.	51%.	52%.	53%.	54%.	55%.	56%.
	Вес какао-масла подлежащего отжатию. (В %%% всей массы какао).						
33%	25,4%	26,9	28,4	29,8	31,3	32,8	34,3
32%	26,5	27,8	29	30,9	32,4	33,3	35,3
31%	27- ¹ / ₂	29	30,4	31,9	33,3	34,8	36,2
30%	28,6	30	31,4	32,9	34,3	35,7	37,1
29%	29,6	31	32,4	33,8	35,2	36,6	38
28%	30,6	31,9	33,3	34,7	36,2	37,5	38,9
27%	31,5	32,9	34,2	35,6	37	38,4	39,7
26%	32,4	33,8	35,1	36,5	37,8	39,2	40,5
25%	33,3	34,7	36	37,3	38,7	40	41,3
24%	34,2	35,5	36,9	38,2	39,5	40,8	42,1
23%	35,1	36,4	37,7	39	40,3	41,6	42,9
22%	35,9	37,2	38,5	39,8	41	42,3	43,6
21%	36,7	38	39,2	40,5	41,8	43,0	44,3
20%	37,5	38,8	40	41,3	42,5	43,8	45
19%	38,3	39	40,7	42	43,2	44,5	45,7
18%	39	40,2	41,5	42,7	43,9	45,1	46,3
17%	39,7	41	42,2	43,4	44,6	45,8	47

При содержании жиров ниже 17% какао-порошок считается малоценным продуктом.

Таблица № 17.
%-ное содержание жира в готовом какао-порошке.

Отпрессов. песовое колич. какао-масло в %%% от всей массы какао.	Содержание жира в какао-зернах.						
	50%.	51%.	52%.	53%.	54%.	55%.	56%.
	Какао-порошок содержит жира в %%%.						
30%	28,6	30	31,4	32,9	34,3	35,7	37,1
31%	27,5	29	30,4	31,9	33,3	34,8	36,2
32%	26,5	27,9	29,4	30,9	32,3	33,8	35,3
33%	25,4	26,9	28,4	29,9	31,3	32,8	34,3
34%	24,2	25,8	27,3	28,8	30,3	31,8	33,3
35%	23,1	24,6	26,2	27,7	29,2	30,8	32,3
36%	21,9	23,4	25	26,6	28,1	29,7	31,3
37%	20,6	22,2	23,8	25,4	27	28,6	30,2
38%	19,4	21	22,6	24,2	25,8	27,4	29
39%	18	19,7	21,3	23	24,6	26,2	27,9
40%	16,7	18,3	20	21,7	23,3	25	26,7
41%	(15,3)	16,9	18,6	20,3	22	23,7	25,4
42%	(13,8)	(15,5)	17,2	19	20,7	22,4	24,1
43%	(12,3)	(14)	(15,8)	17,5	19,3	21,1	22,8
44%	(10,7)	(12,5)	(14,3)	(16)	17,9	19,6	21,4
45%	—	(10,9)	(12,7)	(14,5)	16,4	18,2	20
46%	—	—	(11,1)	(13)	(14,8)	16,7	18,5
47%	—	—	—	(11,3)	(13,2)	(15,1)	17
48%	—	—	—	—	(11,5)	(13,5)	(15,4)

В Германии какао-порошок с содержанием жиров от 25% по весу порошка и выше считается жирным, с содержанием от 25% и до 17% считается обезжиренным и тощим и, наконец, порошок с содержанием жиров ниже 17% по весу порошка считается низко-сортным.

У нас, какао-порошок, выпускаемый фабрикой „Красный Октябрь“ (быв. Эйнем), содержит в среднем какао-масла около 25% по весу порошка.

Очистка какао-масла.

В тех случаях, когда какао-масло находит себе применение — на самой фабрике, примерно, в тех случаях, когда его добавляют к изготавливаемому на этой же фабрике шоколаду, его бурый непрозрачный цвет и вид не имеет существенного значения и фильтровать его не нужно. Но если какао-масло поступает в продажу на рынок, то его необходимо фильтровать, ибо рынок требует, чтобы масло было чистым и прозрачным.

Очистка какао-масла производится прежде всего в больших обогреваемых сосудах, подобных представленному на рисунке № 31. В этих сосудах какао-масло оставляется на более или менее продолжительное время в покое. В это время все механические примеси его осаждаются на дно, а верхнее чистое какао-масло сливается из верхнего крана.

В других случаях фильтрация производится путем того, что масло-какао наливается в сделанные из хлопчато-бумажной фильтрационной ткани мешки. Эти последние подвешены в закрытом со всех сторон сосуде, в котором температура поддерживается на уровне пятидесяти-шестидесяти градусов Ц.

Наконец, в некоторых случаях, когда размер производства очень значителен, для фильтрации какао-масла применяются фильтр-прессы.

Дробление жмыхов-какао.

После того, как прессование закончено, чашки пресса вытягиваются по своим направляющим, вскрываются и оттуда извлекаются сильно отпрессованные плиты темно-шоколадного цвета. Так как после прессования жмых находится в теплом состоянии, то его подвергают в течение 24 часов охлаждению, ибо в теплом состоянии он хуже дробится.

По охлаждении жмых передается на дробильную машину, которая подвергает его предварительному раздроблению.

На рисунке № 86 изображена такая жмыхо-дробилка.

Она состоит из 2 зубчатых валиков. Каждый валик состоит из отдельных зубчатых колец, которые накладываются на ось. Преимущество такой конструкции заключается в том, что если какой-либо зуб поломался, то можно снять поврежденное кольцо и заменить его новым, запасным. Один из зубчатых валиков закреплен неподвижно, другой мо-

жет передвигаться по отношению к первому, благодаря чему можно увеличивать или уменьшать размер получаемой крупки. Размер ее бывает величиною с орешек или горошину.

После этого предварительного измельчения надлежит произвести дальнейшее растирание и размалывание порошка. Для этой цели на многих фабриках применяется меланжор с вращающимся дном. Сверху меланжор плотно закрыт, для того, чтобы не пропускать пыль в помещение.

Он снабжен приспособлением для автоматической загрузки и выгрузки размолотого порошка. Тонкость размола порошка регулируется

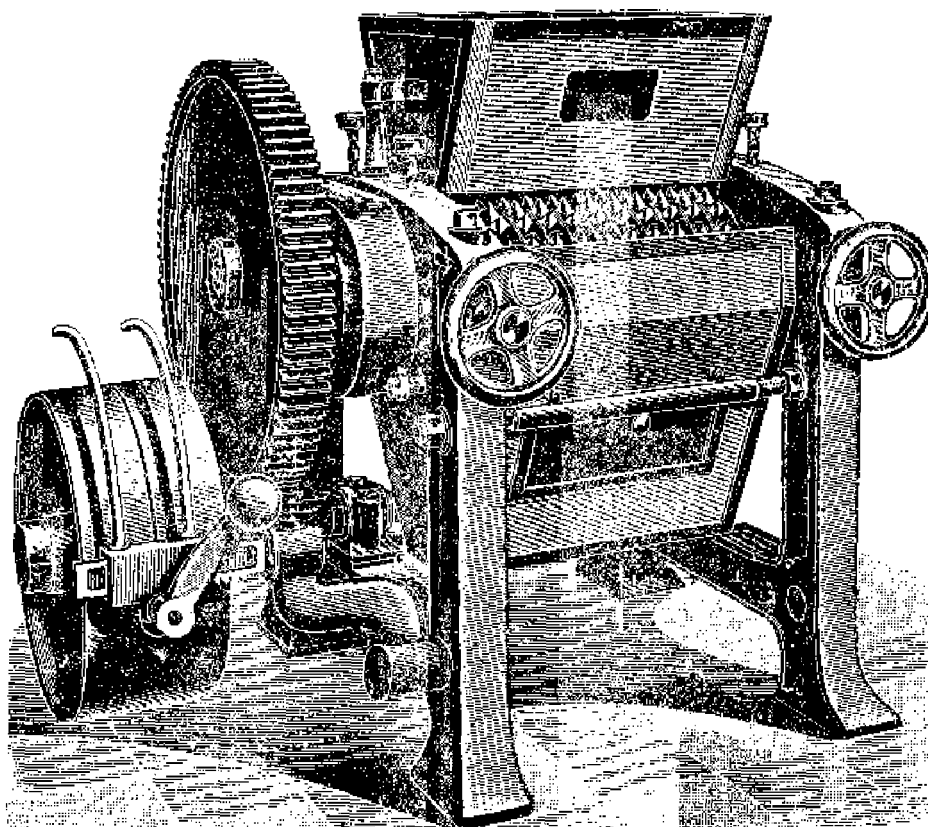


Рис. 86. Машина для дробления жмыков.

высотой под'ема бегунов. Этот способ измельчения порошка особенно удачно применяется в тех случаях, когда какао слабо обезжирено.

На многих фабриках для измельчения какао-порошка, этот последний с зубчатой вальцовки передается на одну или две пары полых фарфоровых вальцевых станков, которые снабжены водяным охлаждением. В таких случаях вальцы помещаются в закрытый со всех сторон ящик, для того, чтобы образующаяся при размоле пыль не заполняла помещения.

Наконец, на рисунке № 88 представлена применяемая теперь при новых установках для тонкого размола какао-порошка мельница.

На рисунке мельница представлена с открытой боковой стенкой. Внутри мельницы виднеется рабочее колесо, снабженное крепкими зубьями.

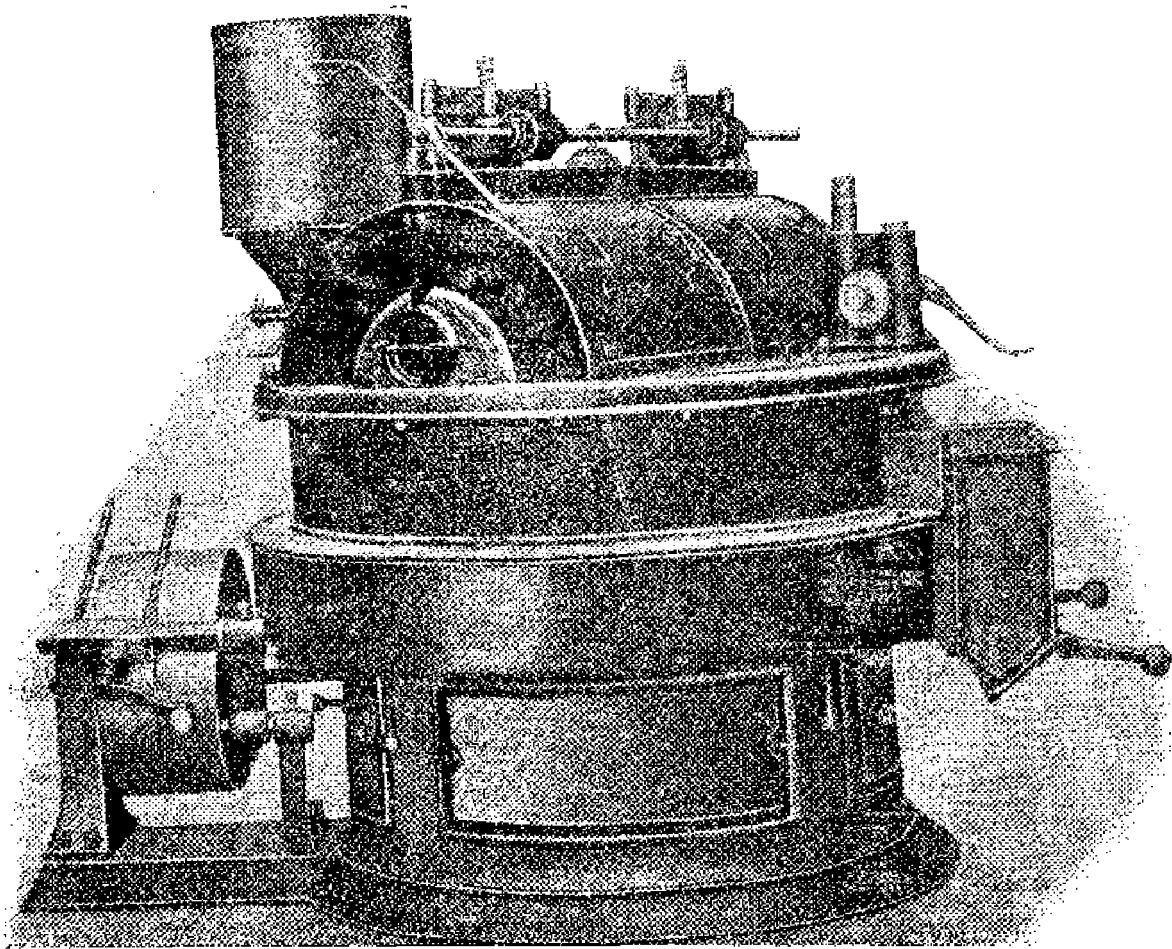


Рис. 87. Меленжор для растирания какао.

Эти последние приходятся между двумя рядами таких же крепких зубьев, находящихся на стенке. Подлежащее измельчению какао попадает через загрузочную воронку на быстро вращающееся рабочее колесо, которое, захватив порошок своими зубьями быстро и с большой силой разбрасывает его ударя об расположенные неподвижно ряды зубьев. Разбитое и раздробленное в тонкую пыль какао попадает на тонкое сито, расположенное в нижней части машины и просеивается через него. Отсюда какао-порошок передается на просевательные машины. При просеивании необходимо, чтобы порошок какао не был бы теплым, так как он в этих случаях собирается в комья и засоряет, замазывает сита, так что просеивание делается невозможным.

Полезно, следовательно, перед просеиванием подвергнуть какао-порошок охлаждению. Для этой цели часто применяется на предприятиях специальный аппарат, состоящий из металлической чаши с двойными стенками и дном, через которые пропускается для целей охлаждения вода. Внутри чаши вращается мешалка с деревянными лопатками, которая размешивает поданный в аппарат для охлаждения какао-порошок и подводит его к разгрузочному отверстию. Отсюда охлажденный порошок передается к машинам для просеивания.

Просеивание какао-порошка.

Размельченный по тому или иному способу порошок какао состоит из крупинок самой разнообразной величины. Как бы ни был совершен способ измельчения, порошок будет содержать наряду с очень мелкими частичками довольно крупные куски жмыха. Для того, чтобы получить совершенно равномерный и идеально-тонкий порошок, его необходимо пропустить через специальное сито. Рисунок № 89 представляет аппарат для просеивания какао-порошка.

Измельченный и вслед за тем охлажденный какао-порошок подается в загрузочную воронку *A*. Отсюда элеватор подает его в помещенный в середине машины вращающийся цилиндр, обтянутый шелковыми или тонкими красно-медными ситами. Сначала порошок просеивается через

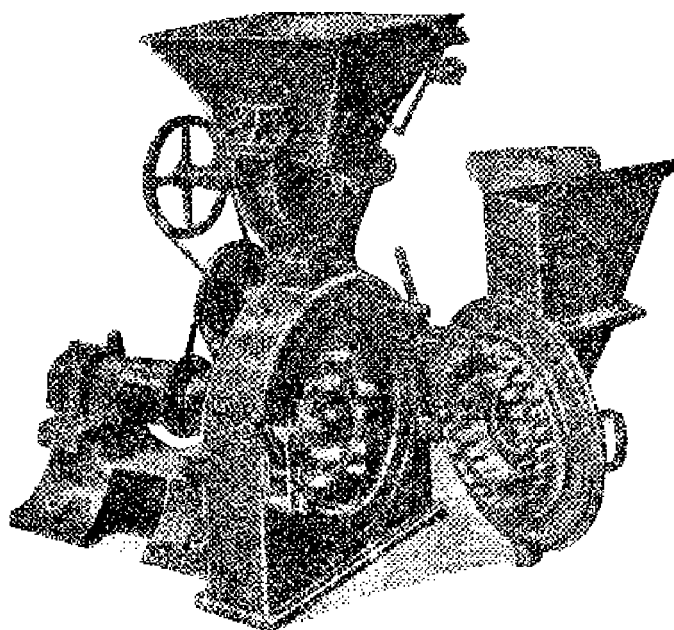


Рис. 88. Машина для тонкого измельчения какао.

внутреннее сито, назначение которого произвести предварительное отделение от порошка самых крупных частиц. Отсюда порошок переходит на второе очень тонкое сито, из-под которого высыпается в выводное отверстие *B* в виде очень тонкого, бархатистого на ощупь, порошка. В отверстие *B*₁ высыпаются все те крупные куски, которые не прошли как через первое, так и через второе сито. Внутри машины работает сильный вентилятор, который не дает засоряться отверстиям сита. Независимо от сего надлежит от времени до времени, открывая люк *C*₂ производить наружную очистку сита. Что касается собранных отдельно из отверстия *B*₁ непрошедших через сито, крупных кусков какао, то таковые еще раз направляются в машины для вторичного размельчения.

Другая система машин, применяемых для просеивания какао-порошка, — это позаимствованные из мукомольно-мельничной машино-

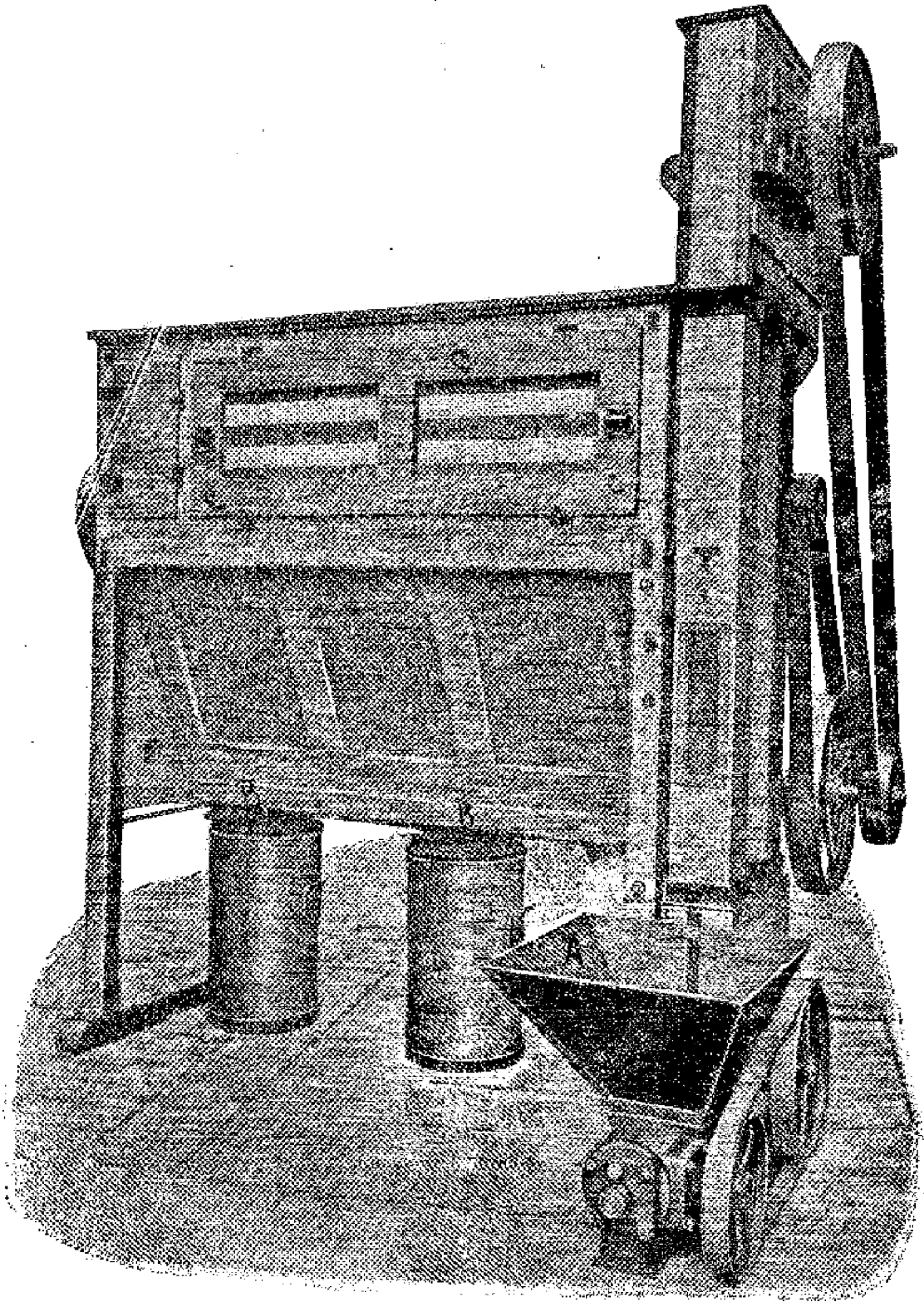


Рис 89. Машина для просеивания какао.

строительной практики, так называемые планзихтеры или рассева. Рисунок № 90 представляет изображение такого планзихтера.

Принцип его устройства сводится примерно к следующему. Подлежащий просеиванию продукт поступает на машину из труб AA , которые соединены с качающимися в горизонтальной плоскости ящиками CC помощью гибких, сделанных из холста рукавов BB . Внутри каждого ящика C расположены рядами одно над другим плоские шелковые сита. Прошедший через всю систему порошок выводится из машины через гибкие соединения B_1B_1 в трубы A_1A_1 . Оба ящика крепко и прочно соединены друг с другом металлической рамой DD в одно целое. Эта рама в четырех пунктах PP опирается на металлические стержни EE , которые в нижней своей части опираются в шаровые подшипники FF , благодаря чему они могут быть приведены в качательное движение. Вся описанная система соединяется с вращающимся в станине H кривошипным механизмом, который сообщает всей системе вращательное движение в горизонтальной плоскости. Система просеивания какао через планзихтеры имеет то преимущество, что благодаря плоскому сити здесь используется вся поверхность сита, в отличие от цилиндрического сита, где используется только часть поверхности.

На нашем рисунке представлен двоянный планзихтер, состоящий из 2-х ящичков, соединенных в одну общую систему.

В производстве какао-порошка встречается чаще всего тип одинарного планзихтера, отличающегося, кроме того, еще и тем, что ящик, а с ним вместе и сита имеют круглую форму. В таком ящике сита расположенные одно над другим, снабжены бегающим щеточным аппаратом, который не дает ситам засоряться.

Как цилиндрические сита, так и планзихтеры в летнее время, при повышении температуры, работают чаще всего с пониженной производительностью, ибо, вследствие высокой температуры, содержащееся в какао-порошке масло приближается к температуре своего плавления (около 30°C .) и размягчается, благодаря чему какао-масло начинает собираться в комья, и успешность просеивания естественно затрудняется.

Для того, чтобы обойти это затруднение на больших и благоустроенных фабриках, помещения, в которых расположены планзихтеры или другие системы просевательных машин, снабжаются системой охлаждающих труб, сообщающихся с холодильной машиной. В других случаях в просевательное отделение нагнетается вентилятором предварительно охлажденный у холодильной машины воздух. Тогда процессы просеивания какао-порошка и в летнее время протекают вполне нормально и без особых затруднений.

Готовый и просеянный какао-порошок подается немедленно к рассыпке и упаковке или же собирается на фабрике в особые сосуды, где он будет храниться более или менее продолжительное время.

Какао-порошок обладает особенностью при долгом хранении собираться в комья, слеживаться. Помещения, в которых сохраняется какао-порошок должны быть совершенно сухими и прохладными, в противном

случае какао-порошок покроеся плесенью или будет слеживаться. Лучше всего сохранять какао-порошок в больших сосудах, изготовленных из белой жести или из оцинкованного железа, с плотно закрывающимися крышками. Из тех же соображений следует избегать спрессовывания, сдавливания какао-порошка при наполнении его в сосуды.

Для продажи какао-порошок иногда упаковывается в небольшие, сделанные из белой жести, ящики и в деревянные бочки, емкостью в 10, 25 и 50 килограммов. В этих случаях надлежит наблюдать за тем, чтобы тара свободно вмещала назначенное количество какао-порошка, т.-е. чтобы при упаковке не приходилось этот последний спрессовывать. Это так называемое развесное какао.

Чаще всего, однако, какао-порошок рассыпается и развешивается для продажи на самой фабрике небольшими порциями, начиная от 125 граммов и до 1 килограмма. Для этой цели изготовляются соответствующей емкости мешочки из пергаментной бумаги, которые в свою очередь, вставляются в картонные или из белой жести изготовленные коробки. Какао-порошок насыпается в бумажный мешочек, который засим плотно завязывается крепкой ниточкой для того, чтобы таким путем сохранить аромат порошка. Вслед за этим коробка плотно прикрывается крышкой. На коробке обыкновенно напечатано наименование фабрики, качество и состав порошка, содержащегося в этой коробке, и способ его приготовления и употребления в пищу.

Рассыпка и развеска какао-порошка на фабриках производится обыкновенно в ручную. В таких случаях рассыпка производится обыкновенным совком, а развешивание на столовых весах.

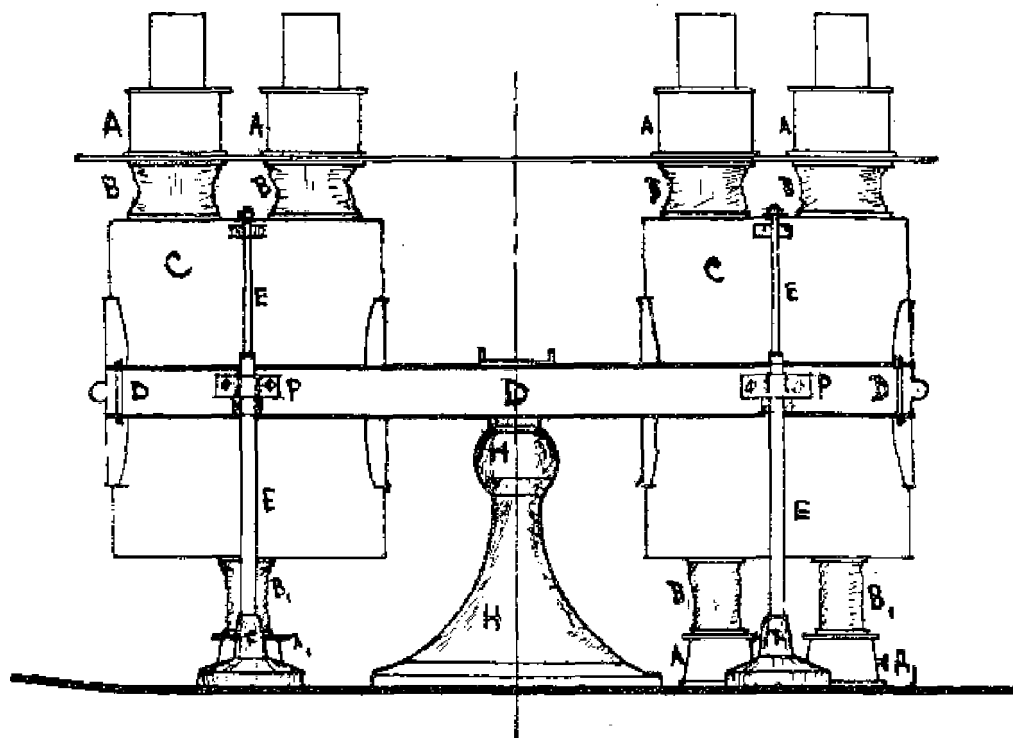


Рис. 90. Схематическое изображение планзигтера.

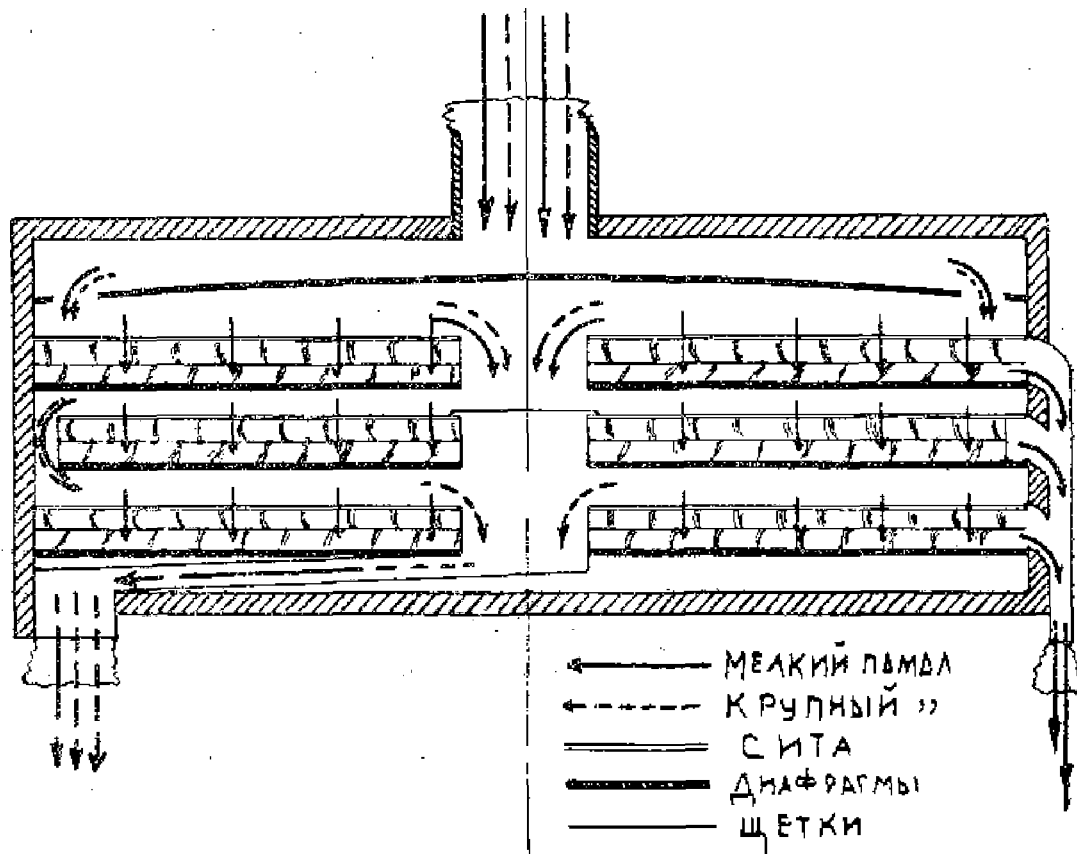


Рис. 91. Схематический разрез круглого планзиртера.

Последнее время однако на большинстве фабрик с более или менее крупной производительностью введены специальные машины, которые автоматически рассыпают порошок в коробки, избегая при этом спрессовывания его и одновременно производят и точное отвешивание его.

На рисунке № 92 представлен чертеж такой машины, работающей ныне на фабрике „Красный Октябрь“ (б. Эйнем). Принцип ее работы примерно следующий. *AAA* представляет собою большой сосуд, сделанный из белой жести, в нижней части которого помещен вертикальный шнек *L*, приводимый в движение от системы конических зубчаток *M*. Эта последняя в свою очередь приводится в движение от фрикционной передачи *K*. Таким образом, включение фрикционной передачи *K* вызывает вращение вертикального шнека *L*, забирающего порошок из сосуда *A* и высыпаящего его в *L*₁, в тот сосуд, который в этом месте будет подставлен. Площадка *a*, сидящая на стержне *b*, может легко передвигаться вверх и вниз. Работница, обслуживающая описываемую машину, передвигает рукой площадку *a* книзу в положение *a'*, здесь она ставит на площадку коробку металлическую или картонную, в середину которой уже вставлен бумажный мешочек. Груз *e*, соединенный помощью троса, перекинутого через блок, поднимает площадку *a'* вместе с коробкой кверху. Вслед за этим работница нажимает на педаль „*L*“, благодаря чему передвигается книзу соединенный с педалью стержень *e*. Соединенный со стержнем *e* рычаг *ж* передвигает при этом рычаг *з* влево, благодаря

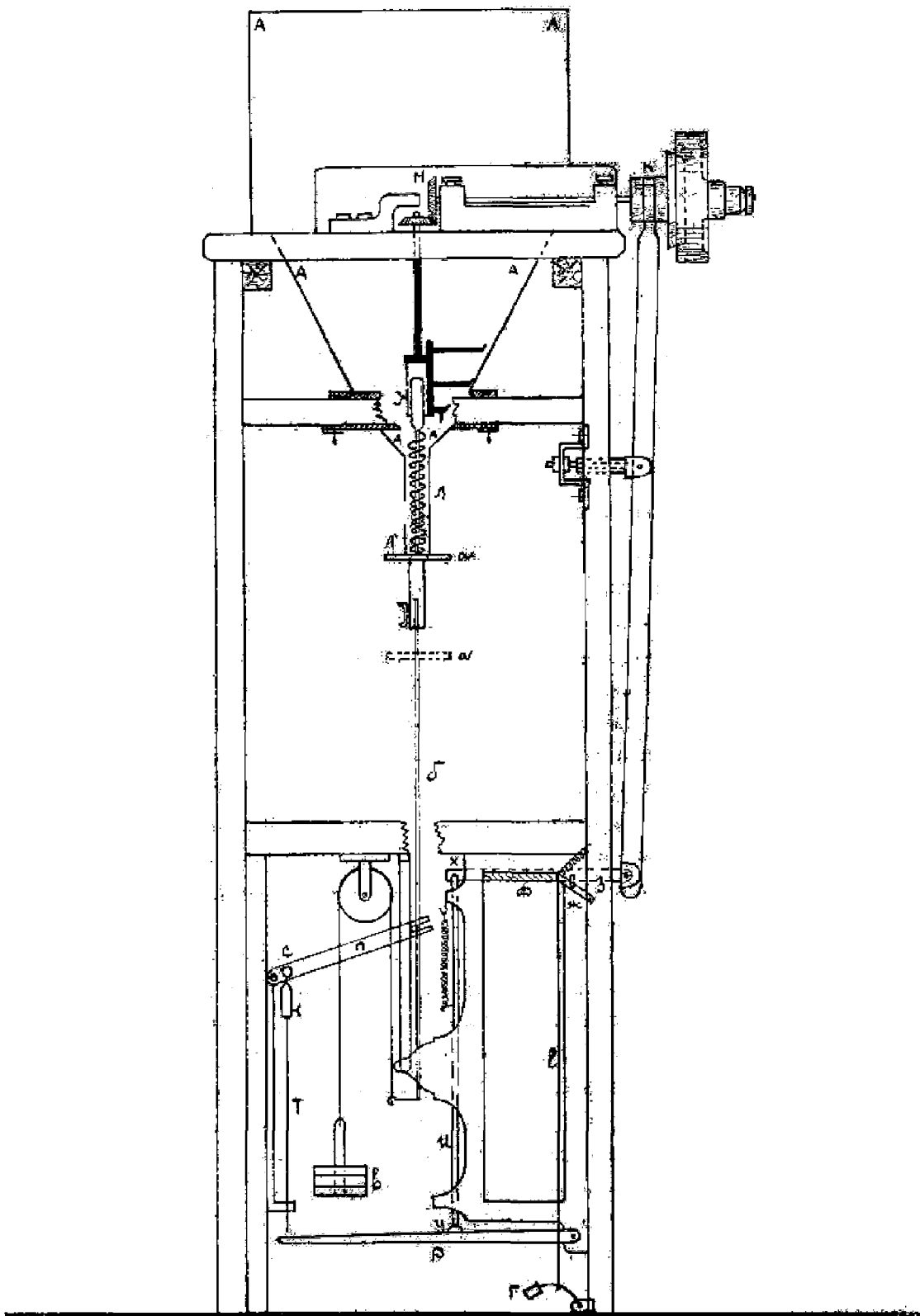


Рис. 92. Схематическое изображение какао-развесочной машины.

чему включается и начинает работать фрикционная передача *к*. Между прочим рычаг *з*, передвигаясь влево, приходит в такое положение, при котором стержень *и* попадает в паз *х*. В тот момент, когда начинает работать фрикционная передача *к*, как было объяснено выше, приводится в движение шнек *л* и какао-порошок начинает наполнять подставленную коробку. По мере того, как коробка наполняется, вес ее возрастает и она опускается книзу, вместе с площадкой *а* и стержнем *б*. При этом стержень *б* тянет за собой книзу рычаг *и*, имеющий свою точку вращения в *с*. Следовательно вместе с рычагом *и* опускается книзу и стержень „Г“ который надавливает на рычаг *р*. Этот последний, опускаясь книзу, тянет за собой стержень *и*, который выходит из паза *х* и освобождает таким образом рычаг *з*. Пружина *ф* передвигает тогда рычаг *з* вправо, фрикционная передача при этом выключается и шнек *л* прекращает свое движение, а вместе с ним и насыпку какао.

Производительность такой машины около 800 кг порошку в 8-часовую смену.

Приготовление „растворимого“ какао.

Выше описан был процесс изготовления обыкновенного какао-порошка. Но кроме обыкновенного какао, большое распространение имеет так называемое „растворимое“ какао, которое отличается от обыкновенного тем, что оно более продолжительное время остается в жидкости во взвешенном состоянии и значительно медленнее осаждается на дно.

„Растворимое“ какао впервые стало изготавливаться в Голландии известной фирмой Ван-Гутен еще в 1828 году. Державшиеся раньше в большом секрете методы и способы изготовления какао-порошка ныне сделались известными широким кругам специалистов в этой области.

Способ производства „растворимого“ какао, вообще говоря, протекает точно так же, как и описанный выше способ производства обыкновенного какао. Отдельные процессы обработки протекают, примерно, в том же порядке и в такой же последовательности. Но при изготовлении „растворимого“ какао-порошка в одной какой-либо стадии своего производства, масса подвергается дополнительной обработке щелочами.

Обработка щелочами заключается чаще всего в том, что масса какао смешивается с определенным раствором щелочей, после чего из полученной смеси удаляется прибавленная вместе с раствором щелочи вода.

Вслед за этим масса подвергается обычной дальнейшей переработке, как и при получении обыкновенного какао-порошка.

По вопросу о том, каковы изменения, вызываемые в какао-порошке при обработке его щелочами, полного единодушия не существует. Сторонники этого способа обработки какао указывают, примерно, на следующие изменения:

- 1) горячий раствор щелочи растворяет значительную часть веществ, содержащихся в тех частицах какао, которые состоят из целлюлозы, благодаря чему эти частицы более продолжительное время могут находиться во взвешенном состоянии;

2) содержащиеся в какао дубильные вещества нейтрализуются (усредняются) добавленной щелочью, благодаря чему значительно смягчается горький вкус какао;

3) содержащиеся в какао белковые вещества от действия щелочей частью растворяются, частью расщепляются на вещества легко растворимые;

4) содержащиеся в какао-масле свободные жирные кислоты, являющиеся основной причиной более или менее быстрого прогоркания какао-масла, нейтрализуются добавляемыми щелочами, благодаря чему какао-масло приобретает свойство сохраняться более продолжительное время без прогоркания и т. д.

Противники этого способа указывают, во-первых, на то обстоятельство, что если способность порошка находиться в жидкости во взвешенном состоянии после обработки щелочами и увеличивается несколько, то это существенного практического значения не имеет. Количество растворимых веществ какао-порошка после обработки его щелочами совершенно не изменяется, но зато в порошке остается некоторое количество щелочей (примерно, около 2%), введение которых в организм ни в коем случае нельзя считать желательным.

Тем не менее „растворимое“ какао имеет большое распространение среди потребителей. У нас, в России, оно изготавливается только на фабрике „Красный Октябрь“; остальные фабрики у нас выпускают только обыкновенный порошок.

Есть очень много разнообразия в приемах и методах обработки какао щелочами. Мы укажем только на некоторые из них наиболее употребительные.

Обработка какао щелочами производится:

- а) до обжарки бобов,
- б) во время обжарки,
- в) перед прессованием и
- г) после прессования.

Первый способ предложен и патентован доктором Пипером в Роттердаме и заключается в том, что сырые какао-бобы обливаются щелочным раствором воды, благодаря чему нейтрализуется содержащаяся в какао-бобах кислота. Вслед за этим они подвергаются в течение двух суток ферментации, после чего бобы сушатся, затем поступают на обжарку. Этот способ имеет очень слабое распространение.

Второй способ, наиболее распространенный вообще и особенно распространенный в Голландии, заключается в следующем. Какао-бобы, отсортированные на сортировочной машине, как обычно, подаются на обжарочные барабаны, где они, однако, поджариваются очень мало и лишь столько, сколько нужно для того, чтобы на сортировочно-дробильной машине с них легко, без затруднения, снималась их оболочка. Это скорее не обжарка, а сильная подсушка бобов. Отсюда бобы передаются на сортировочно-дробильную машину, где они дробятся и тщательно отделяются от шелухи.

После этого к полученной крупке добавляется раствор щелочи. Для этой цели чаще всего применяется поташ (углекислый калий K_2CO_3) в количестве от $1\frac{1}{2}$ до 3 килограммов на каждые 100 килограммов крупки. Указанное количество поташа растворяется в воде в количестве от 20 до 30 литров. Приготовленный таким путем раствор щелочи смешивается с крупкой, удобнее всего во вращающейся мешалке. После смешивания со щелочным раствором, которое продолжается от $\frac{1}{2}$ до 1 часа, крупка перемещается в особую сушилку (так называемая томильная камера), где она оставляется при температуре около $50^\circ C$ в продолжение 2—3 суток. Отсюда она передается на вторичную и окончательную обжарку в барабан. Так как здесь происходит обжарка уже раздробленной и очищенной от шелухи крупки, то процесс должен протекать при более низкой температуре, чем обжарка целых бобов. Лучше всего применять здесь цилиндрические барабаны, главное преимущество которых, в смысле их очень удобной и доступной очистки от приставших к стенкам крупинок какао, здесь приобретает особенно важное значение. Если при обжарке целых бобов, вследствие неудобства чистки шарообразных обжарочных барабанов, приставшие к стенкам барабана крупинки какао, подвергаясь каждый раз повторному обжариванию и вследствие этого совершенно обугливаясь, выгружаются вместе с бобами, то они все же впоследствии на сортировочных машинах могут быть отсортированы и следовательно не отразятся так губительно на вкусе и аромате бобов. Но здесь, когда эти обуглившиеся крупинки примешиваются к крупке уже очищенной от шелухи и когда после обжарки вся масса из барабана передается прямо на мельницы,— примешивание обуглившихся крупинок какао к остальной массе крупки конечно крайне вредно и нежелательно. Вследствие этого здесь для вторичной обжарки особенно рекомендуются цилиндрические барабаны, которые после окончания каждой загрузки могут быть самым тщательным образом очищены от приставших к стенкам остатков. На фабрике „Красный Октябрь“ именно так и устроены обжарочные станции; в то время как обжарка бобов происходит в сферических барабанах, так называемых сирокко, дополнительная обжарка крупки, после ее обработки щелочами, происходит в двух, специально для этой цели, установленных цилиндрических барабанах.

После обжарки крупки, она передается на мельницы и затем весь процесс производства протекает буквально так же, как и при производстве обыкновенного какао.

Иногда вместо поташа применяются другие щелочи, как-то: углекислый аммоний $[(NH_4)_2CO_3]$, двууглекислая сода ($NaHCO_3$), и т. д. Но все же чаще всего при этом способе встречается применение поташа.

Третий способ обработки какао-порошка щелочами заключается в следующем. Какао-бобы подвергаются переработке так, как это делается при производстве обыкновенного какао-порошка от момента сортировки до момента получения на мельницах размолотой полужидкой массы какао. Прежде чем передать эту массу на пресса ее подвергают обработке щелочами. При этом могут, как и в предыдущем случае, применяться

разные щелочи, но чаще всего здесь применяется сухой углекислый аммоний или жидкий аммиак. Этот способ обработки какао больше всего распространен в Германии. Раствор щелочи готовится в отдельной изолированной лаборатории, при чем в предприятиях с большой производительностью, для приготовления щелочи, употребляются специальные чаны с кранами, а в предприятиях с небольшой производительностью употребляются стеклянные баллоны.

При употреблении сухого порошкообразного углекислого аммония, его растворяют из расчета от $\frac{1}{2}$ до 3 килограммов порошку в 15—30 литрах воды на каждые 100 килограммов какао. В случае применения жидкого аммиака (с удельным весом 0,96) достаточно в каждом 20—30 килограммах воды растворить от $\frac{1}{2}$ до 1 килограмма жидкого аммиака на каждые 100 килограммов массы какао.

Когда раствор щелочи готов, приступают к смешиванию приготовленного щелочного раствора с подлежащей обработке полужидкой массой какао. Для этой цели иногда применяются описанные выше меланжеры, но чаще всего применяются для этой цели месильные машины, напоминающие по своей конструкции те месильные машины, которые применяются в хлебопечении и которые известны под названием миксов. На рисунках №№ 93 и 94 представлен микс завода Вернер и Пфлейдерер.

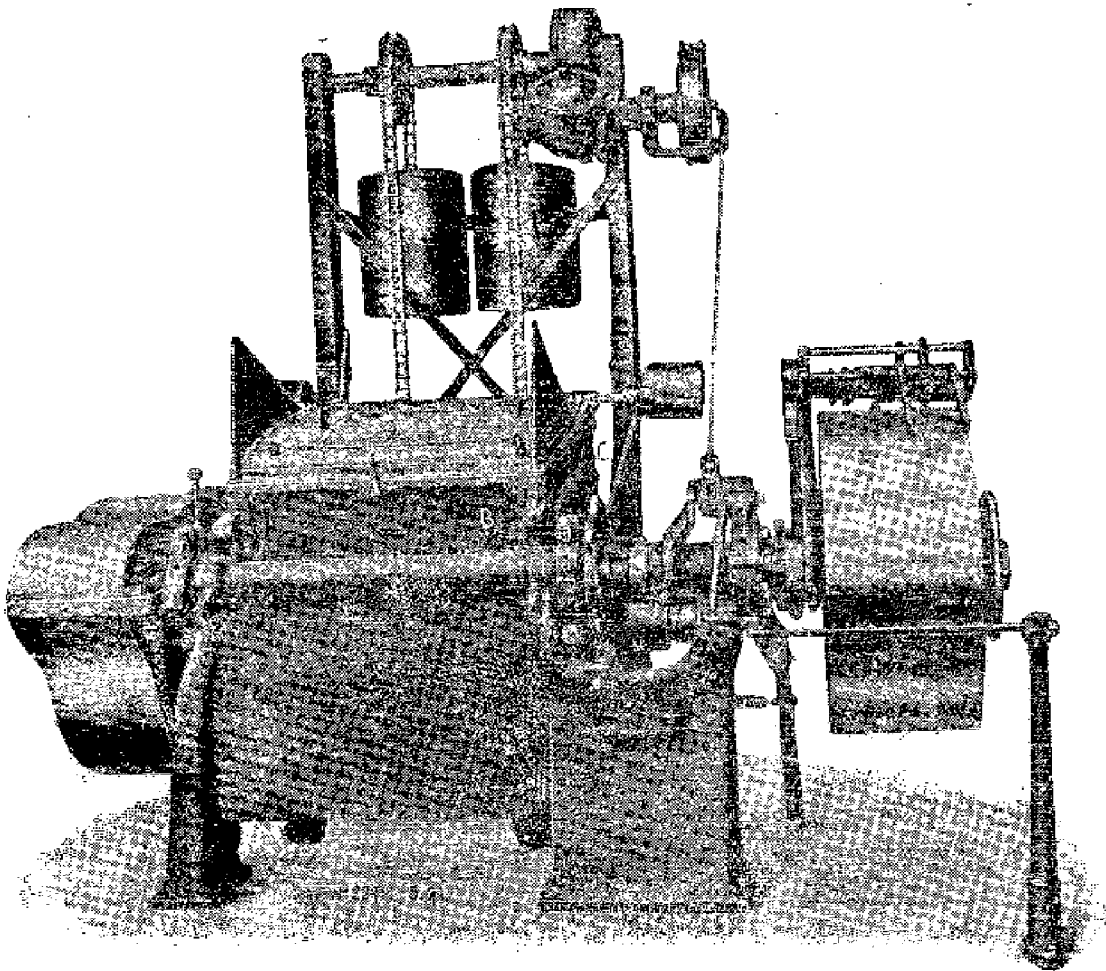


Рис. 93. Микс (месилка) для обработки какао щелочью. Машина готова к пуску в ход.

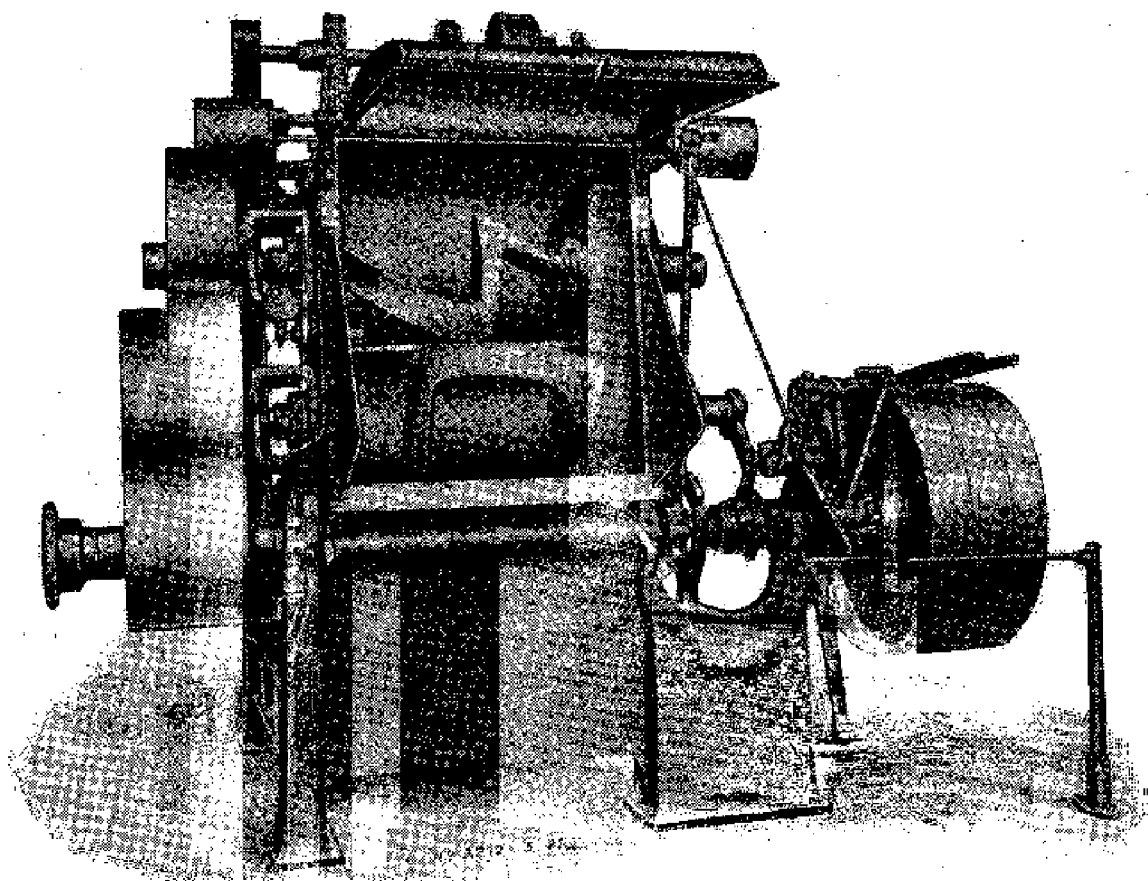


Рис. 94. Микс для обработки какао щелочью. Крышка приподнята и микс откинут на бок для выгрузки массы.

На рисунке № 93 машина изображена в том положении, когда она готова к пуску в ход. На рисунке № 94 изображена та же машина, но в опрокинутом на бок положении, для выгрузки из нее уже готовой массы какао. Машина состоит из сосуда *ABC*, имеющего круглое цилиндрическое дно и закрывающегося во время работы крышкой *DEFG*. Стенки сосуда двойные и в них может быть пущен по желанию горячий пар для обогрева или вода для охлаждения.

Внутри, в середине сосуда, находятся две вращающиеся лопасти, назначение которых хорошо размешивать наполняющую сосуд массу. Когда процесс размешивания в машине закончен, она автоматически может быть приподнята и опрокинута на бок; при этом гири *PP* опускаются книзу. В таком опрокинутом на бок положении очень легко выбрать из машины переработанную в ней массу, а затем и тщательно вычистить ее, приготовив машину для следующей загрузки.

Машина эта представляет собою великолепный аппарат для размешивания, вследствие чего она часто встречается и на фабриках, перерабатывающих только шоколад. Там она применяется для предварительного смешивания шоколадной массы с сахаром и пряностями до того, как эта смесь передается в меланжоры. При производстве же какао микс представляет собою незаменимый аппарат для обработки полученной

с мельниц шоколадной массы щелочами вообще и в особенности углекислым аммонием. Приготовленный в указанных выше пропорциях раствор углекислого аммония добавляется в микс к содержащейся в нем массе какао. При этом пущенный в аппарат (в его двойные стенки и дно) пар обогревает всю массу. Приводимые в движение лопасти, размешивая всю массу, распределяют по ней равномерно всю щелочь; благодаря тому же движению лопастей масса не задерживается на сильно нагретых стенках и посему пригорание массы не имеет здесь места. Плотнo прикрытая тотчас же после задачи щелочей в аппарат крышка не дает едкому аммиачному запаху распространяться по фабричному помещению.

Масса продолжает находиться в аппарате до тех пор, пока добавленная к ней вместе со щелочью вода не испарится окончательно, о чем можно судить по степени консистенции (по густоте) обрабатываемой массы.

В случае, если в массе останется некоторое количество неудаленной влаги, то это может повлечь в дальнейшем появление плесени в готовом какао-порошке.

Иногда, если почему-либо нельзя, или нежелательно получить окончательное испарение влаги из обрабатываемой в миксе массы, то устраивают отдельную сушку, в

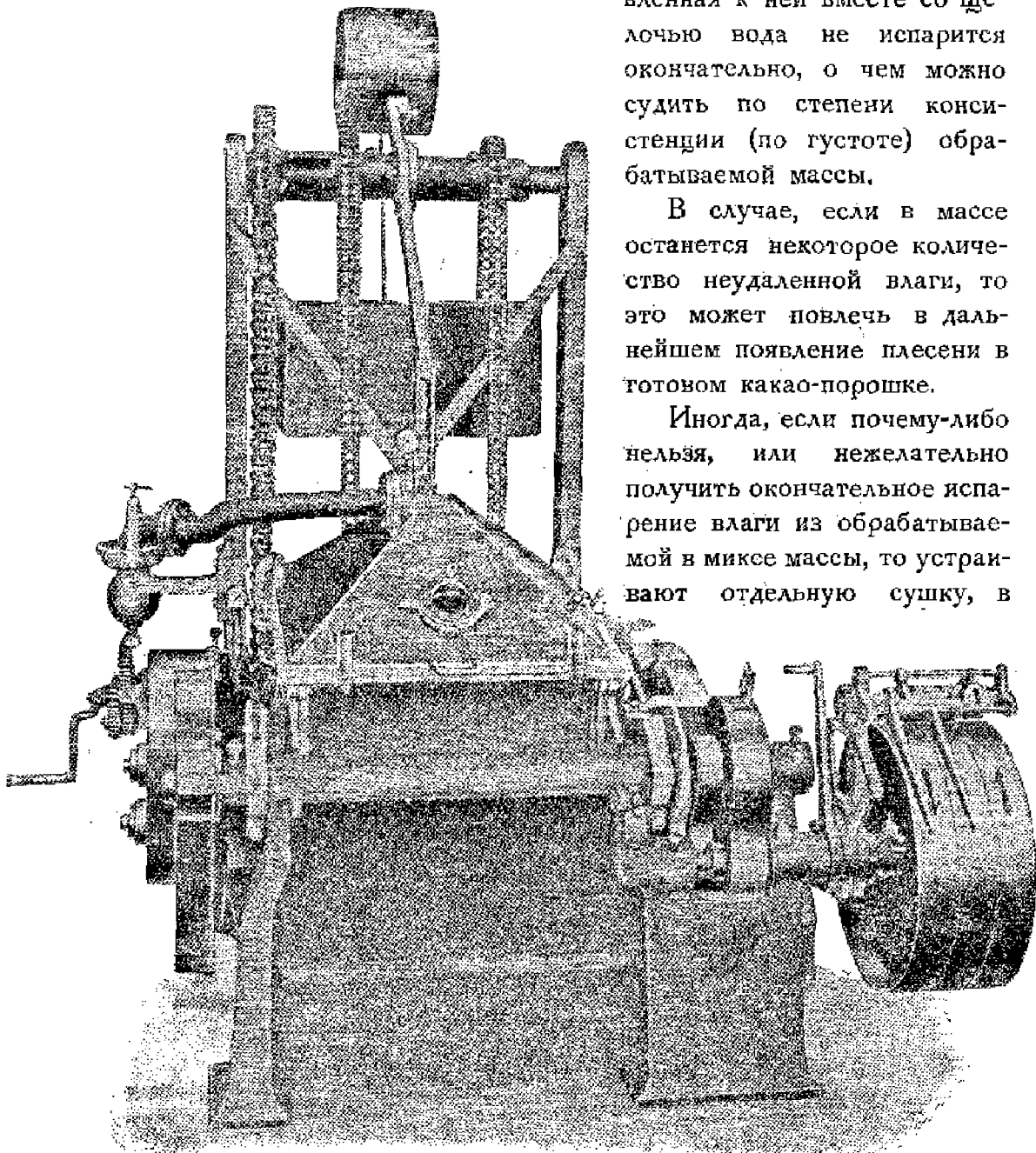


Рис. 95. Вакуум-микс. Машина герметически закрыта и готова к пуску в ход.

которую помещают выгруженную из микса массу. В этой сушке происходит окончательное удаление влаги, после чего масса передается на пресса, для удаления какао-масла. Все дальнейшие приемы в переработке такие же, как и описанные выше, при изготовлении обыкновенного порошка.

Последние годы заводы Вернер и Пфлейдерер изготовляют особые вакуум-миксы, которые отличаются от вышеописанных миксов тем, что они снабжены особой пирамидальной крышкой, герметически закрывающей микс и соединенной в верхней своей части трубой с вакуум-насосом.

Благодаря полученному в миксе разрежению от действия вакуум-насоса, удаление влаги происходит значительно быстрее и при более низкой температуре.

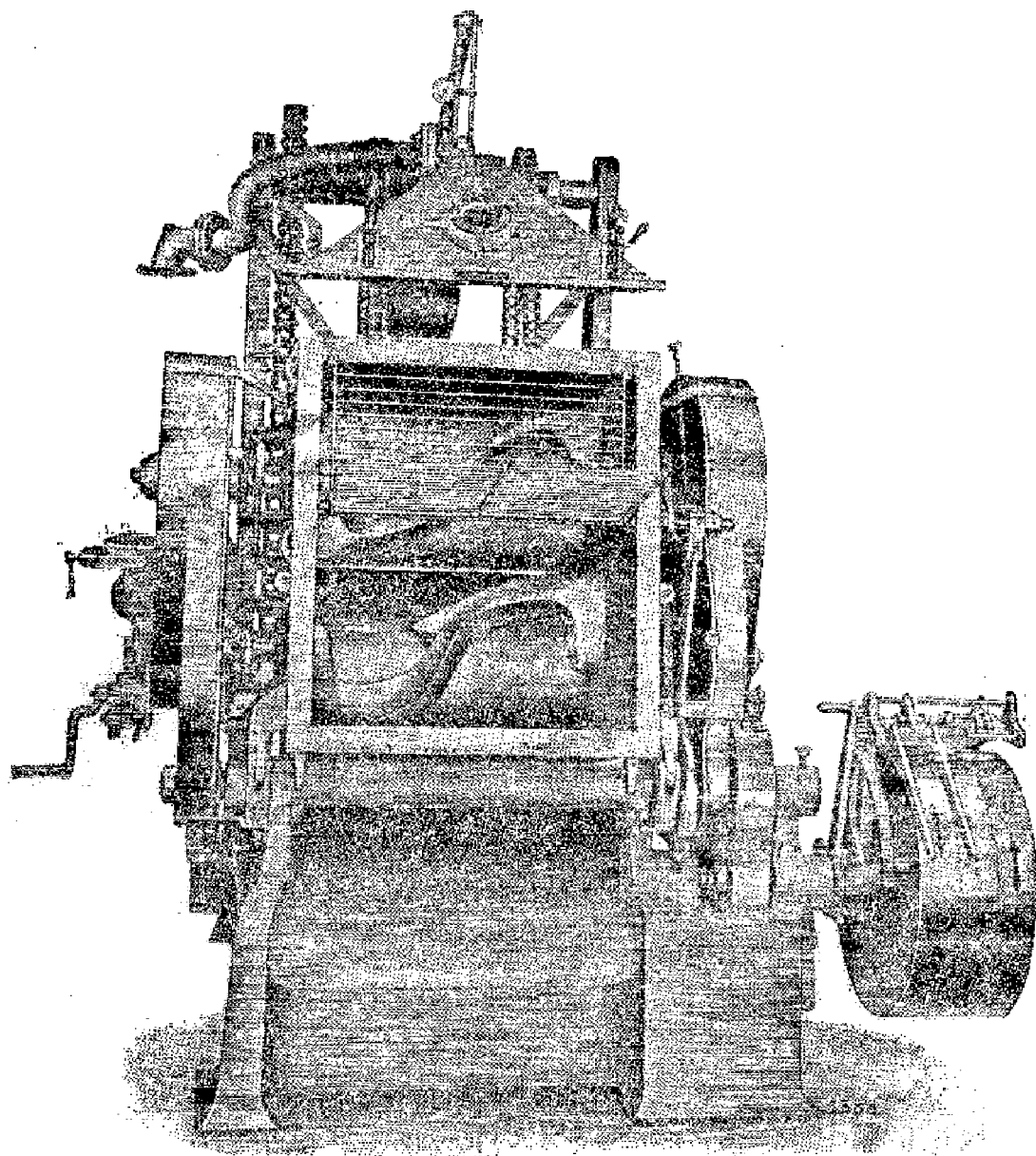


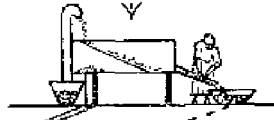
Рис. 96. Вакуум-микс. Машина опрокинута на бок для выгрузки и очистки.

Шоколадное производство.

Склады.

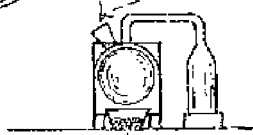
Бобы-какао

Сахар, какао-масло, сухое молоко, орехи миндаль и др.



Сортировка.

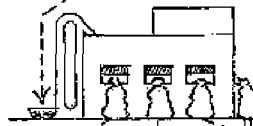
отбросы



Обжарка



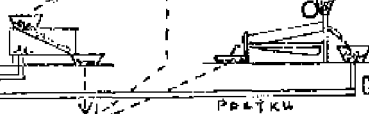
Охлаждение.



Дробление и сортировка

щелуха

Сортировка мелочью. Щелуха



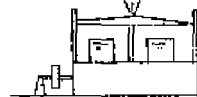
Отделение ростков.

ростки

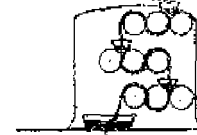
ростки



Мельницы



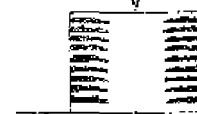
Меланжёр (Смешивание с сахаром, какао-маслом и пряностями)



Вальцевый станок



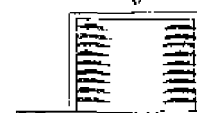
Гонимая машина



Холодильная камера.



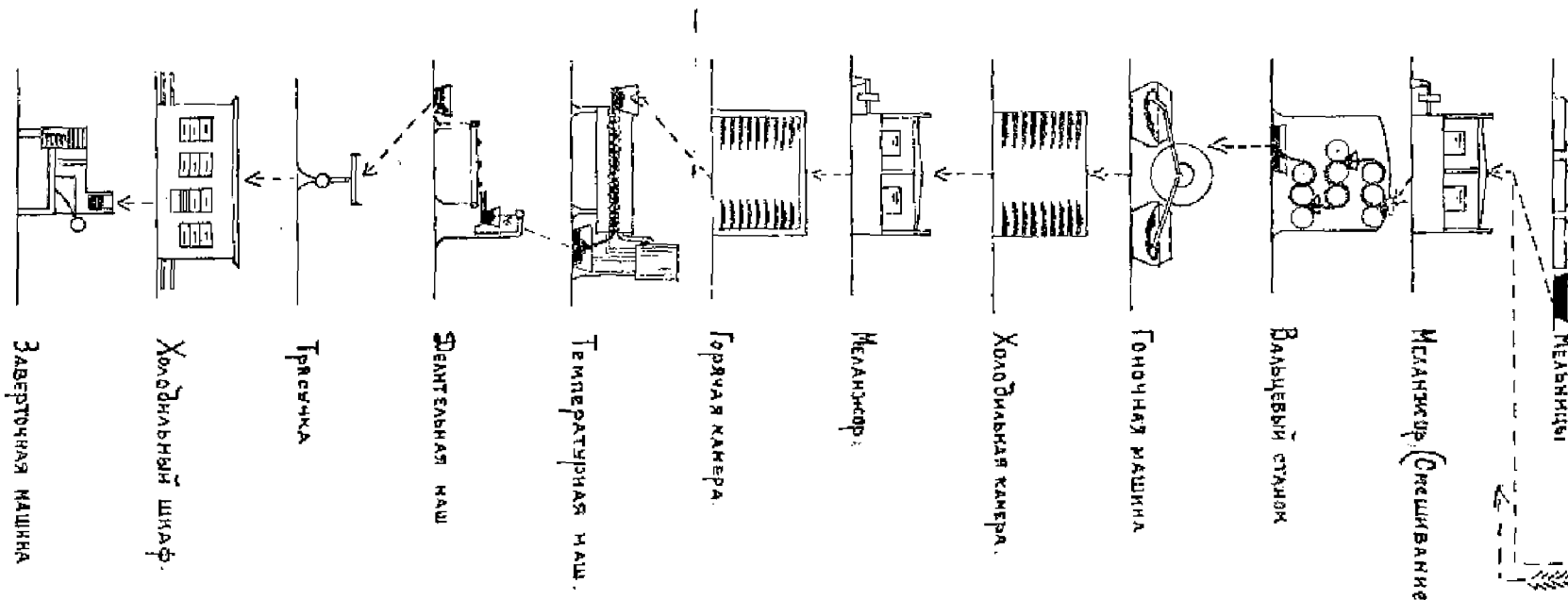
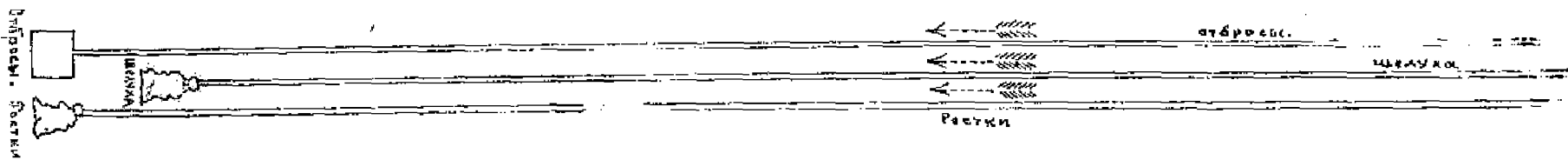
Меланжёр.



отбросы

щелуха

ростки



Меланжер (Смешивание с сахаром, какао-маслом и пряностями)

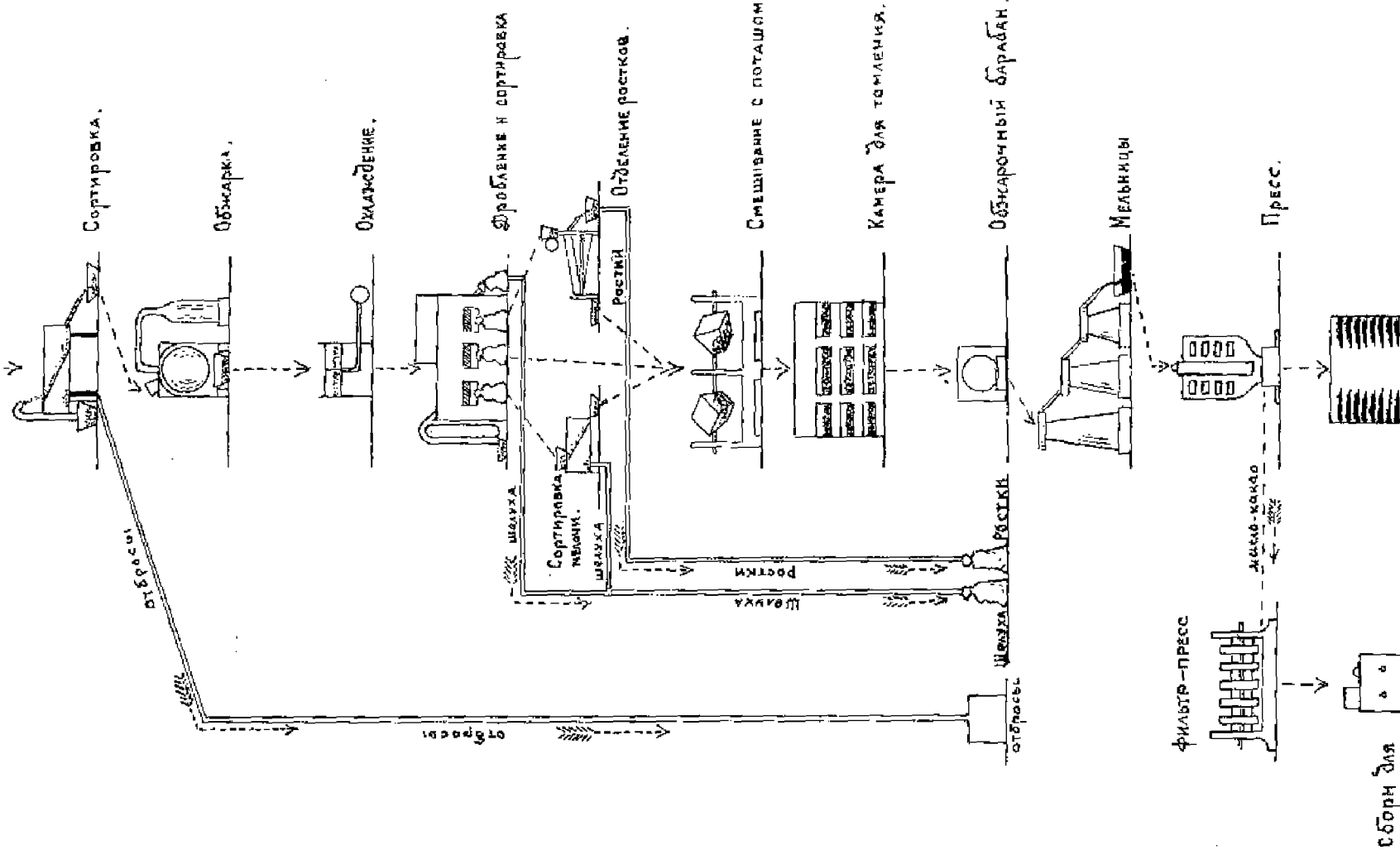
- Мельница
- Вальцевый станок
- Гонимая машина
- Холодная камера
- Меланжер
- Горячая камера
- Температурная маш.
- Санитарная маш
- Трещка
- Холодный шифр
- Заверточная машина

Рис. 97.

Производство какао (в порошке)

Склад

Зобы-какао



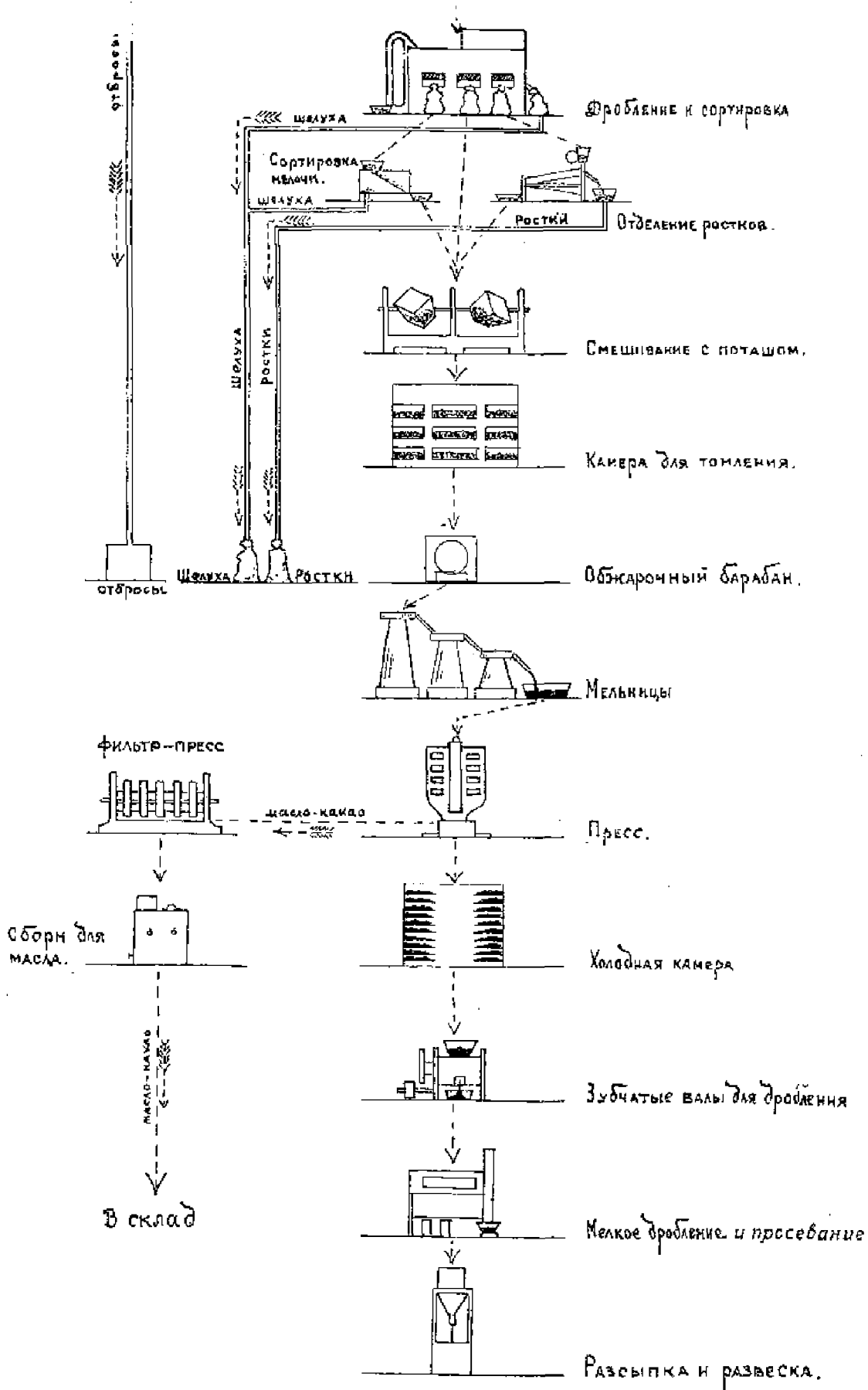


Рис. 98.

Надо заметить, что при обработке какао углекислым аммонием чрезвычайно существенно изолировать всю остальную часть фабрики вместе со всеми хранящимися в ней полуфабрикатами и готовыми изделиями от помещения, в котором происходит обработка какао этим реактивом, ибо, благодаря своей легкой испаряемости и летучести, запах аммиака скоро проникает во все помещения, сообщив остальному товару характерный для этого газа едкий запах. В этом отношении описываемый вакуум-микс приобретает особенно важное значение, ибо он удаляет все пары аммиака по совершенно изолированному трубопроводу через вакуум-насос и дальше из насоса по такому же трубопроводу наружу. В пирамидальной крышке вакуум-микса имеются застекленные отверстия, как в вакуум-аппаратах, для уваривания жидкостей. Против противоположного отверстия расположена электрическая лампочка, освещающая всю содержащуюся в миксе массу, а через другое отверстие наблюдатель имеет возможность следить за консистенцией массы.

Сторонники способа обработки аммиаком указывают на то обстоятельство, что в случае применения поташа этот последний остается в виде примеси в порошке, что легко обнаружить при определении содержащейся в какао-порошке золы, между тем как при применении углекислого аммония количество золы в порошке не увеличивается.

Противники этого способа, однако, указывают на то обстоятельство, что полное удаление, путем испарения прибавленного углекислого аммония никогда не удастся, и в порошке неизбежно остается некоторый его остаток, который, благодаря своему резкому запаху, портит вкус и аромат какао.

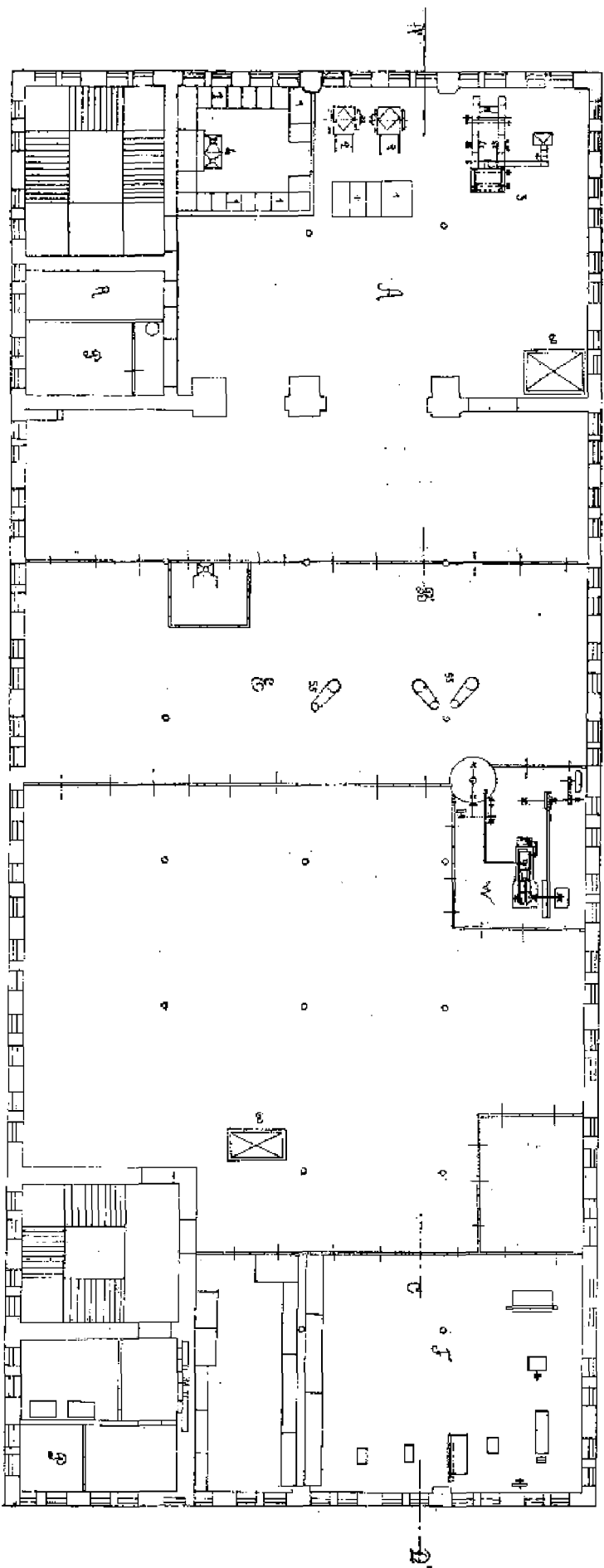
В этом последнем случае обыкновенно рекомендуется добавление небольшого количества виннокаменной кислоты, назначение которой нейтрализовать оставшийся в какао углекислый аммоний. После добавления виннокаменной кислоты масса продолжает нагреваться и размешиваться в миксе, благодаря чему излишки кислоты удаляются из обрабатываемой массы.

Отсюда масса передается на гидравлический пресс, и дальнейшая обработка продолжается, как и при производстве обыкновенного порошка.

Четвертый способ заключается в том, что какао-бобы подвергаются очистке, сортировке, обжарке, дроблению, размалыванию и прессовке, точно так же, как это имеет место при изготовлении обыкновенного какао. После прессования какао-жмыхи охлаждаются и подвергаются предварительному грубому размолу на зубчатых вальцовках. Отсюда порошок передается на меланжоры или миксы, где он подвергается обработке щелочами, так, как это описано в третьем способе. После обработки щелочами дальнейшие приемы такие же, как и при изготовлении обыкновенного какао-порошка.

Для более удобного обозрения и лучшего усвоения изложенных выше процессов обработки, на рисунке № 97 и 98 представлены схемы производства шоколада и какао-порошка. Объяснение этих рисунков излишне, ибо они представляют последовательность отдельных процессов производства, изложенных выше.

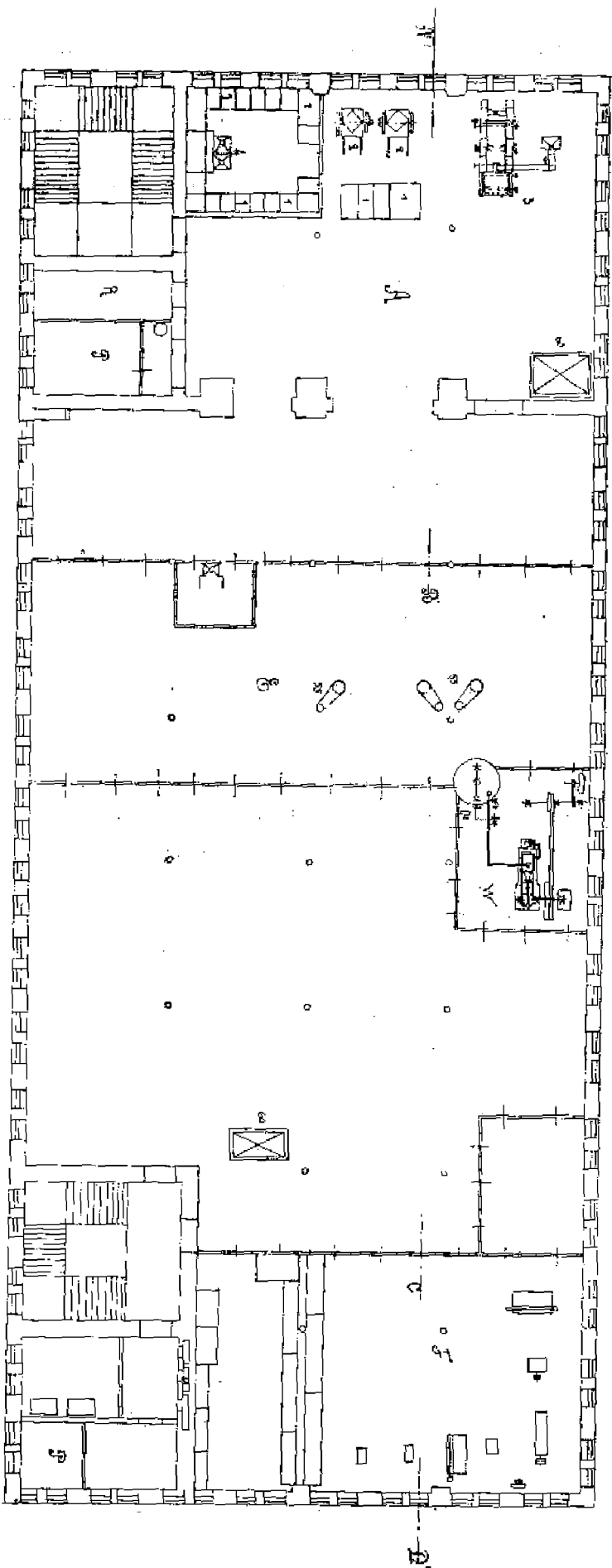
Посудомойная кондоминиумная фабрика № 1 с/к. Эйнем
Школьное отделение там же 1^я комната



Масштаб: 1:50

Рис. 99.

Трёхкомнатная коммунальная квартира № 1 с/к. Зимен
Указанные отдельные комнаты 1^е комнаты



Масштаб: 1:50

Товарная кондоминиумная фабрика № 1 ^{Сек. 1} Директ.
 Укладное отделение 3^{ий} этаж. 1^{ый} корпус

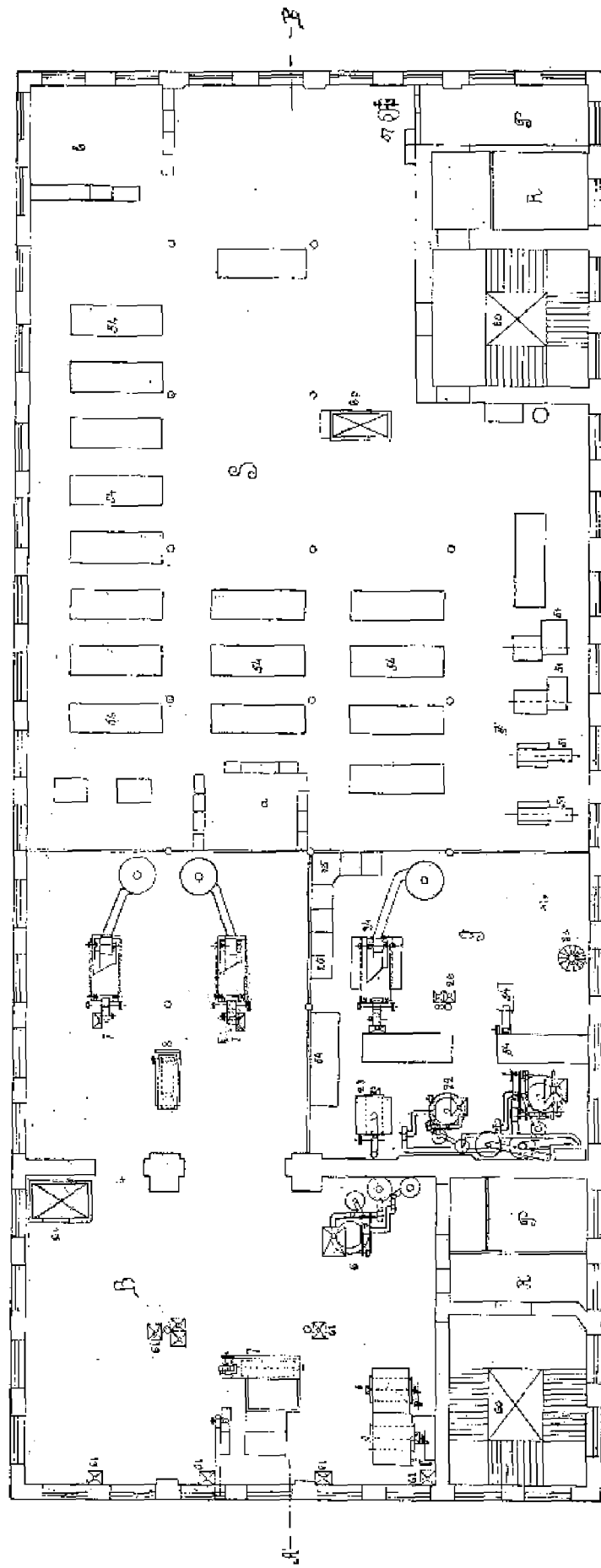
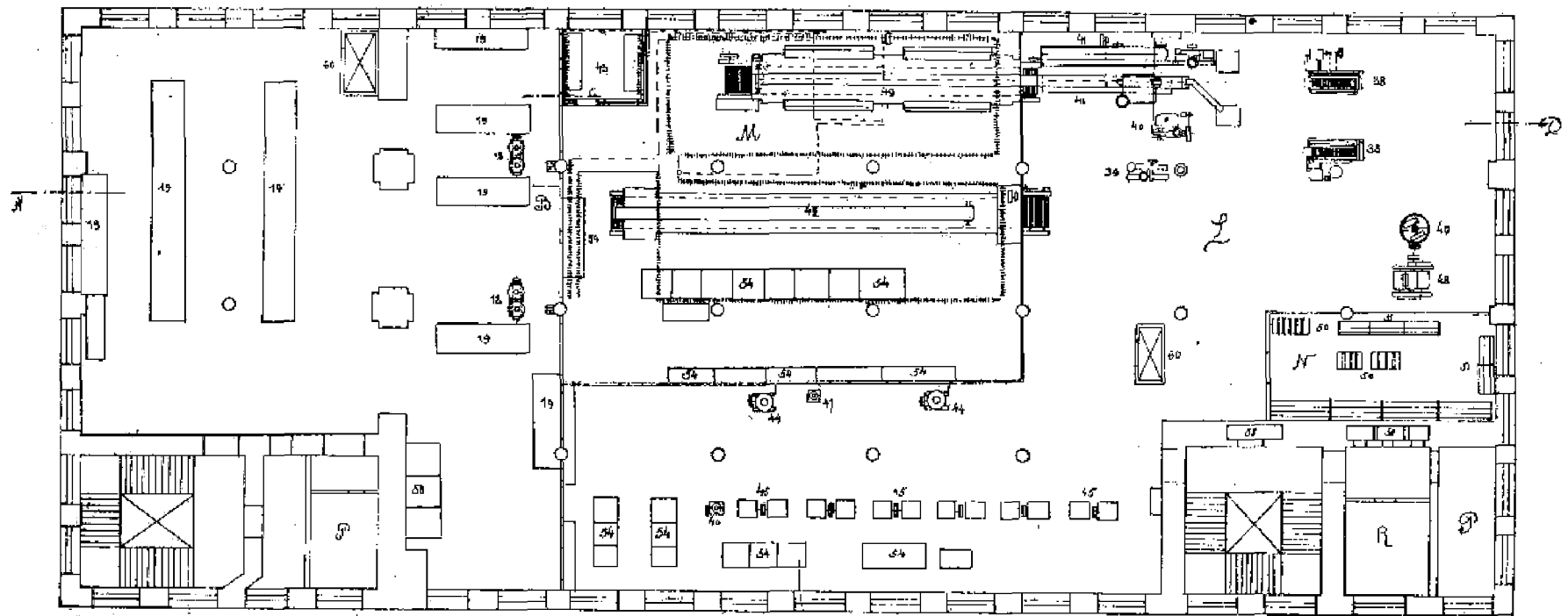


Рис. 100.

Машина 100 А.В.

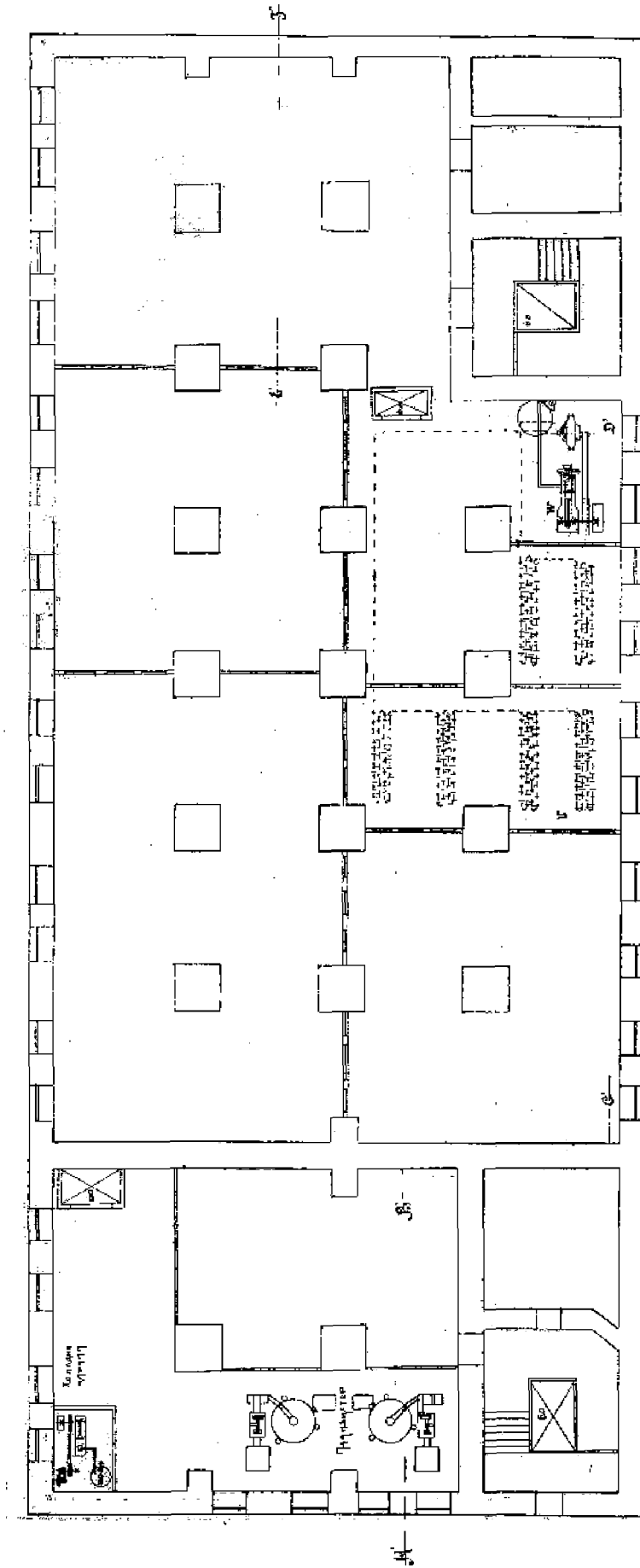
Государственная кондитерская фабрика № 1 им. Дзержинского
Шоколадное отделение 2^{ой} этаж 1^{ой} корпус



Масштаб 1:100 К. В.

Тосударственная кондитерская фабрика № 1 сов. Думе

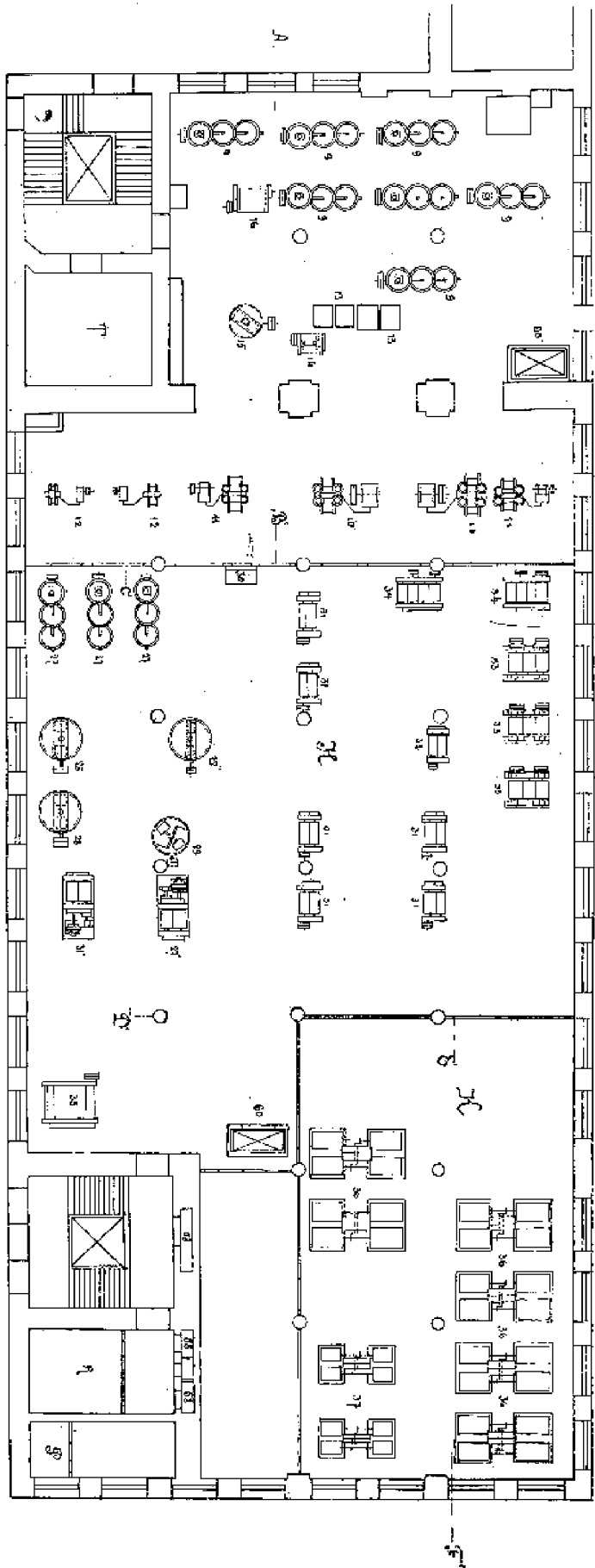
Школьное отделение поупод этаж 1^{го} кофенуса



М. 100 Д. 10.

Рис. 102.

Трехэтажная кондоминиумная квартира № 15.01.21.01.
Шоколадное отделение 1^{ый} этаж 1^{ая} квартира

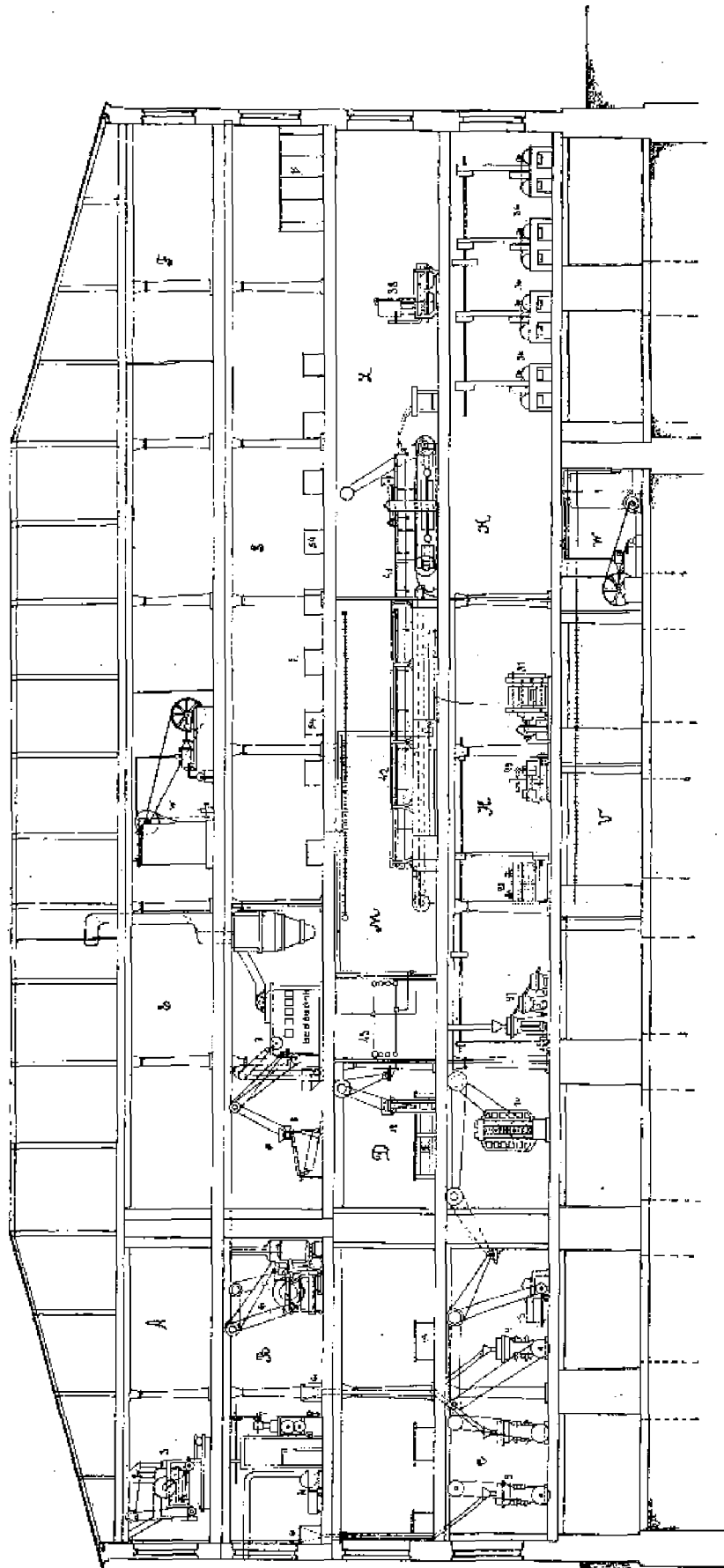


Масштаб: 1:100

Рис. 103.

Тосударственная кондомесечская фабрика № 1. сиб. Зумел.

Моканное отделение. Копия № 1 Ласес по А.В.С.Д.Е.



Масштаб 1:100

Рис. 104.

ПРИЛОЖЕНИЕ.

Описание шоколадной фабрики „Красный Октябрь“.

Для того, чтобы читатель мог получить представление о размерах шоколадной фабрики, о потребной площади, и о расположении машин на рисунках № 99, 100, 101, 102, 103 и 104, представлены планы шоколадной фабрики „Красный Октябрь“ (бывш. Эйнем), в Москве. Указанная фабрика, наиболее крупная по своей производительности и наилучшая по своему оборудованию в стране, представляет одно из отделений кондитерской фабрики того же наименования.

Фабрика расположена в четырехэтажном каменном корпусе. Через большие окна в фабричные помещения вливается много света и солнца, красиво отражающегося в блестящих полированных машинах и поблескивающего на гладких чистых плиточных полах. Машины расположены удобно, на значительном друг от друга расстоянии, с таким расчетом, чтобы вокруг них было просторно и свободно работать.

Попавший сюда посетитель невольно восторгается обилием воздуха, света и простора. Всего на шоколадной фабрике работает около трехсот рабочих.

Длина каждого из этажей 65 метров; ширина—27 метров. Площадь каждого этажа—1.755 кв. метр. (384 квадр. сажени). Емкость всего здания около 42.000 куб. метров. Приблизительная стоимость постройки 500.000 р. по довоенным ценам (по современным ценам 1.000.000 рублей).

Сырые бобы подаются под'емником 60 на четвертый этаж. Здесь они подаются на очистительно-сортировочную машину 3. Отсортированные бобы отсюда подаются в помещение 3-го этажа, где они загружаются в один из шаровых обжарочных барабанов 21, 22 или 6. Отсюда обжаренные бобы передаются на одну из дробилок 7 или 24. Соответственный сорт крупки, для очистки его от ростков, передается на триер 8.

В случаях производства какао-порошка, крупка с дробильно-сортировочных машин снова передается на 4-й этаж, где она попадает в ящик для размешивания поташем 2, а отсюда—в подогревательные (томильные) камеры 1. Из подогревательных камер 1 крупка передается через загрузочную воронку 4 по трубе в 3-й этаж на цилиндрические обжарочные барабаны, где обжарка заканчивается. Обжаренная крупка через загрузочные воронки 61 по трубам передается в 1-й этаж, на мельницы тройного типа 9 и 27. С мельниц масса какао передается на гидравлические прессы 10, 11 и 12. Полученное на прессах какао-масло передается в резервуары для хранения масла 13, а какао-жмыхи передаются на зубчатую вальцовку 14, где подвергаются предварительному грубому размолу. Отсюда порошок передается в подвальный этаж к планзихтерам (рассевным аппаратам). Здесь, прежде чем попасть на планзихтеры, какао-порошок пропускается предварительно еще через дробильную машину измельчающую его в очень тонкий порошок. Затем этот порошок просеивается через планзихтеры и упаковывается в ящики или бочки здесь же. В случаях необходимости развешивать порошок в коробки, он передается на

2-й этаж, к машинам 18, описанным выше. Здесь порошок автоматически рассыпается, развешивается и на столах 19 упаковывается.

При производстве шоколада, бобы с сортировки 3, находящейся на 4-м этаже, передаются на шарообразные обжарочные барабаны 21, 22 и 6, отсюда — на дробильно-сортировочные машины 7 и 24 и на триер—8 (для отделения ростков). С дробильно-сортировочных машин крупка передается в 1-й этаж, на мельницы 9 и 27. Отсюда масса передается на меланжоры 28, где происходит смешивание с сахаром, с какао-маслом, с сухим молоком и т. п. Для этой же цели здесь находится микс 35.

Из меланжоров масса передается на вальцовки 31, 32, 33 и 34 и на пятивалки 27'' и 31''. С вальцовок масса передается на конш-машины 36 и 37. Возле конш-машин расположена подогревательная камера.

Обработанная соответственным образом на вальцовках и конш-машинах масса передается во 2-й этаж, где имеются подогревательные камеры 50 и 51 и холодная камера 43. Для формовки шоколада масса передается на температурные машины 38, отсюда—на делительно-развесочные машины 39 и 40. С этих машин часть форм, заполненных шоколадом, передается на обыкновенные трясучки 45, другая часть форм передается на трясучку непрерывного действия 41. Передвигаясь по этой трясучке в самый конец ее, формы передаются в непрерывнодействующие холодильные камеры 42 и 49. В случае, если этих камер не хватает, можно пользоваться для охлаждения форм еще и холодильной камерой 43.

Освобожденный из форм шоколад передается на 3-й этаж, где на столах 54 производится завертка и укладка шоколада.

Завертка шоколада производится в ручную, хотя и имеются на фабрике заверточные машины 51 (3-й этаж). Эти последние не работают за отсутствием соответствующих сортов станиоля.

Вся шоколадная фабрика обслуживается двумя холодильными углекислотными машинами. Одна из них расположена в подвальном этаже и обслуживает планзихтерное отделение; производительность ее 75.000 калорий в час. Другая машина расположена на 4-м этаже и обслуживает холодильные камеры; производительность ее 150.000 калорий в час.

После беглого ознакомления с фабрикой наблюдатель легко заметит, что если фабрика с точки зрения воздуха, света, простора и прочих требований санитарии, гигиены и комфорта вполне отвечает современным запросам, то с точки зрения расположения своих машин фабрика отстала от новейших требований.

Вместо того, чтобы совершать свое движение по фабрике в одном каком-либо определенном направлении, сырье и полуфабрикаты поднимаются кверху, затем спускаются вниз, опять поднимаются, снова спускаются. Кроме того, почти совершенно отсутствует механизация перемещения полуфабрикатов от одной машины к другой, как это нами указывалось в эскизном проекте одной новейшей шоколадной фабрики (см. рис. 82а).

Фабрика, при нынешнем состоянии ее оборудования, перерабатывает в 8 часовую смену от 5 до 6 тыс. килограммов сырых бобов. В этом году предполагается путем добавления некоторого очень небольшого

количества машин довести производительность фабрики в 8-часовую смену до 7 тыс. килограммов сырых бобов.

Надо отметить, что ни одна из встречающихся в шоколадном производстве машин не строится на российских заводах, а все они приобретались и приобретаются в Германии, Франции и Англии. Между тем производство этих машин в значительной своей части несложно и вполне под силу отечественному машиностроению.

По приблизительному подсчету стоимость всех машин, выше перечисленных и ныне установленных на фабрике „Красный Октябрь“, составляет по довоенным ценам сумму в 300.000 рублей или по современным ценам около 600.000 рублей.

Таким образом, полная стоимость здания описанной шоколадной фабрики вместе с ее оборудованием в современных деньгах составляет около 1.600.000 рублей.

Набор машин для производства шоколада около 1/2 тонны (30 пуд.) в смену, по довоенным расценкам, франко-заграничные заводы составляла сумму около 8.000 рублей. Такой набор состоял примерно из следующих машин:

- 1 обжарочный цилиндрический барабан,
- 1 дробильно-сортировочная машина,
- 1 ступеньчатая сдвоенная мельница (сост. из 2-х жерновов),
- 2 меланжора,
- 2 гранитные вальцовки,
- 1 трясучка.

Набор машин для производства какао-порошка около 1 тонны (60 п.) в смену, по довоенным расценкам, франко-заграничные заводы, составляла сумму около 18.000 рублей. Набор состоял примерно из следующих машин:

- 1 сортировочная машина для бобов,
- 1 обжарочный цилиндрический барабан,
- 1 дробильно-сортировочная машина,
- 1 триер для отделения ростков,
- 1 ступеньчатая тройная мельница,
- 3 гидравлических 4-чашечных пресса с насосами,
- 1 зубчатая вальцовка для дробления жмыхов,
- 1 меланжор для более тонкого дробления жмыха,
- 1 просевательный цилиндрический аппарат.

Насколько значительны размеры шоколадного производства, можно видеть из приведенной на стран. 14 и 15 таблицы, из которой видно, что в 1911 году ввезено было в Россию какао в зернах 4.049 тонн, в том же году ввезено было во Францию какао в зернах 27.340 тонн, т.е. в 6,75 раз больше.

В добавление к указанной таблице надлежит прибавить следующие данные, полученные из статистического отдела Главного Таможенного

Управления и из издания Главного Управления Таможенных Сборов:
„Внешняя торговля по европ. границе“.

Таблица № 18.
Ввезено в Россию.

	Г О Д Ы														
	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925
Какао в зерн. в тыс. пудов	247	280	319	260	345	264	60	—	—	—	—	0,2	17	118	181
Стоим. в тыс. руб.	2224	2621	3284	2686	5244	5741	1361	—	—	—	—	2	166	1182	2527
Шокол.-какао в пор. в гот. виде	169	156	184	—	—	—	—	—	—	—	—	65	22	26	34
Стоим. их в тыс. руб.	3494	3245	3821	—	—	—	—	—	—	—	—	1735	441	313	401
Взыскано пошл. в тыс. руб.	3075	2901	3023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	516	—

Из таблицы видно, что в Россию ввозилось в довоенное время сырья какао и готовых фабрикатов его от 400 до 500 тыс. пуд. в год, стоимостью от 6 до 7 миллионов рублей. Мы видели, что ввоз этих продуктов во Францию, при населении страны втрое меньше, чем наше, был в 7 раз больше. Следовательно, возможности для расширения этой отрасли нашего хозяйства огромны. Необходимо только до максимальных пределов удешевить продукт, сделав его доступным для широких масс населения.

Калькуляция в производстве шоколада и какао.

Каковы же ныне расценки на сырье и как велики расходы по переработке?

Ниже мы приводим выборку цен из сделок по покупке бобов, заключенных Мосвнешторгом для Моссельпрома с Гамбургскими фирмами в январе 1925 г.

С.-Томе	52 коп. за килограмм.
Соммер-Арриба	92 " " "
Каракас	73 " " "
Гренада	68 " " "
Маракайбо	1—13 " " "
Цейлон	1—25 " " "
Тринидад	74 " " "
Эпока-Арриба	86 " " "

Все цены понимаются франко-Гамбург. Сюда следует добавить целый ряд накладных расходов, в виде пошлин, провоза от Гамбурга до границы и от границы до Москвы, комиссионные торгпредству (2%) и Мосвнешторгу (3%) и т. п. Всего накладные расходы составляют в среднем около 35 коп. на каждый килограмм (от 28% до 65%), и та-

ким образом цены бобов франко-Москва представятся в следующем виде:

С.-Томе	87	коп.	за килограмм.
Гренада :	1—03	»	»
Каракас	1—08	»	»
Тринидад	1—09	»	»
Эпока-Арриба	1—21	»	»
Соммер-Арриба	1—27	»	»
Маракайбо	1—48	»	»
Цейлон	1—60	»	»

Если предположить смесь всех перечисленных сортов в одинаковой пропорции, то средняя цена 1 килограмма бобов франко-Москва будет 1 р. 21 к., прибавляя сюда расходы по гужевой доставке бобов с ж. д. станций на фабрику, можно считать среднюю цену 1 килограмма бобов франко-фабрика 1 р. 30 к.

Какова же нынешняя себестоимость готовых фабрикатов, получаемых из какао-бобов?

Для того, чтобы ответить на поставленный вопрос, мы попробуем проделать несколько примерных калькуляций стоимости переработки бобов.

Так как существует большое разнообразие в методах обработки бобов, а главное в рецептуре, т. е. в подборе составных частей сырья, то в связи с этим будет большая пестрота и в себестоимости фабрикатов. В самом деле, на некоторых фабриках, при изготовлении какао-порошка, отжимается большее количество какао-масла, на других фабриках — меньшее; в связи с этим будет меняться также и себестоимость какао-порошка. Сорта молочного шоколада, при изготовлении которых употребляется сухое или сгущенное молоко, будут конечно иметь себестоимость, отличную от той, которая будет при изготовлении других сортов шоколада, без молока и т. д.

Мы изучим поэтому здесь только 2 калькуляции: одну — для определения стоимости какао-порошка, другую — для определения стоимости плиточного шоколада определенного состава, определенной рецептуры, рассматривая наши калькуляции, как типичные. Руководясь ими, изучающий шоколадное производство сможет по тому же типу составить калькуляцию и на любой другой сорт изделий.

Обе калькуляции составлены на основании методов и приемов работы, ныне применяемых на фабрике „Красный Октябрь“

Прежде всего мы сталкиваемся с необходимостью определить себестоимость 1 килограмма сырых бобов на фабрике. Действительно, из вышеприведенной таблицы видно, что если мы для изготовления какао-порошка или плиточного шоколада составим такую смесь разных сортов бобов, в которой будут преобладать сорта Цейлон или Маракайбо, то такая смесь будет более дорога, чем смесь, составленная так, что в ней будут преобладать сорта С.-Томе или Гренада. Поэтому мы сделаем допущение, что мы составили как для какао-порошка, так и для плиточного шоколада такую смесь, при которой все перечисленные в табличке выше три сорта бобов входят в совершенно одинаковой пропорции. Тогда, как это

было указано уже выше, средняя цена 1 кг бобов выразится цифрой в 1 р. 30 к. за килограмм. Мы дальше примем, что потери бобов при сортировке составляют около 6%, т.-е., что с каждых 100 килограммов, поступивших на сортировочную машину сырых бобов, получается 94 килограмма сырых отсортированных бобов, а 6 килогр. бобов получается пыли и прочих примесей, а равно и негодных бобов.

Мы примем потери на обжарке бобов равными 6%, т.-е. что с каждых 100 кг, поступивших на обжарку сырых, но отсортированных бобов, получается 94 килограмма обжаренных бобов, а 6 килогр. бобов теряется в виде уходящей влаги и сгоревших частиц.

Мы примем дальше, что на дробильно-сортировочной машине получается до 13% шелухи и отходов, т.-е., что с каждых 100 кг обжаренных бобов, поданных на дробильно-сортировочную машину получается 87 кг дробленой и отсортированной, очищенной от шелухи крупки, а 13 кг получается шелухи, пыли и прочих отходов.

Таким образом, средний выход тертых бобов из 100 килограммов сырых неотсортированных бобов (вес крупки и вес растертой на мельницах массы один и тот же, так как на мельницах потерь нет) будет равен $100 \times 0,94 \times 0,94 \times 0,87 = 76,8$ или округляя 77%.

В случае, если тертые бобы идут на изготовление какао-порошка, то из них будет еще отжиматься какао-масло. Примем количество отжимаемого какао-масла в среднем равным 33% (такова, примерно, норма, практикуемая на фабрике „Красный Октябрь“).

Следовательно, из 100 кг тертых бобов, переданных на пресса, мы получим 67 кг жмыхов-какао и 33 кг какао-масла. Принимая для упрощения, что в дальнейшем при обработке какао-жмыха в порошок, нет никаких потерь, мы заключаем, что из 100 кг тертых какао-бобов получается 67 кг готового какао-порошка.

Следовательно, из 100 кг сырых неотсортированных какао-бобов получается $100 \times 0,94 \times 0,94 \times 0,87 \times 0,67 = 51,5$ килограммов готового порошка.

Таким образом, мы установили выход какао-порошка из сырых бобов равным, примерно, 51,5%. Это значит, что при тех методах и приемах работы, которые применяются на фабрике „Красный Октябрь“ для получения 100 кг какао-порошка требуется переработать в круглых цифрах около 200 кг сырых бобов.

Что же касается шоколада, то при тех рецептурах, какие применяются на той же фабрике, можно положить, что на каждые 100 кг готового шоколада расходуется в круглых цифрах около 30 кг тертых бобов.

Следовательно, из 100 кг сырых неотсортированных бобов получается около 250 кг шоколада (конечно, при добавлении сюда сахарной пудры, какао-масла, сухого молока и т. п.).

Ниже помещено несколько таблиц, в которых приводятся некоторые данные из практики работы шоколадного отделения фабрики „Красный Октябрь“.

Данные относятся к 1924 году.

Таблица № 19.

Штаты шоколадного отделения при ф-ке „Красный Октябрь“ с указанием размера заработной платы каждой группы за день на ноябрь 1924 г.

Работа и должности.	Колич. людей.	Зарплата.	
	Чел.	Руб.	К.
Общие операции.			
Сортировка	6	10	23
Обжарка на Сирокко	3	5	07
Дробление	4	7	80
Триер	1	1	95
Производство какао.			
Томление	4	7	02
Обжарка на барабане	4	6	71
Пресса	10	19	27
Мельницы	1	1	72
Планширтер	4	7	57
Производство шоколада.			
Меланжоры	6	11	70
Микс	2	3	90
Валчек	2	3	90
Вальцовки	12	22	40
Мельницы	1	1	72
Трясучки $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{5}$	14	26	61
Трясучки батоны	10	14	26
Трясучки мелкая	36	70	22
Гонжи	3	6	63
Итого	123	228	68
Руководители работ	4	19	67
Рассыпка, укладка какао.			
Рассыпка	37	63	64
Склейка пакетов	23	39	56
Укладчиков	3	5	85
Руководитель работ	1	4	10
Завертка и укладка шоколада.			
Завертка	65	105	56
Укладчиков	2	5	46
Выдача этикетов	1	2	18
Подсобные	5	10	70
Итого	73	123	90
Вспомогательные.			
Выбивка шоколада	3	7	61
Весовщики	3	8	83
Подсобные при разбивке	5	9	80
Рабочие по носке груза	10	21	08
Упаковка масла-какао	1	2	73
Итого	22	53	05

Работа и должность.	Кол-ч. людей.	Зарплата.	
	Чел.	Руб.	К.
Хозяйственные.			
Поломойки	9	15	48
Судомойки	2	3	44
Уборщицы	4	6	88
Надзирательницы	5	10	90
Итого	20	36	70
С л у ж а щ и е.			
Мастер	1	7	85
Пом. мастера	2	14	10
Канторщик	2	5	15
Завед. уклад. шоколада	1	3	59
Итого	6	30	69

На основании этой таблицы и утвержденных на фабрике норм выработки для каждой группы рабочих, рассчитана стоимость рабочей силы (вместе с начислениями на социальное страхование и расходами на летние отпуска) для каждой станции шоколадной фабрики в отдельности. Данные сведены в табличке № 20, где в одной графе приводится стоимость рабочей силы, падающей на 100 кг перерабатываемого на данной станции продукта, а в другой графе — стоимость рабочей силы, приходящейся на 100 кг сырых бобов.

Таблица № 20.

Стоимость рабочей силы на шоколадном отделении ф-ки „Красный Октябрь“ по станциям.

Сентябрь — 1924 г.

Наименование каждой станции шоколадной фабрики.	Стоимость рабоч. силы на 100 кг продукта, пе- рер. на дан- ной станции.		Стоимость рабсилы, па- дающая на 100 кг сы- рых бобов.	
	Руб.	К.	Руб.	К.
1. Сортировка бобов	1	07	1	07
2. Обжарка бобов	1	42	1	34
3. Дробление бобов	}	2	1	76
4. Триер				
5. Томление крупки	}	2	1	53
6. Обжарка повторная				
7. Мельницы	—	22	—	15
8. Пресса	2	44	1	73
9. Жмыхо-дробилки и планзяхтеры	1	27	—	60
10. Рассыпка и упаковка какао	7	60	—	—

Таблица № 21.

Стоимость электрической энергии на шоколадном отделении фабрики
„Красный Октябрь“.

Сентябрь — 1924 г.

Наименование каждой станции шоколадной фабрики.	Стоимость электр. энергии, приходящейся на 100 кг продукта, перераб. на данной станции.	Стоимость электр. энергии, приходящейся на 100 кг перераб. сырых бобов.
	Коп.	Коп.
1. Сортировка бобов	9	9
2. Обжарка	11	10,34
3. Дробилка	20	29,16
4. Триер	13	
5. Томление	3	5
6. Обжарка повторная	4	
7. Мельницы	98	69
8. Пресса	6	4,25
9. Рассева и дробление жмыков	18	8,5
10. Меланжоры	8	—
11. Трясучки	13	—
12. Холодильные машины	93	—
13. Вальцовки	44	—
14. Волчок	6	—
15. Темпер. машины	9	—
16. Рассыпка какао	3	—

Таблица № 22.

Стоимость топлива на шоколадном отделении ф-ки „Красный Октябрь“.

Сентябрь — 1924 г.

Наименование станций шоколадной фабрики.	Стоимость топл. приход. на 100 кг перераб. на дан. станции продукта.		Стоимость топл. приход. на 100 кг переработан. сырья бобов.	
	Руб.	К.	Руб.	К.
1. Сортировка	—	—	—	—
2. Обжарка	—	50	—	47
3. Дробилка	—	—	—	—
4. Триер	—	—	—	—
5. Томление	1	50	1	41
6. Обжарка повторная	—	50		
7. Мельницы	—	30	—	21
8. Пресса	—	24	—	17
9. Рассева и жмыко-дробилка	—	—	—	—
10. Меланжоры	—	30	—	—
11. Миксы	—	30	—	—
12. Трясучки	—	—	—	—
13. Вальцовки	—	—	—	—
14. Волчок	—	24	—	—
15. Температурн. машина	—	50	—	—
16. Горячая камера	—	—	—	—
Углекислота для холодильных машин к формовочной машине и к рассевам	—	75	—	35 $\frac{1}{2}$

Таблица № 23.

Накладные расходы за сентябрь — 1924 г. На 100 кило готовых изделий.

Выработано в сентябре — 93.198,5 кило.

С Т А Т Ь Я	Расход за сентябрь		На 100 кило готовых изделий.
	Рубли.	К.	
Служащие в администрации	5.044	15	44,83
Освещение	5.171	31	
Отопление			
Водопривод и канализация	2.548	13	
Содержание и уборка помещений	3.415	17	
Местный транспорт	531	89	
Содержание подсобн. мастер.	17.561	68	
Текущий ремонт	1.913	47	
Кантор. и почтово-телегр. расх.	59	11	
Командиров. раз'езды, проезд.	2.208	49	
Страхование	4.977	52	
Амортизация	929	06	
Разные расходы	1.551	71	
Тара и экспедиция	874	56	
Патенты, гербов. и акт. сборы			
Итого	46.786	25	—

Таблица № 24.

Потери при выработке шоколада и какао-порошка на фабрике „Красный Октябрь“. 1924 г.

С О Р Т А.	Сортировка.	Обжарка.	Дробление.	Всего.
Маракайбо	3,70%	5,98%	12,80%	22,48%
Карикас	6,40%	5,70%	13,30%	25,40%
Саванелла	3,40%	6,10%	12,80%	22,30%
Тринидад	3,90%	5,20%	16,40%	25,50%
Арьяба	4,10%	5,30%	12,60%	22,00%
Ява	5,20%	6,20%	12,00%	23,40%
Цейлон	5,10%	5,90%	12,30%	23,30%
Гренада	3,270%	6,00%	12,50%	21,780%
Томе	2,880%	5,80%	12,30%	20,880%
Гваякиль	4,410%	6,30%	15,00%	25,740%
Среднее	4,250%	5,85	13,20%	23,30%

Таблица № 25.

Расход материалов на завертку и упаковку в пакеты и ящики 100 кг шоколадных плиток высшего сорта по 100 гр. каждая. Фабрика „Красный Октябрь“, 1924 г.

2,13 килограмма чистого олова (фольга) (по 8 р. 53 к. кг.) . . .	18 р. 17 к.
1000 штук этикеток (по 23 р. 1000 шт.)	23 „ — „
1,9 кв. м. подвѣтки (по 2 р. кг)	3 „ 80 „
1000 штук рѣклам (по 3 р. 50 к. 1000 шт.)	3 „ 50 „
1000 „ картинок (по 10 р. 1000 шт.)	10 „ — „
1000 „ наклеек (по 85 к. 1000 шт.)	— „ 85 „
1,9 кв. м. чехлов (по 2 р. 1 кг)	3 „ 80 „
25 штук футляров (по 8 коп. шт.)	2 „ — „
25 „ наклеек на футляры (по 6 р. 1000 шт.)	— „ 15 „
40 метров вязки (по 0,09 коп. 1 метр.)	0,36 к. (1 к.)
Клей	— р. 05 к.
3,1 ящика (по 1 р. 35 к. 1 шт.)	4 „ 19 „
Всего	69 р. 52 к.

На основании данных, взятых из вышеприведенных таблиц, мы можем составить примерную калькуляцию стоимости 1 килограмма какао-порошка и 1 килограмма шоколада в плиточках.

При этом будем принимать стоимость отходов при сортировке бобов, а равно и стоимость шелухи (какавелло) в 10 коп. за 1 кг, а стоимость 1 кг какао-масла в 3 рубля.

Калькуляция стоимости 1 килограмма какао (порошок) в коробках по 400 грамм.

Мы будем вести расчет по отдельным станциям (цехам).

Поступило на переработку 100 кг сырых неотсортированных какао-бобов по 1 р. 30 к. за 1 кг.

I. Сортировка.

Стоимость 100 кг бобов поступивших на сортировку	130 р. — к.
Израсходовано на зарплату (со всеми начисл.)	1 р. 07 к.
„ „ электр. энергию	— „ 09 „
	1 р. 16 к.
При сортиров. получено 6 кг отход. по 10 к.	— „ 60 „
	130 р. 56 к.
Получено отсортиров. бобов 100 кг — 6 килограмм = 94 кг.	

II. Обжарка.

Поступило на обжарочн. барабан 94 кг бобов стоимостью	130 р. 56 к.
Израсходовано на зарплату (со всеми нач.)	1 р. 34 к.
„ „ электр. энергию	— „ 10 „
„ „ топливо	— „ 47 „
	1 р. 91 к.
	132 р. 47 к.

При обжарке получено 6% отходов, т.е. $94 \times 0,06 = 5,64$ кг. Отходы представляют собою образующиеся во время обжарки пары и газы; ценности эти отходы не имеют никакой. После обжарки получается $94 - 5,64 = 88,36$ кг обжаренных бобов.

III. Дробилка.

Поступило на дробилку 88,36 кг. обжарен. бобов стоимостью	132 р. 47 к.
Израсходована на зарплату (вместе с начислен.)	1 р. 76 к.
„ „ электр. энергию	2 „ 05 „
	<hr/>
	134 р. 52 к.
При дроблении получено отходов шелухи 13 ⁰ / ₁₀ , т.е. $88,36 \times 0,13 = 11\frac{1}{2}$ кг (по 10 коп. кг)	1 „ 15 „
	<hr/>
	133 р. 37 к.

Остальное количество $88,36 - 11,5 = 76,86$ кг представляет собою чистую крупку, состоящую, как уже выше упомянулось, из 92⁰/₁₀ крупной, 7⁰/₁₀ средней и 1⁰/₁₀ мелкой крупки.

Крупная отбирается на высшие сорта какао и шоколада, и средняя и мелкая передаются на низшие сорта. Если мы примем цену 1 кг крупной крупки за единицу, цену средней 0,5 от цены крупной, а цену мелкой 0,1 от цены крупной, то стоимость 76,86 кг = 133,37 = $92 \times 1 + 7 \times 0,5 + 1 \times 0,1 = 95,6$ частей.

Следовательно, стоимость 1 кг крупной крупки =

$$\frac{133,37}{76,86 \times 0,956} = 1 \text{ р. } 66 \text{ к.}$$

Цена средней крупки 1 р. 66 к. $\times 0,5 = 83$ коп.

„ мелкой крупки 1 р. 66 к. $\times 0,1 = 17$ коп.

Таким образом, полученные при дробилке 76,86 кг, состоят из $76,86 \times 0,92 = 70,71$ кг. крупной крупки.

„ $76,86 \times 0,07 = 5,38$ „ средней „

„ $76,86 \times 0,01 = 0,77$ „ мелкой „

Средняя и мелкая крупки передаются для изготовления более низких сортов и поэтому в данный момент должны нами рассматриваться, как отходы.

Стоимость 70,86 кг крупки	133 р. 37 к.
„ средней крупки $83 \times 5,38 =$	4 р. 47 к.
„ мелкой „ $17 \times 0,77 =$	4 „ 60 „

Стоимость 70,71 кг крупной крупки 128 р. 77 к.

IV. Обработка щелочами, томление и повторн. обжарка.

Поступило на обработку щелочами 70,71 кг крупной крупки стоимостью	128 р. 77 к.
Израсходовано поташу (14 ¹ / ₂ кг. поташу на 100 кг, поступивш. на обработку крупки)	— р. 42 к.
Израсходовано на зарплату (вместе с начислен.)	1 „ 53 „
Израсходовано на электр. энергию	— „ 5 „
„ „ топливо	1 р. 41 „
	<hr/>
	132 р. 18 к.

Здесь угар равен количеству добавленного поташу.

V. Размол крупки на мельницах.

Поступило на мельницы 70,71 кг обжаренной и обработанной поташем крупки стоимостью	132 р. 18 к.
Израсходовано на зарплату (вместе с начислен.)	— р. 16 к.
Израсходовано на электр. энергию	— „ 69 „
„ „ топливо	— „ 21 „
	<hr/>
Получено 70,71 кг размолотої массой стоимостью	133 р. 24 к.

VI. Пресса.

Поступило на пресса 70,71 кг размолот. массы стоимостью	133 р. 24 к.
Израсходовано на зараб. плату (вместе с начислениями)	1 р. 73 к.
Израсходовано на электр. энергию	— „ 04 „
„ „ топливо	— „ 17 „
	1 р. 94 к.
	135 р. 18 к.
На прессах отжато какао-масла в количестве $\frac{1}{3}$ поступивш. сюда на прессовку размолотой массы, т.-е.	
$\frac{70,71}{3} = 23,57$ кг по 3 р.	70 р. 71 к.
Получено жмыхов-какао 47,14 кг стоимостью	64 р. 47 к.

VII. Дробление жмыхов и просеивание какао.

Поступило на эту станцию какао 47,14 кг	64 р. 47 к.
Израсходовано на заработную плату (вместе с начислениями)	— р. 60 к.
Израсходовано на электр. энергию	— „ 09 „
„ „ хол. машину	— „ 35 „
	1 „ 04 „
Получено 47,14 кг просеян. какао	65 р. 51 к.

VIII. Рассыпка и упаковка какао.

Поступило на рассыпку и упаковку 47,14 кг готового какао-порошка стоимостью	65 р. 51 к.
При этом получается распылу до $\frac{1}{2}\%$, т.-е. $47,14 \times 0,005 = 0,24$ кг стоимостью $(65,51 : 47,14) \times 0,24$	— „ 33 „
Стоимость $47,14 - 0,24 = 46,9$ кг какао	65 р. 18 к.
Израсходовано коробок емкостью по 400 гр., пакетов, этикеток и ящиков (на каждые 100 кг готового какао расходуется 18 р. 07 к.)	8 р. 48 к.
Израсходовано на заработную плату	3 „ 56 „
„ „ электр. энергию	— „ 01 „
	12 р. 05 к.
Стоимость 46,9 кг готового и упак. какао	77 р. 23 к.
Стоимость одного килограмма рассыпанного в коробки и упакованного в ящики какао-порошку равняется	
$\frac{77 \text{ р. } 23 \text{ к.}}{46,9} = 1 \text{ р. } 65 \text{ к.}$	

К полученной выше цифре, представляющей собою стоимость какао-порошка, без накладных расходов, следует добавить те расходы, которые перечислены в таблице № 23, а равно и налоги.

Стоимость 100 кг. какао-порошку $\frac{77 \text{ р. } 23 \text{ к.}}{46,9} \times 100$	164 р. 63 к.
Содержание служащих (5 р. 42 к.) вместе с начислениями на соц. страх. и проч.	6 „ 94 „
Прочие накладные расходы (отопление, освещение, ремонт, страховка, амортизация и проч.) (см. табл. № 23)	44 „ 83 „
Охрана труда	4 „ 60 „
	221 р. — к.

Сверх этого следует добавить налоги (урavnительный)	4%	с отпускн. стоим.	10 р. 31 к.
Организационные расходы треста	2,25%	" "	5 " 80 "
Прибыль	8%	" "	20 " 62 "
			257 р. 73 к.

Таким образом, полная отпускная оптовая стоимость 1 кг какао-порошка с фабрики выражается цифрой $\frac{257 \text{ р. } 73 \text{ к.}}{100} = 2 \text{ р. } 58 \text{ к.}$,

а себестоимость, т.е. стоимость без прибыли составляет (257 р. 73 к. — 20 р. 62 к.): 100 = 2 р. 37 к.

Из рассмотренной калькуляции легко убедиться, что чем больше будет количество отжатого масла и чем это масло будет дороже, тем ниже будет себестоимость готового порошка.

Приведенная выше калькуляция изучает стоимость отдельных фабричных процессов при производстве какао, как-то: размер всех производственных расходов при сортировке, обжарке и т. д. и отдельные статьи калькуляции расположены в таком же порядке, в каком следуют друг за другом отдельные технологические процессы получения порошка.

Интересно расположить те же калькуляционные материалы в порядке, характеризующем не связь и последовательность фабричных процессов переработки, но характер самого расхода, т.е. какой процент от всей стоимости готового фабриката израсходован на сырье, на топливо, на заработную плату и т. д.

Для удобства обозрения этот второй вариант составлен кратко, конспективно, без деталей, которые уже приведены в первом варианте.

При этом вся калькуляция сделана в пересчете на 100 кг готового порошка в отличие от первой, которая построена из расчета на 100 кг сырых бобов. Для такого пересчета приходится определить прежде всего количество сырых бобов, потребное для получения 100 кг готового порошка; так как на 46,9 кг готового порошка, как это видно из первой калькуляции, требуется 100 кг сырых бобов, то на 100 кг готового порошка потребуется $\frac{100 \times 100}{46,9} = 213$ кг сырых бобов.

Что же касается стоимости отходов, расходов на заработную плату, электрической энергии и т. д., то цифры, взятые из первой калькуляции увеличиваются в отношении 213:100, т.е. помножаются на 2,13.

Второй вариант калькуляция какао.

47,82%	I. Сырье.	
	На 100 кг готового порошка израсходовано сырых бобов 213 кг по 1 р. 30 к.	276 р. 90 к.
	Поташу	— " 90 "
		277 р. 80 к.
	Выручено за отходы и полуфабрикаты (60 к. + + 1 р. 15 к. + 4 р. 60 к. + 70 р. 71 к.) $\times 2,13$.	164 " 13 "
		113 р. 67 к.

7,6 ⁰ / ₁₀₀	II. Упаков. материал.	
	Коробки, этикетки, ящики и т. п.	18 р. 06 к.
10,53 ⁰ / ₁₀₀	III. Заработная плата рабочим.	
	(1 р. 07 к. + 1 р. 34 к. + 1 р. 76 к. + 1 р. 53 к. + + 16 к. + 1 р. 73 к. + 60 к. + 3,56) × 2,13	25 „ 03 „
1,22 ⁰ / ₁₀₀	IV. Электр. энергия.	
	(9 + 10 + 29 + 5 + 69 + 4 + 9) × 2,13	2 „ 90 „
2,33 ⁰ / ₁₀₀	V. Топливо.	
	(47 + 1,47 + 21 + 17 + 35) × 2,13	5 „ 56 „
2,92 ⁰ / ₁₀₀	VI. Зарплата служащим	6 „ 94 „
18,90 ⁰ / ₁₀₀	VII. Накладн. расходы	44 „ 83 „
1,90 ⁰ / ₁₀₀	VIII. Страна труда	4 „ 60 „
2,44 ⁰ / ₁₀₀	IX. Орган расх. треста	5 „ 80 „
4,34 ⁰ / ₁₀₀	X. Налоги (уравнительные)	10 „ 31 „
100 ⁰ / ₁₀₀	Себестоимость 100 кг какао-порошка	237 р. 70 к.

Если принять себестоимость какао за 100, то сырье составляет 47,82⁰/₁₀₀ от этой себестоимости, упаковочные материалы—7,6⁰/₁₀₀, а всего, 55,42⁰/₁₀₀, остальные 44,58⁰/₁₀₀ приходятся на другие расходы по производству: как-то: заработную плату, топливо, электр. энергию, накладные расходы и т. п.

Таким же точно образом составляется калькуляция стоимости шоколада.

В нашем примере мы взяли в основу калькуляцию стоимости самого высокого сорта шоколада (марка „Золотой Ярык“ фабрики „Красный Октябрь“).

Калькуляция составлена на шоколад в плитках по 100 грамм каждая

Так как сортировка, обжарка, дробление и размол бобов вообще говоря совершенно одинаковы, как при процессе производства какао-порошка так и при процессе производства шоколада, то для калькуляции шоколада взяты для перечисленных станций те же цифры, что и при калькуляции какао.

Для простоты и здесь предположено, что бобы смешиваются в равных пропорциях, так что средняя цена партии и здесь принята равной 1 руб. 30 коп. Точно то же относится и к расценкам отходов и к прочим нормам.

Рецептура для шоколада здесь принята следующая:

100 частей отсортир. крупной крупки,

143 части сахарной пудры,

36 частей какао-масла,

0,00085 част. ванилина,

0,00425 част. ванилин. эссенции.

Цена какао-масла принята в 3 рубля килограмм.

Остальные данные взяты из таблиц №№ 19—25.

Первый вариант калькуляции составлен по станциям (цехам), в той последовательности, в какой проходят на фабрике все процессы при изготовлении шоколада, второй вариант составлен по характерным группам расходов, из которых складывается себестоимость фабриката (сырье, заработная плата и т. д.).

**Калькуляция стоимости шоколада в плитках по 100 грамм
(типа „Золотой ярык“ фабрики „Красный Октябрь“).**

I ВАРИАНТ.

I. Сортировка.

Поступило на производство 100 кг сырых бобов по цене 1 р. 30 к. за кг		
Стоимость 100 кг сырых бобов, поступивших на сортировку	130 р.	— к.
Израсходовано на заработную плату (со всеми на- численными)	1 р.	07 к.
Израсходовано на электроэнергию	— „	09 „
		<u>1 „ 16 „</u>
		131 р. 16 к.
Получено 6 кг отходов по 10 коп.	— „	60 „
		<u>— „ 60 „</u>
Получен. отсортирован. бобов $100 - 6 = 94$ кг, стоим.	130 р.	56 к.

II. Обжарка.

Поступило на обжарку 94 кг отсорт. бобов стоим.	130 р.	56 к.
Израсходовано на заработную плату (со всеми на- численными)	1 р.	34 к.
Израсходовано на электроэнергию	— „	10 „
„ „ топливо	— „	47 „
		<u>1 „ 91 „</u>
		132 р. 47 к.

При обжарке получено 6% отходов, т. е. $94 \times 0,06 = 5,64$ кг
отходов. Следовательно, выход обжарен. бобов 88,36 кг

III. Дробилка.

Поступило на дробилку 88,36 кг обжарен. бобов стоимостью	132 р.	47 к.
Израсходовано на заработную плату (со всеми на- численными)	1 р.	76 к.
Израсходовано на электроэнергию	— „	29 „
		<u>2 „ 05 „</u>
		134 р. 52 к.
Получено отходов шелухи $11\frac{1}{2}$ кг по 10 коп.	1 р.	15 к.
Получено отходов средней крупки $83 \text{ кг} \times 5,38$	4 „	47 „
Получено отходов мелкой крупки $0,77 \times 17$	— „	13 „
		<u>5 „ 75 „</u>
Всего получено крупной крупки 70,71 кг стоим.	128 р.	77 к.
(см. детали расчета на стр. 141)		

IV. Мельницы.

Поступило на мельницы 70,71 кг крупной крупки стоим.	128 р.	77 к.
Израсходовано на заработную плату (вместе с на- численными)	— р.	16 к.
Израсходовано на электроэнергию	— „	69 „
„ „ топливо	— „	21 „
		<u>1 „ 06 „</u>
Всего получено 70,71 кг размол. массы бобов стоим.	129 р.	83 к.

V. Меланжоры.

Поступило на меланжоры 70,71 кг размолотой массы бобов стоимостью	129 р.	83 к.
Сюда же добавлено:		
143% — 101,12 кг сахарн. пудры по 61 коп. кг	61 „	68 „
36% — 25,46 „ какао-масла по 3 руб. за кг	76 „	38 „

0,085% — 0,06 кг ванилина по 80 руб. за кг 4 р. 80 к.
 0,425% — 0,30 „ ванил. эссенц. по 15 руб. за кг 4 „ 50 „

197,65 кг

1 1/2% — 2,95 „ утечки, распуска, распыл.

194,70 кг получено шоколадной массы стоим. 277 р. 19 к.

Израсходовано на заработную плату всем рабочим
 (со всеми начислениями) на 100 кг массы—
 94 коп., а на 194,7 кг 1 р. 83 к.

Израсходовано на электрич. энергию на 100 кг
 массы—14 коп., а на 194,7 кг — „ 27 „

Израсходовано на топливо на 100 кг массы—
 30 коп., а на 194,7 кг — „ 58 „ 2 р. 68 к.

279 р. 87 к.

VI. Вальцовки.

Поступило на вальцовки 194,7 кг шоколадной массы стоим. 279 р. 87 к.

Израсходовано на заработную плату на 100 кг
 массы 1 р. 30 к., а на 194,7 кг 2 р. 54 к.

Израсходовано на электрич. энергию на 100 кг
 массы 44 к., а на 194,7 кг — „ 86 „ 3 „ 40 „

288 р. 27 к.

VII. Шикс.

Поступило на шикс шоколадн. массы 194,7 кг стоим. 283 р. 27 к.

Израсходовано на заработную плату всем рабочим
 на 100 кг массы—65 коп., а на 194,7 кг 1 р. 26 к.

Израсходовано на электрич. энергию на 100 кг
 20 коп., а на 194,7 кг „ 39 „

Израсходовано на топливо на 100 кг массы—30 к.,
 а на 194,7 — „ 59 „ 2 р. 24 к.

285 р. 51 к.

VIII. Коншмашины.

Поступило на коншмашины шокол. массы 194,7 кг стоим. 285 р. 51 к.

Израсходовано на заработную плату на 100 кг—
 1 р. 09 к., а на 194,7 кг 2 р. 08 к.

Израсходовано на электрич. энергию на 100 кг—
 78 коп., а на 194,7 кг 1 „ 52 „

Израсходовано на топливо на 100 кг—4 р. 20 к.,
 а на 194,7 кг 8 „ 20 „ 11 „ 78 „

297 р. 29 к.

IX. Делительн. и температ. машины, формовка и охлажд. шоколада.

Поступило сюда 194,7 кг шоколадной массы стоимостью 297 р. 29 к.

Израсходовано на заработную плату на 100 кг
 массы—7 р. 28 к., а на 194,7 кг 14 р. 20 к.

Израсходовано на электрич. энергию на 100 кг
 массы—1 р. 15 к., а на 194,7 кг 2 „ 24 „

Израсходовано на топливо на 100 кг массы—50 к.,
 а на 194,7 кг — „ 97 „ 17 „ 41 „

314 р. 70 к.

Х. Завертка и упаковка.

Поступило на завертку 194,7 шоколада стоимостью	314 р. 70 к.
Израсходовано на материалы для завертки и упаковки шоколаду на 100 кг — 69 руб. 52 коп. (см. табл. 25) а на 194,7 кг	155 р. 36 к.
Израсходовано на заработную плату на 100 кгр.— 9 р. 88 к., а на 194,7 кг	19 „ 23 „ 154 „ 59 „
Стоимость 194,7 кг заверт. и упаков. шоколада	469 р. 29 к.
Стоимость 100 кг заверт. и упаков. шоколада равняется $\frac{469,29}{194,7} = 241$ р. 03 к.	241 р. 03 к.
Содержание служащих вместе с начислен. на соц. страх. и пр.	6 р. 94 к.
Накладные расходы (см. табл. 23)	44 „ 83 „
Охрана труда	7 „ 76 „
	<hr/>
	300 р. 56 к.
Налоги 12% (шоколад рассм. как предмет роскоши к облаг. указ. выше высок. уравни. нал.)	46 р. 39 к.
Организац. расходы треста 2,25%	8 „ 69 „
Прибыль 8%	30 „ 93 „
	<hr/>
Отпускная оптовая стоимость 100 кг завернутого и упаков. шоколада	386 р. 57 к.
Себестоимость 100 кгр. шоколада (т.е. стоимость без прибыли) = = 386,57 — 30 р. 93 к. =	355 „ 64 „
Себестоимость 1 кг заверт. и упаков. шоколада	3 „ 56 „
Себестоимость 1 плитки в 100 грамм	— „ 36 „

Калькуляция стоимости 100 кг плиточного шоколада в плитках по 100 грамм.

(Типа „Золотой Ярлык“ фабрики „Красный Октябрь“).

II ВАРИАНТ.

Как и при калькуляции стоимости какао здесь приводится весь цифровой материал из первой калькуляции, но цифровые данные перегруппированы здесь по статьям: сырье, упаковочные материалы и т. д.; при этом здесь приводится %-ное отношение каждой отдельной статьи калькуляции к общей себестоимости шоколада.

39,20% I. Сырье.

Взято на производство сырых бобов 100 кг по 1 р. 30 к.	130 р. — к.
Получено при их переработке равных отходов 29,29 кг стоимостью	5 „ 35 „
	<hr/>
Взято на произв. крупн. крупки 70,71 кг стоим. .	123 р. 65 к.
Сюда добавлено согласно рецеп. сахарной пудры 101,12 кг по — р. 61 к.	61 р. 68 к.
какао-масла 25,46 „ „ 3 „ — „	76 „ 38 „
ванилину 0,06 „ „ 80 „ — „	4 „ 80 „
ванилин. эссенц. 0,30 „ „ 15 „ — „	4 „ 50 „
	<hr/>
197,65 кг	

при этом было по-
терь на утечку,
раструску и т. д. $1\frac{1}{2}\%$ —2,95 кг

Получено шоколадной

	массы 194,7	»	стоимостью	271 р. 01 к.
19,550%	II. Материалы на завертку и упаковку			135 р. 36 к.
6,550%	III. Заработная плата всем рабочим (вместе со всеми на все начислениями)		45	» 45
0,930%	IV. Электрическая энергия		6	» 45
1,60%	V. Топливо		11	» 02
1,95%	VI. Заработная плата служащим (со всеми на все начислениями). 6 р. 94 к. на 100 кг шокол., а в пересчете на 194,7 кг		13	» 51
12,600%	VII. Накладные расходы. На 100 кг—44 р. 83 к., а на 194,7 кг		87	» 28
2,18%	VIII. Охрана труда. На 100 кг—7 р. 76 к., а на 194,7 кг		15	» 11
2,440%	IX. Организационные расходы по тресту. На 100 кг—8 р. 69 к., а на 194,7 кг		16	» 92
13,000%	X. Налоги. На 100 кг—46 р. 39 к., а на 194,7 кг		90	» 32
100%				692 р. 35 к.
	Себестоимость 194,7 кг готового завернутого и упакован. в плитки шоколада			692 р. 35 к.
	Себестоимость 100 кг = 692 р. 35 к.; 194,7 = 355 р. 60 к.			
	» 1 плитки шоколада в 100 грамм			» 36

В приведенных выше калькуляционных выкладках все цифровые данные, все нормы выработки, количество рабочих, их заработок, расходы топлива и т. п. взяты из практики работы за последний год на фабрике „Красный Октябрь“.

Но все же в изложенных калькуляциях не следует искать точного цифрового анализа себестоимости какао или шоколада.

Основная цель изученных выше калькуляций—дать примерное представление о том, как складывается, из каких элементов составляет себестоимость какао и шоколада и каково соотношение между отдельными факторами, влияющими на эту себестоимость.

Основные сорта бобов какао

I Высшие сорта

- Ариба — Южная Америка — республика Эквадор.
Каракас — — — — — Венесуэла
Маракибо — — — — — Уиана (голландская).
Пуэрто-Кабелло — Южная Америка.

II Средние сорта

- Ява — } остров Ява. Колония Голландская
Цейлон — } Индийские сорта.
 } остров Цейл. Колония Английская
Тринидад — остров около Южн. Америки. Колония Английская.
Томэ — Африка Инд.

III Низкие сорта

- Акра — Африка Золотые Берега.
Бахиня —