

ДЕП
427
Д.И. СПИРИДОНОВ

**ПИЩЕВЫЕ
КОНЦЕНТРАТЫ**

1942

ПИЩЕПРОМИЗДАТ

Д. И. СПИРИДОНОВ

ПИЩЕВЫЕ КОНЦЕНТРАТЫ

28215.0
1/



РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

ПИЩЕПРОМИЗДАТ

Москва — 1942 — Ленинград

ГЛАВА I

ПОНЯТИЕ О ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТАХ

Пищевыми концентратами называются продукты, максимально подготовленные к употреблению в пищу и освобожденные в процессе технологической обработки от несъедобных частей и от значительной части воды, содержащейся в сырье. Концентраты отличаются высокой питательностью при малом объеме и соответственно малом весе по сравнению с обычными пищевыми продуктами. Для приготовления пищи из концентратов требуются минимальные затраты времени и труда. Пищевые концентраты транспортабельны и обладают способностью долго сохраняться.

Содержание влаги в пищевых концентратах составляет в среднем от 5 до 12%. После удаления из продукта значительной части воды он становится недоступным для разрушающего действия микроорганизмов, так как для их жизни требуется слабая концентрация питательного субстрата (т. е. большое количество воды). На этом и основан метод сушки пищевых продуктов, которая производится в целях длительного сохранения их.

Например яичный порошок получают из освобожденного от скорлупы яйца путем сушки в фаспылительных воздушных сушилках. В результате такой обработки яйцо не теряет своих питательных веществ, но вес и объем продукта уменьшаются в несколько раз (1 кг яичного порошка соответствует 4,2 кг цельных яиц). Влажность свежего яйца составляет 75%, а яичного порошка 6—7%. Сушка яйца производится при низких температурах (40—50°). Благодаря этому белки яйца не теряют способности набухать в воде и дают при смешивании 1 части яичного порошка с 3 частями воды яичную массу, из которой можно приготовить яичницу нормального качества.

1 кг сухого молока, полученного аналогичным способом, соответствует 8 л цельного молока.

1 кг овощного порошка, полученного путем размола сушеных овощей, соответствует 8—10 кг свежих овощей.

Готовое концентрированное блюдо можно получить смешиванием высушенных полуфабрикатов. Например гороховый суп-пюре готовят, смешивая сухую гороховую муку, поджаренную пшеничную муку, морковь и лук в порошке, говяжий жир, подсушенную соль и черный перец в порошке. Готовая смесь этих продуктов для одной тарелки супа весит всего 50 г и может быть спрессована

в таблетку, равную по объему спичечной коробке. Содержимое тарелки супа-пюре, приготовленного из этой таблетки, будет иметь вес около 450 г; таким образом, в данном случае вес блюда при концентрировании уменьшился примерно в 9 раз.

Таблетка сухого киселя, соответствующая одному стакану готового продукта, весит 33 г. Стакан киселя весит (без тары) 210—220 г, т. е. концентрация сухого киселя в 6,6 раза больше концентрации готового блюда.

Пищевые концентраты являются продуктами, в значительной мере подготовленными к употреблению в пищу, так как в процессе их производства сырье и полуфабрикаты подвергаются термической обработке (бланшировке, пропариванию, сушке, обжарке). Предварительная термическая обработка облегчает и ускоряет приготовление пищи из концентратов. Например приготовление супов-пюре отнимает немногим более 10 мин. Размятую таблетку супа засыпают при помешивании в кипящую воду; после десятиминутного кипячения суп-пюре готов к употреблению в пищу. Для сравнения приведем способ приготовления супа-пюре из гороха. Горох предварительно замачивают на 8 час., затем варят 2—2½ часа, протирают через сито, разводят бульоном и снова кипятят. Преимущества концентрированного супа ясны из приведенного примера.

Приготовление гречневой каши из концентрата отнимает 20—25 мин. Таблетку размешивают в холодной воде, доводят воду до кипения и кипятят при помешивании 15—20 мин. Следует отметить, что приготовление каши из гречневой крупы в обычных условиях отнимает 2—3 часа (на предприятиях общественного питания каша варится в пищеварных котлах 6—7 час.).

Приготовление фруктово-ягодных киселей из концентратов отнимает 1—2 мин.

Кофе и какао с молоком и сахаром готовятся из концентратов непосредственным растворением в стакане кипятка.

Пищевые концентраты вырабатывают в виде таблеток или порошкообразных смесей, упакованных в пергамент, парафинированную бумагу и наружную бумажную или картонную этикетку. Пергамент может быть заменен целлофаном, алюминиевой или оловянной фольгой. Пергамент, парафинированная бумага и фольга предохраняют концентраты от действия влажного воздуха, а товарупаковку от просаливания (для таблеток, содержащих жир). Концентраты, в отличие от консервов, не требуют для своей упаковки дорогостоящей и дефицитной жестяной тары.

Наиболее стойкие пищевые концентраты можно сохранять в обычных пищевых складах год и более без ухудшения пищевых качеств. Концентраты из продуктов, имеющих в своем составе малостойкие жиры (например, шпек характеризуется малым сроком хранения по сравнению с другими зерновыми продуктами вследствие нестойкости содержащегося в нем жира) или содержащие сухое молоко, яичный порошок, коровье масло, ограничиваются сроком хранения от 2 до 6 месяцев.

Во время девятимесячного пребывания на дрейфующей льдине под руководством И. Папанина героические завоеватели Северного полюса питались в основном разнообразными концентрированными продуктами и в своих отзывах дали им хорошую оценку. Участники героического женского перелета на самолете «Родина» по маршруту Москва—Дальний Восток, кроме обычных пищевых продуктов, были снабжены концентратами и хорошо отзывались о их качестве.

Повсюду пищевые концентраты получают все более широкое распространение, что служит залогом дальнейшего успешного роста новой, молодой отрасли пищевой индустрии по производству концентрированных продуктов питания.

На рис. 1 изображены основные виды пищевых концентратов, выпускавшихся в СССР в 1939 г.

ГЛАВА II

КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

В Европе применение мясных концентратов отмечалось в конце XVII и в начале XVIII века. В то время мясной порошок в незначительных количествах применялся во французской армии. Затем в годы Крымской войны (1854—1856) мясной порошок снова стали применять для питания французских солдат. Но и в этом случае мясной порошок употреблялся в весьма ограниченных количествах, так как в силу несовершенства французского метода обработки мяса мясной порошок отличался повышенным содержанием жира, вследствие чего вся масса порошка довольно быстро прогоркала.

В дальнейшем были разработаны способы приготовления мясного порошка в смеси с приправами и пряностями, отличающегося длительной сохраняемостью. Производство его до конца XIX века оставалось кустарным, обходилось дорого и не получило широкого распространения.

Кроме мясного порошка в то время готовили следующие концентрированные продукты: сушеную и вяленую рыбу, рыбную муку, порошок из овощей и грибов. Указанные концентраты, так же как и мясной порошок, по существу являлись полуфабрикатами. Однако пищевые концентраты в виде подготовленных к употреблению обеденных блюд нигде не вырабатывались.

Только в 80-х годах прошлого столетия в германской и французской армиях начали применять сухие бобовые супы, изготовленные по типу немецкой гороховой колбасы. В состав этих порошкообразных супов, упакованных в пергаментную бумагу, входили: гороховая мука, говядина, свинина, лук, поджаренный в сале, соль, перец. Но от этих пищевых концентратов вскоре отказались, так как в процессе хранения они через несколько месяцев приобретали горький привкус. В дальнейшем бобовые супы готовились из бобовой муки с добавкой говяжьего жира, сушеных молотых овощей, соли и перца.

В эти же годы в английской армии появились мясные сухари, т. е. сухари, приготовляемые с примесью сала и мясного порошка, а в некоторые постные армейские блюда англичане добавляли мясные экстракты.

Промышленное производство пищевых концентратов возникло в Германии в 1880—1885 гг. В то время акционерное общество

«Саппе рига» производило около 10 видов мясных пищевых концентратов: мясной порошок, супы перловый, вермишельный и маковый с мясным порошком, супы-пюре из гороха и чечевицы с овощами и мясным порошком, макароны с мясом, мясные сухари и др.

После введения пищевых концентратов в довольствие армий Баварии, Пруссии и Саксонии производство их получило стимул к дальнейшему развитию, и в 90-х годах в Германии уже работало несколько предприятий, вырабатывающих пищевые концентраты.

Концентраты приготавливались в виде порошкообразных полуфабрикатов или в виде смесей полуфабрикатов, упакованных в два слоя пергаментной бумаги и наружную бумажную обертку с этикеткой (или картонную коробку).

В начале XX века в австрийской армии употребляли уже около 25 видов пищевых концентратов в виде первых, вторых и третьих блюдов, а также концентраты из кофе и какао.

Во время мировой империалистической войны пищевые концентраты широко применялись в австрийской, немецкой и французской армиях.

Успешное применение концентратов во время мировой войны способствовало тому, что в дальнейшем они получили повсюду признание как важный продукт довольствия армий, и в большинстве стран создаются резервы мобилизационного назначения по пищевым концентратам, обладающим длительной сохраняемостью (год и более).

В послевоенные годы предприниматели выбросили на рынок широкий ассортимент пищевых концентратов, исчислявшийся десятками разнообразных первых, вторых и третьих блюдов.

Удобство пользования концентратами обеспечило успешное распространение их среди широких слоев населения. Это стимулировало дальнейшее развитие промышленности по производству концентрированных пищевых продуктов.

Кроме того бурное развитие за последние 25 лет отраслей пищевой промышленности по производству концентратов из таких важнейших пищевых продуктов, как молоко, яйца, фрукты и ягоды, также способствовало росту производства пищевых концентратов в виде готовых блюдов (например производство сухого молока в США выросло в 10 тыс. т в 1914 г. до 200 тыс. т в 1937 г.).

Сухое молоко, яичный порошок, фруктово-ягодные экстракты, являясь высокоценными полуфабрикатами, служат наравне с сушеными овощами, мясным порошком, бобовыми и крупяными продуктами основой для производства пищевых концентратов в виде готовых первых, вторых и третьих блюдов.

Применение новых ценных полуфабрикатов позволило значительно расширить ассортимент выпускаемых концентратов.

В настоящее время в Европе и США вырабатываются сотни тысяч тонн разнообразнейших концентратов первых, вторых и третьих блюдов, всего более ста наименований.

В дореволюционной России начало производства и применения концентрированных готовых блюд относится к 1870—1880 гг. В те годы по заказу военного ведомства предприниматель Азибер и акционерное общество «Народное продовольствие» выпускали несколько видов пищевых концентратов: овсяный суп, гороховую похлебку, картофельный прибойный суп, щи, борщ, кашу. Концентраты упаковывались в пергаментную бумагу. Часть концентратов готовили с мясным порошком.

Низкое качество вырабатываемых в то время пищевых концентратов и недостаточная тщательность упаковки вызывали массовую преждевременную порчу, что привело в дальнейшем к полному прекращению производства концентрированных пищевых продуктов.

Во время русско-японской войны и мировой империалистической войны русская армия не получала пищевых концентратов. Из продуктов, подготовленных к употреблению в пищу и обладающих длительной сохраняемостью, армия пользовалась только жестяными консервами и заправками для супов в виде готовых смесей из сушеных овощей.

В СССР производство пищевых концентратов было организовано впервые в 1932 г. на московском пищевом комбинате им. Микояна. Построенный опытный цех был рассчитан на выпуск супа-пюре из гороха и из чечевицы.

Рецептура горохового супа, по имевшимся литературным данным [20]¹⁾, была заимствована из практики производства подобных супов для нужд немецкой и французской армий (в %):

мука гороховая	72,1
„ пшеничная	2,0
морковь сушеная молотая	2,9
лук сушеный молотый	2,9
сало говяжье	12,0
соль столовая	8,0
перец черный молотый	0,1

100,0

В дальнейшем рецептура горохового супа-пюре была улучшена за счет увеличения в нем содержания говяжьего жира до 14% и муки пшеничной до 5%.

Суп-пюре выпускался в таблетках по 300 г (на 6 тарелок), имевших форму параллелепипеда с размерами сторон 125 × 100 × 20 мм. Таблетки завертывались в два слоя парафинированной бумаги и наружную бумажную обертку в виде бандероли с этикеткой по ширине таблетки. Таблетки упаковывались по 100 шт. в сухие тесовые ящики, строганные с обеих сторон и выстланные внутри оберточной бумагой.

Опытные наблюдения показали, что применяемая в то время упаковка обеспечивала сохранение горохового супа-пюре в обыч-

¹⁾ Цифра в скобках указывает порядковый номер в списке литературы.

ных пищевых складах в течение полутора лет, без заметных изменений его вкусовых качеств.

В первые годы работы продукция опытного цеха пищевых концентратов реализовывалась исключительно в товаропроводящей сети среди гражданского населения. В 1934 г. цехом было выпущено на рынок 620 т концентрированных бобовых супов.

Качество вырабатывавшегося в то время горохового супа-пюре получало повсеместно хорошую оценку. Полному успеху выпущенного впервые пищевого концентрата препятствовало то, что ассортимент первых блюд ограничивался лишь горохом и чечевицей, а вторые и третьи блюда не выпускались вовсе.

В 1934—1935 гг. работниками московского пищевого комбината им. Микояна и Научно-исследовательского института консервной и плодо-овощной промышленности были проведены многочисленные исследования в лабораторных условиях, опыты, в полужадовом масштабе и проектно-конструкторские работы, что послужило базой для дальнейшего улучшения и расширения производства пищевых концентратов.

В результате проведенной подготовительной работы опытный цех пищевых концентратов в 1936 г. был реконструирован Моспищекомбинатом в крупное механизированное предприятие, выпускающее в год тысячи тонн концентратов в виде первых, вторых и третьих блюд, всего свыше 20 наименований.

Расширенный ассортимент и высокое качество вырабатываемых новым заводом пищевых концентратов обеспечили быстрое распространение и широкую известность их среди населения.

Применение концентрированных продуктов питания в Красной армии также сопровождалось успехом, и постепенно концентраты, как незаменимый в походной и боевой обстановке продукт, заняли в пищевом рационе красноармейца подобающее им место.

В последующие 3—4 года отмечался бурный рост новой отрасли пищевой промышленности.

С использованием опыта работы Моспищекомбината были организованы механизированные предприятия по производству пищевых концентратов в городах Энгельсе, Серпухове, Одессе и несколько предприятий в Москве.

Значительная часть технологического оборудования для этих предприятий изготовлена в механических мастерских комбината.

С созданием ряда новых заводов производство пищевых концентратов достигло значительных размеров, получив особенно широкий размах в 1940 г., в период военных действий Красной армии на финском фронте.

За образцовое выполнение правительственного задания по развитию производства пищевых концентратов Указом Президиума Верховного Совета СССР от 9 июля 1940 г. московский пищевой комбинат им. Микояна награжден Орденом Ленина.

За первые 8 лет своего существования производство концентратов выросло в крупную отрасль пищевой индустрии.

Количество вырабатываемых в СССР пищевых концентратов исчисляется в десятках тысяч тонн в год.

Но достигнутые успехи в развитии производства пищевых концентратов нельзя считать достаточными. При выработке концентратов мало используются овощи, в частности картофельные блюда в ассортименте выпускаемой продукции почти отсутствуют. Вкусовые качества вырабатываемого мясного порошка до последнего времени были низкими, что не позволило расширить ассортимент мясных блюд. Блюда с применением рыбных концентратов не изготавлиются.

Перечисленные недостатки могут быть устранены нашей пищевой промышленностью за 1—2 года, что позволит значительно улучшить качество концентратов, расширить их ассортимент и достичь в ближайшем будущем уровня передовых стран в области производства концентрированных продуктов питания.

ГЛАВА III

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И УСВОЯЕМОСТЬ КОНЦЕНТРАТОВ

Одним из основных отличий концентрированных пищевых продуктов от обычных продуктов питания является сравнительно малое содержание влаги в концентратах, которое колеблется в пределах 5—12%. У наиболее же распространенных обычных продуктов питания вода составляет большую часть их веса. В приведенной ниже табл. 1 сообщаются данные по содержанию воды в наиболее важных продуктах питания.

Таблица 1

Наименование продуктов	Содержание воды (в %)
Молоко свежее цельное	87—88
Картофель свежий	75
Овощи свежие	65—95
Яйца	73—75
Мясо сырое	60—70
Рыба свежая	65—83
Хлеб пшеничный	32—40
„ ржаной	45—50

Благодаря малому содержанию влаги в концентратах в единице их веса находится в несколько раз больше ценных пищевых веществ (белков, жиров и углеводов), чем в единице веса соответствующего обычного пищевого продукта. Для иллюстрации ниже приводятся некоторые сравнительные данные.

1 кг мясного порошка соответствует	5—6 кг сырого мяса
1 „ рыбной муки	6—7 „ свежей рыбы
1 „ сушеных овощей	6—8 „ свежих овощей
1 „ сухого молока	8 „ цельного молока
1 „ яичного порошка	4—4,5 „ цельных яиц

Пищевые концентраты обладают калорийностью, в 4—7 раз превышающей калорийность аналогичных пищевых продуктов.

Эта особенность пищевых концентратов дает возможность сделать пищу малообъемистой, что особенно ценно в тех случаях, ког-

да требуется большое количество пищи, например при тяжелой физической работе, при длительных переходах. В подобных случаях для восполнения нерасходованной энергии человек должен получить в сутки пищу с теплосодержанием 5—7 тыс. кал вместо нормального суточного рациона в 3—3,5 тыс. кал. Для покрытия такого количества тепла потребуется обычной пищи в 1,5—2 раза больше среднесуточной нормы.

Переваривание больших масс пищи создает значительные трудности для человеческого организма. Процесс пищеварения отнимает у человека тем больше сил и энергии, чем объемистее пища. Наряду с этим переполнение пищеварительного тракта приводит к тому, что часть пищи не подвергается действию пищеварительных соков, не переваривается и не всасывается организмом, что в свою очередь понижает общий коэффициент ее усвояемости.

Снайдер (Snyder) производил опыты по питанию средними и большими количествами овсяной муки и молока; в первом случае (среднего рациона) белки всасывались более полно, чем во втором, на 7%, а жиры на 6% [56].

При переваривании значительных масс пищи кровь усиленно расходует пищеварительными органами, что сокращает подачу ее к мозговой системе и мускулам и понижает их деятельность.

Разница в питательности обычных и концентрированных пищевых продуктов видна из следующего сравнения. Для введения в организм человека 118—130 г азотистых веществ (средняя суточная норма для взрослого мужчины) нужно съесть 400 г сыра, или 550 г мяса, или 1800 г черного хлеба, или 5000 г картофеля. Это же количество азотистых веществ может быть введено в организм со значительно меньшими по весу количествами концентрированных продуктов: мясного порошка потребуется 150—160 г, куриного мясного порошка 170 г, рыбной муки 170—190 г, яичного порошка 250—260 г, сухого снятого молока 350 г.

Приведенные выше данные показывают, что при добавлении в обычную пищу концентрированных пищевых продуктов можно уменьшить ее объем и тем самым существенно облегчить работу, затрачиваемую человеческим организмом на переваривание пищи.

Пищевые концентраты отличаются высокой питательностью и хорошо усваиваются организмом благодаря тому, что они обычно употребляются в измельченном виде. В большинстве своем пищевые концентраты имеют порошкообразную структуру или представляют собой крупы, смешанные с приправами; некоторые концентраты содержат в себе овощи в виде небольших кусочков. Эта особенность пищевых концентратов весьма существенна, так как научными наблюдениями установлено, что измельченная пища усваивается значительно лучше пищи в кусках или плохо измельченной.

Леман (Lehmann) нашел, что белки вареного гороха, введенные в организм в виде порошка, перевариваются вдвое лучше, чем в целом виде.

Штраух (Strauch) в результате сравнительных опытов по питанию людей свежими овощами и овощными порошками установил, что клетчатка овощных порошков используется втрое лучше, чем клетчатка свежих овощей.

Данные Робинга (Robing) показывают, что мясной порошок переваривается втрое скорее, чем мясо в кусках.

Высокая питательность и хорошая усвояемость пищевых концентратов обеспечили им успешное применение в лечебной практике в качестве усиленного питания для истощенных организмов.

Например мясной порошок с успехом применялся для лечения туберкулезных больных, страдающих расстройством желудка. Больные потребляли за сутки по 400—600 г мясного порошка, что соответствует по питательности 2—3 кг мяса. В большинстве случаев результаты лечения были хорошими: силы больных восстанавливались, они прибавляли в весе. Зарегистрирован случай, когда больной, питавшийся большими дозами мясного порошка, прибавил в весе 16 кг за 1 месяц.

Овощные порошки в некоторых случаях употреблялись больными в количестве 300 г, что заменяет 2,4 кг свежих овощей, т. е. такое количество свежих овощей, которое не в состоянии переварить за сутки даже здоровый человеческий организм.

Пищевые концентраты, приготовленные из продуктов, измельченных в процессе технологической обработки, легко разжевываются, что также повышает усвояемость пищи.

Вопрос о возможности продолжительного питания концентрированными пищевыми продуктами подвергался неоднократно изучению.

Еще в 1883 г. Рёнберг (Rönnberg) описал, как он сам в течение 70 дней питался различными продуктами, приготовленными из мясного порошка. На протяжении всего опыта самочувствие его было хорошее, пищеварение правильное, мышечная сила не уменьшилась. Им же был проведен опыт по питанию мясными концентрированными продуктами (фирмы «Garne riga») 9 солдат и 1 офицера во время лагерного сбора. Несмотря на напряженную физическую работу во время лагерной жизни, все испытуемые чувствовали себя здоровыми, бодрыми, были довольны питанием.

Н. Масленников [24] в 1888 г. провел 17 опытов по питанию здоровых людей мясным порошком. В результате опытов он пришел к выводу, что азотистые вещества мясного порошка усваивались так же, как и при потреблении обычных мясных продуктов.

В 1934 г. в Центральном государственном научно-исследовательском институте общественного питания [35] в Москве изучалась усвояемость человеческим организмом пищевых концентратов, приготовленных на основе из соевой дезодорированной муки. Таблетированные концентраты испытывались сейчас же по приготовлении их и после четырехмесячного летнего хранения. Оба раза опыты проводились в течение 5 дней с тремя студентами в возрасте 25—30 лет, вполне здоровыми.

Главное внимание при проведении опытов было обращено на усвояемость белков. Питание было построено таким образом, что два раза в день — к обеду и к ужину — подавался суп из таблеток, являвшийся основным источником белка.

Проведенные исследования показали высокую усвояемость белка соевых таблеток.

Сравнительные исследования непосредственно после приготовления таблеток и после четырехмесячного летнего хранения их дали следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2

Назначение опыта и дата	Инициалы испытуемых	Усвояемость белков (в %)	Усвояемость жиров (в %)
Усвояемость таблеток непосредственно после их приготовления, 7—11 мая 1934 г.	Ф	91,19	96,80
	Б	87,99	97,10
	П	84,52	97,30
Среднее . . .	—	87,07	97,07
Усвояемость таблеток после четырехмесячного летнего хранения их, 25—29 сентября 1934 г.	Д	85,93	—
	Б	90,50	—
	П	87,87	—
Среднее . . .	—	88,10	—

Для сравнения приводим предложенные Этвотером (Atwater) следующие коэффициенты усвояемости [56] составных частей важнейших пищевых веществ (табл. 3).

Таблица 3

Важнейшие пищевые вещества	Использование (в %)		
	белков	жиров	углеводов
Животная пища	97	95	98
Зерновые и мучные продукты	85	90	98
Сухие овощи	78	90	97
Сухая зелень	83	90	95
Сухие фрукты	85	90	90
Смешанная пища (в среднем)	92	95	98

Некоторые из приведенных в таблице цифр выше, чем данные других исследователей. Например, Никитинский Я. Я. [27] предлагает пользоваться следующими коэффициентами усвояемости (табл. 4).

Таблица 4

Пищевые средства	Использование (в %)		
	белков	жиров	углеводов
Животные	97	96	98
Растительные	75	70	92
Смешанная пища	малое количество жи- вотной пищи	78	86
	среднее количество жи- вотной пищи	85	92
	большое количество жи- вотной пищи	91	95
		95	97

Работники Центрального научно-исследовательского института общественного питания, проводившие исследование пищевых достоинств соевых суповых таблеток, пришли к заключению, что эти концентраты:

- обладают высоким процентом усвояемых белков,
- не вызывают отрицательных явлений со стороны пищеварительного тракта,
- после четырехмесячного летнего хранения не изменяют ни своего состава, ни степени усвояемости.

Следует отметить, что описанный опыт по питанию соевыми таблетками имел ограниченное назначение и по времени был непродолжительным. Поэтому материалы опыта могут иметь лишь частное применение.

Для выяснения возможности длительного питания концентрированными пищевыми продуктами и изучения их усвояемости в 1935 г. в Центральном научно-исследовательском институте питания (Москва) был поставлен М. М. Гендельманом и С. С. Холиным [6] опыт питания трех человек разнообразными концентратами в течение 64 дней.

Испытанию были подвергнуты здоровые мужчины в возрасте 21 года. Испытуемые — работники института (сторож, электромонтер и счетный работник) во время опыта находились в своей обычной трудовой обстановке. Приготовление и прием пищи, за исключением вечернего чая, происходили в лаборатории. Для приема вечернего чая и сна испытуемым была отведена специальная комната при институте. Испытуемые прошли предварительное клиническое исследование и были признаны здоровыми как со стороны пищеварительной системы, так и со стороны легочной, сердечно-сосудистой и выделительной систем.

Опытное питание производилось 4 раза в день и состояло из горячего завтрака в 8 час. со средней калорийностью в 850—900 кал, горячего завтрака в 11 час.—700—750 кал, обеда в 16 час.—1100—1300 кал и вечернего чая в 21 час.—600—650 кал. Кроме того, испытуемые получали к первому завтраку и вечернему чаю по 25 г сахара. Жир употреблялся в количестве 60 г в день и рас-

пределялся следующим образом: к обоим завтракам 35 г и к обеду 25 г.

В течение всего опыта применялись следующие меню (табл. 5).

Меню на шестидневку

Таблица 5

Приемы пищи	Дни шестидневки					
	1	2	3	4	5	6
Первый завтрак в 8 час.	Мясо-картофельный суп	Рыбный суп	Картофельное пюре	Мясо-картофельный суп	Рыбный суп	Гречневая каша
Второй завтрак в 11 час.	Картофельное пюре	Гречневая каша	Щи кислые	Картофельное пюре	Гречневая каша	Рыбный суп
Обед в 16 час.	Первые блюда					
	Щи кислые	Мясо-картофельный суп	Борщ	Щи кислые	Мясо-картофельный суп	Борщ
	Вторые блюда					
	Картофельные котлеты	Рыбные котлеты	Мясные котлеты	Картофельные котлеты	Рыбные котлеты	Мясные котлеты
	Гарниры ко вторым блюдам					
	—	Картофельное пюре	Гречневая каша	—	Гречневая каша	Картофельное пюре
Вечерний чай в 21 час.	Чай с галетами					

Галеты в течение дня распределялись следующим образом: к завтракам по 150 г, к обеду — 200 г, к вечернему чаю — 150 г.

Из приведенной таблицы видно, что во время опыта применялось весьма однообразное меню. Например в первый и четвертый дни шестидневки 3 блюда из 4 были картофельными: мясо-картофельный суп, картофельное пюре и картофельные котлеты. Исследователи во время проведения опыта (1935 г.) не располагали большим ассортиментом пищевых концентратов. Несмотря на это, результаты исследования, как это будет показано ниже, выявили хорошие пищевые достоинства концентрированных продуктов.

В приведенной ниже таблице показаны химический состав и калорийность блюд, которыми питались испытуемые (табл. 6).

Таблица 6

Блюда	Наименование концент- рированных блюд	Вес (в г)	Белки	Жиры	Угле- воды	Кало- рий- ность ¹⁾
Пер- вые	Рыбный суп	62,0	15,62	0,56	38,63	207
	Мясо-картофельный суп	40,0	10,69	7,44	18,09	187
	Борщ	58,4	10,06	2,20	31,58	191
Вто- рые	Щи мясные	43,3	10,06	2,61	19,66	145
	Котлеты мясные	34,1	15,67	4,15	9,06	140
	" рыбные	25,0	15,10	0,78	5,56	90
	" картофельные	64,2	6,75	0,17	46,48	220
	Каша гречневая	51,0	9,60	2,26	33,01	196
	Картофельное пюре . .	40,0	3,26	0,10	29,28	134

Галеты имели следующий состав (в %): белков — 18,54, жи-
ров — 0,73, углеводов — 67,59; калорийность 360.

Опыт был начат 9 мая и закончен 11 июля 1935 г. Испытуемые находились под постоянным клиническим наблюдением. По ходу опыта были исследованы: 1) общий азот мочи и кала, 2) азот, жи-
ры, зола и углеводы (по разнице) принимаемых концентратов, 3) азотистый баланс, 4) усвояемость азотистых веществ, жиров и углеводов, 5) динамика веса испытуемых.

В приведенных ниже таблицах (7, 8 и 9) показаны данные по усвояемости белков, жиров и углеводов концентрированной пищи.

Таблица 7
Усвояемость азотистых веществ

Испытуемый	Время испыта- ния	Усвое- мость (в %)
Ф	{ 14/V — 15/VI	81,0
Ж		87,3
Т		87,4
Ф	{ 26/VI — 11/VII	81,4
Ж		87,4
Т		83,7
Среднее		84,2

¹⁾ При подсчете калорийности отдельных составных частей пищи обычно пользуются величинами, предложенными Рубнером:

углеводы	4,1 кал на 1 г
жиры	9,3 " " 1 "
белки	4,1 " " 1 "

Калорийность пищевых продуктов принято рассчитывать на 100 г. Напри-
мер приведенная выше калорийность галет, равная 360, означает, что 100 г
галет могут передать человеческому организму 360 кал тепла. Все приведен-
ные выше цифры даются без поправочных коэффициентов на усвояемость,

Таблица 8

Усвояемость жиров

Испытуемый	Название жира	Время испытания	Усвояемость (в %)
Ф	Маргарин	14—27/V	91,50
Ж	„		93,00
Т	„		91,50
Среднее . . .	—	—	92,00
Ф	Кашное сало	28/V—15/VI	82,21
Ж	„		89,50
Т	„		91,10
Среднее . . .	—	—	87,60
Ф	Компаунд	16/VI—11/VII	90,03
Ж	„		91,14
Т	„		90,38
Среднее . . .	—	—	90,85

Таблица 9

Усвояемость углеводов

Испытуемый	Время испытания	Усвояемость (в %)
Ф	14/V—15/VI	88,96
Ж		91,21
Т		90,06
Ф	26/VI—11/VII	89,80
Ж		91,19
Т		90,28
Среднее . . .	—	90,25

Следует отметить, что пища испытуемых в основном состояла из концентрированных растительных продуктов. Достаточно указать, что испытуемые съедали ежедневно около 100 г различных овощных порошков, что соответствует около 1 кг свежих овощей. Животные белки в рационе испытуемых составляли всего лишь 27%. Испытуемые потребляли также значительное количество галет, усвояемость белков которых, по литературным данным, достигает в среднем 70%. При всех этих несколько неблагоприятных условиях усвояемость азотистых веществ в концентрированных продуктах достигала в среднем 84,2%, т. е. находилась на довольно высоком уровне.

Аппетит у испытуемых оставался все время хорошим; на протяжении первых 50 дней опыта они систематически прибавляли в весе, что видно из рис. 2.

Витаминовый состав применявшихся для опыта пищевых концентратов не изучался. В течение опытного питания к пище испытуемых периодически добавляли незначительные количества свежих овощей, зеленого лука или щавеля (а в последние 14 дней опыта испытуемые и этого не получали), но содержание витамина С в даваемых дозах овощей было в несколько раз ниже минимальных профилактических норм. Клинические наблюдения за испытуемыми

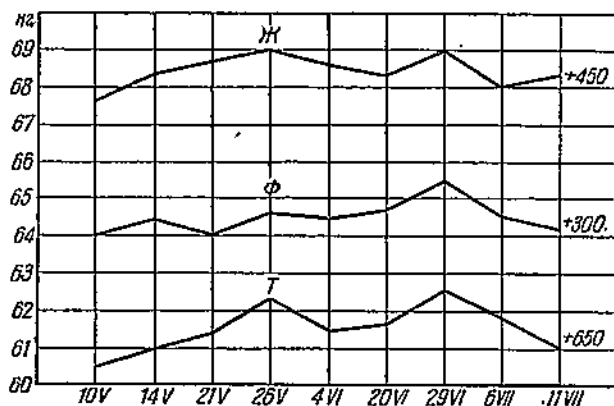


Рис. 2 Кривая веса испытуемых при непрерывном 64-дневном питании концентрированными пищевыми продуктами

не могли отметить у них наличия каких бы то ни было явлений авитаминоза. На основании этого можно предположить, что в концентратах, применявшихся во время опыта, сохранились некоторые количества витамина С; этот вопрос все же требует специального изучения.

В результате опытов М. Гендельман и С. Холин сделали следующие выводы:

1) человек может достаточно долгое время питаться разнообразными концентрированными продуктами;

2) усвояемость отдельных составных частей концентрированного питания — белков, жиров и углеводов — находилась в пределах наиболее высокой усвояемости смешанной пищи;

3) по усвояемости, внешнему виду и запаху концентрированные продукты полностью соответствовали всем требованиям физиологии; аппетит у испытуемых все время оставался хорошим;

4) длительное питание концентратами не вызывало никаких диспептических явлений;

5) длительное питание концентратами при даче незначительных количеств свежих овощей не вызывало у испытуемых никаких яв-

лений гиповитаминоза, что свидетельствует о некотором содержании в них витамина С; однако окончательное решение этого вопроса должно быть делом специального исследования;

6) концентрированные продукты вполне приемлемы для питания людей.

Приведенные выше материалы исследования пищевой ценности и усвояемости концентрированных продуктов питания показывают их достаточно высокие пищевые качества. Но следует отметить, что проводившиеся до последнего времени исследования касались весьма ограниченного ассортимента пищевых концентратов. Большой ассортимент вырабатываемых в настоящее время в СССР концентрированных пищевых продуктов позволяет значительно разнообразить меню. Имеются все основания предполагать, что в случае повторения длительного опыта питания концентратами при разнообразном меню коэффициенты усвояемости концентрированной пищи будут еще более высокими, чем в предыдущих опытах.

Вопрос о витаминном составе концентрированных продуктов питания не подвергался еще систематическому изучению. Однако не подлежит сомнению, что благодаря процессам сушки, применяемым при изготовлении концентратов, активность витаминов в них значительно ниже, чем в соответствующих обычных продуктах питания. Поэтому наряду с изучением витаминного состава концентрированной пищи необходимо в ближайшее время разработать методы обогащения концентратов наиболее важными витаминами. Существенную помощь в этом деле должны оказать предпринятые Союзвитаминыпромом Наркомпищепрома СССР работы в области получения пищевых препаратов с большим содержанием различных витаминов. Употребление витаминных препаратов позволит в случае необходимости вырабатывать пищевые концентраты с повышенным содержанием тех или иных витаминов.

Концентрированные продукты питания, обогащенные содержанием витаминов, будут обладать еще большей физиологической ценностью и благодаря этому, несомненно, получат в дальнейшем самое широкое применение среди всех слоев населения.

ГЛАВА IV РЕЦЕПТУРЫ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Рецептуры, приведенные в настоящей главе, для удобства пользования даются в виде сводных таблиц по отдельным видам блюд.

В состав многих рецептур пищевых концентратов входят сушеные овощи; следует отметить, что эти полуфабрикаты в зависимости от характера концентрированных блюд, вводятся в виде кусочков или в порошкообразном состоянии.

Приности применяются всегда в молотом виде, так как только при этом условии можно гарантировать равномерное распределение их по всей массе концентрата.

Большинство приведенных рецептов может быть освоено заводами пищевых концентратов без особых затруднений.

ПЕРВЫЕ БЛЮДА (табл. 10, 11, 12, 13)

Таблица 10

Бобовые супы

Наименование продуктов	Наименование супов						
	Суп-пюре гороховый	Суп-пюре гороховый с мясом	Суп-пюре из чечевицы	Суп фасолевый	Суп фасолевый с грибами	Суп-пюре соевый	
Гороховая мука	67,95	48,0	—	—	—	—	
Чечевичная мука	—	—	72,0	—	—	—	
Фасоль дробленая	—	—	—	44,40	53,85	—	
Соевая дезодорированная мука	—	—	—	—	—	67,75	
Пшеничная декстринизированная мука	5,00	6,0	2,0	3,45	—	9,70	
Мясной порошок	—	17,0	—	—	—	—	
Грибы белые сухие дробленые	—	—	—	—	5,50	—	
Картофель сушеный молотый	—	—	—	22,70	15,00	—	
Морковь сушеная молотая	2,00	3,0	3,0	3,70	2,00	2,00	
Зелень петрушки сушеная молотая	—	—	—	0,50	—	—	
Лук репчатый сушеный молотый	3,00	4,0	2,9	4,20	3,00	3,00	
Укроп сушеный молотый	—	—	—	0,50	—	—	
Жир говяжий	14,00	14,0	12,0	13,40	13,40	10,00	
Соль столовая	8,00	7,9	8,0	7,10	7,10	7,50	
Лавровый лист в порошке	—	—	—	—	0,05	—	
Перец черный	0,05	0,1	0,1	0,05	0,10	—	
красный	—	—	—	—	—	0,05	

Наименование продуктов	Наименование супов					
	Суп перловый с грибами	Суп перловый с мясом	Суп ман-ный	Суп рисовый молочный	Суп рисовый с грибами	Суп кукурузный
	Содержание продуктов (в %)					
Перловая крупа	51,35	45,00	—	—	—	—
Манная крупа	—	—	75,7	—	—	—
Рис	—	—	—	34,0	55,5	—
Кукурузная мука	—	—	—	—	—	60,55
Молоко сухое цельное	—	—	—	55,0	—	—
Пшеничная декстринизированная мука	—	—	—	—	5,0	6,30
Мясной порошок	—	17,50	—	—	—	—
Грибы белые сухие дробленые	5,50	—	—	—	6,5	—
Томат-паста	—	—	—	—	10,0	—
Картофель сушеный	15,00	10,00	—	—	—	—
Морковь сушеная	2,00	2,00	—	—	—	4,50
Петрушка-корень сушеная	—	0,50	0,3	—	0,5	0,50
Лук репчатый сушеный	3,00	3,00	—	—	—	3,00
Жир говяжий	15,00	13,75	15,0	3,0	15,0	17,00
Соль столовая	8,00	8,00	7,0	4,5	7,5	8,00
Сахар-песок	—	—	2,0	3,5	—	—
Лавровый лист в порошке	0,05	0,10	—	—	—	0,05
Перец черный	0,10	0,15	—	—	—	0,10

Овощные супы

Таблица 12

Наименование продуктов	Наименование супов						
	Борщ	Борщ с мясом	Щи	Щи с грибами	Суп картофельный с грибами	Суп картофельный с мясом	Суп-пюре из цветной капусты
	Содержание продуктов (в %)						
Картофель сушеный	13,00	16,70	20,00	15,00	54,70	54,80	—
Свекла столовая сушеная	32,10	29,30	—	—	—	—	—
Капуста белокачанная сушеная	9,00	—	29,25	42,65	—	—	—
Капуста цветная сушеная	—	—	—	—	—	—	61,0
Морковь сушеная	6,00	1,30	5,00	4,50	4,50	2,00	—
Петрушка-корень сушеная	—	—	0,25	—	—	0,25	—
Лук репчатый сушеный	3,00	2,00	5,00	4,25	3,00	2,00	—
Яичный желток сухой	—	—	—	—	2,25	1,75	2,0
Мясной порошок	—	17,70	—	—	—	17,50	—
Грибы белые сухие дробленые	—	—	—	5,50	5,50	—	—
Мука пшеничная декстринизированная	4,00	6,30	5,00	5,00	7,00	—	6,3
Молоко сухое цельное	—	—	—	—	—	—	22,5
Томат-паста	8,50	5,50	10,00	—	—	—	—
Жир говяжий	17,00	13,70	17,00	15,00	15,00	13,70	3,0
Соль столовая	6,50	6,70	8,00	8,00	8,00	7,80	5,2
Сахар-песок	0,40	—	—	—	—	—	—
Лимонная или виннокислотная кислота	0,30	0,67	—	—	—	—	—
Перец черный в порошке	0,15	0,13	0,20	0,10	0,05	0,15	—
Перец душистый	—	—	0,20	—	—	—	—
Лавровый лист	0,05	—	0,10	—	—	0,05	—

Супы из вермишели

Наименование продуктов	Наименование супов				
	Суп вермишечный	Суп вермишечный с грибами	Суп вермишечный с мясом	Суп молочный с вермишелью	Суп соевый-вермишечный
Содержание продуктов (в %)					
Вермишель	63,60	65,35	54,75	37,0	32,0
Соевая дезодорированная мука	—	—	—	—	25,0
Ячневая мука	—	—	—	—	20,0
Мясной порошок	—	—	15,00	—	—
Грибы белые сухие дробленые	—	5,50	—	—	—
Молоко сухое цельное	—	—	—	53,0	—
Яичный желток сухой	5,00	—	5,00	—	—
Томат-паста	—	—	—	—	7,0
Морковь сушеная	5,00	4,00	2,00	—	—
Лук репчатый сушеный	3,00	3,00	3,00	—	—
Петрушка-корень сушеная	0,25	—	—	—	—
Жир говяжий	15,00	14,00	12,00	2,0	8,0
Соль столовая	8,00	8,00	8,00	5,0	8,0
Сахар-песок	—	—	—	3,0	—
Лавровый лист в порошке	0,05	0,05	0,10	—	—
Перец черный	0,10	0,10	0,15	—	—

ВТОРЫЕ БЛЮДА (табл. 14, 15, 16, 17)

Таблица 14

Вторые блюда из круп

Наименование продуктов	Наименование блюд					
	Каша гречневая	Каша пшенная	Каша манная	Каша перловая	Каша овсяная	Каша рисовая молочная
Содержание продуктов (в %)						
Крупа гречневая	78,0	—	—	—	—	—
„ перловая (дробленая)	—	—	—	82,0	—	—
„ манная	—	—	68,8	—	—	—
„ овсяная (дробленая)	—	—	—	—	82,5	—
Пшено	—	82,8	—	—	—	—
Рис	—	—	—	—	—	66,0
Жир говяжий (или комбиджир)	15,0	15,0	8,0	15,0	15,0	7,5
Молоко сухое цельное	—	—	15,0	—	—	20,0
Сахар-песок	—	—	6,5	—	—	4,5
Лук репчатый сушеный	4,0	—	—	—	—	—
Соль столовая	3,0	2,2	1,7	3,0	2,5	2,0

Вторые блюда из вермишели

Наименование продуктов	Наименование блюд			
	Лапшевник молочный	Лапшевник с мясом	Лапшевник детский	Совето-вер- мишальная каша
	Содержание продуктов (в %)			
Вермишель	68,0	75,55	45,95	50,0
Мука пшеничная декстринизированная	—	—	—	3,0
„ соевая дезодорированная	—	—	—	18,0
Мясной порошок	—	10,00	—	—
Молоко сухое цельное	10,0	—	10,00	13,0
Яичный порошок	5,0	—	5,0	—
„ сухой желток	—	2,00	—	—
Лук репчатый сушеный	—	2,00	—	—
Жир говяжий	10,0	7,00	—	8,0
Масло сливочное	—	—	12,00	—
Изюм	—	—	10,00	—
Сахар-песок	5,0	—	15,00	6,0
Ванилин	—	—	0,05	—
Перец черный молотый	—	0,15	—	—
Соль столовая	2,0	3,30	2,00	2,0

Таблица 16

Котлеты

Наименование продуктов	Наименование котлет			
	мясные	куриные	рыбные	карто- фельные
	Содержание продуктов (в %)			
Мясной порошок	52,0	—	—	—
Куриный мясной порошок	—	45,75	—	—
Рыбная мука	—	—	43,5	—
Картофель сушеный молотый	—	—	—	39,75
Сухари панировочные	28,0	25,0	28,0	30,00
Яичный порошок	—	7,50	5,0	5,00
Лук репчатый сушеный	1,6	1,20	1,6	1,60
Альбумин светлый	3,7	3,00	4,0	4,00
Жир говяжий	12,0	15,00	15,0	17,00
Соль столовая	2,6	2,50	2,8	2,60
Перец черный молотый	0,1	0,05	0,1	0,05

Вторые блюда разные

Наименование продуктов	Наименование блюд			
	Крупен-ник греч-невый	Яичница с моло-ком	Омлет	Карто-фельное пюре
	Содержание продуктов (в %)			
Гречневая крупа	46,0	—	—	—
Мука пшеничная декстринизированная	—	—	10,5	—
Картофель сушеный молотый	—	—	—	64,5
Молоко сухое цельное	20,0	33,5	43,0	25,0
Яичный порошок	10,0	46,5	43,0	—
Жир говяжий	12,0	17,0	—	8,0
Сахар-песок	10,0	—	—	—
Сода двууглекислая	—	1,5	1,5	—
Соль столовая	2,0	1,5	2,0	2,5

ТРЕТЬИ БЛЮДА (табл. 18, 19, 20, 21)

Таблица 18

Сладкие блюда

Наименование продуктов	Наименование блюд					
	Пудинг рисовый	Пудинг сухарный	Крем шо-коладный	Крем ва-нильный	Желе черносмо-родиновое	Желе апельсино-вое
	Содержание продуктов (в %)					
Сухари пшеничные молотые	—	47,4	—	—	—	—
Рис	41,5	—	—	—	—	—
Молоко сухое цельное	25,0	22,0	45,0	40,0	—	—
Какао-порошок	—	—	7,0	—	—	—
Сахар-песок	25,0	23,0	38,9	54,0	79,88	77,6
Яичный порошок	8,5	7,5	3,0	—	—	—
Апельсиновый экстракт	—	—	—	—	—	12,5
Черносмородиновый экстракт	—	—	—	—	10,50	—
Желатин	—	—	6,0	5,7	8,50	9,0
Кислота лимонная или виннокаменная	—	—	—	—	0,60	0,4
Ванилин	—	0,1	0,1	0,3	—	—
Краска кармин	—	—	—	—	0,50	—
индиго-кармин	—	—	—	—	0,02	—
Кулер сахарный	—	—	—	—	—	0,5

Кисели ягодные

Наименование продуктов	Наименование киселей					
	вишне- вый	клюк- венный	брус- ничный	клуб- ничный	черно- смороди- новый	красно- смороди- новый
	Содержание продуктов (в %)					
Сахар-песок	64,00	64,0	64,0	—	64,00	64,00
Картофельный крахмал	28,85	28,5	28,0	—	28,44	28,15
Вишневый экстракт	6,00	—	—	—	—	—
Клюквенный	—	7,0	—	—	—	—
Брусничный	—	—	7,0	—	—	—
Клубничный	—	—	—	—	—	—
Черносмородиновый экстракт	—	—	—	—	6,50	—
Красносмородиновый	—	—	—	—	—	7,00
Лимонная или вишшокаменная кислота	0,50	—	0,5	—	0,50	0,35
Краска кармин	0,50	0,5	0,5	—	0,55	0,50
индиго-кармин	—	—	—	—	0,01	—
Кулер сахарный	—	—	—	—	—	—
Вишневая эссенция	0,15	—	—	—	—	—
Клубничная	—	—	—	—	—	—

Таблица 20

Кисели молочные и фруктовые

Наименование продуктов	Наименование киселей			
	яблоч- ный	апельси- новый	молоч- ный с корицей	молоч- ный с ва- нилином
	Содержание продуктов (в %)			
Сахар-песок	64,0	64,00	45,7	42,0
Картофельный крахмал	30,3	27,95	27,5	28,0
Яблочный экстракт	5,0	—	—	—
Апельсиновый	—	7,00	—	—
Молоко сухое цельное	—	—	26,6	29,2
Лимонная или виннокаменная кислота	0,3	0,50	—	—
Корица молотая	—	—	0,2	—
Ванилин	—	—	—	0,3
Соль столовая	—	—	—	0,5
Кулер сахарный	0,4	0,50	—	—
Апельсиновое масло	—	0,05	—	—

Сухие напитки

Наименование продуктов	Наименование напитков				
	Кофе с молоком	Какао с молоком	Клюквенный морс	Черносмородиновый морс	Апельсиновый морс
	Содержание продуктов (в %)				
Кофе натуральный молотый	12,0	—	—	—	—
Цикорий молотый	3,0	—	—	—	—
Какао-порошок	—	20,0	—	—	—
Молоко сухое цельное	30,0	30,0	—	—	—
Сахарная пудра	55,0	50,0	89,6	87,20	89,37
Клюквенный экстракт	—	—	9,0	—	—
Черносмородиновый экстракт	—	—	—	10,50	—
Апельсиновый экстракт	—	—	—	—	9,00
Лимонная кислота	—	—	0,4	0,80	0,80
Краска кармин	—	—	1,0	1,20	—
" индиго-кармин	—	—	—	0,05	—
Кулер сахарный	—	—	—	—	0,75
Черносмородиновая эссенция	—	—	—	0,25	—
Апельсиновое масло	—	—	—	—	0,08

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЛОРИЙНОСТЬ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

До последнего времени отсутствовало систематизированное исследование химического состава пищевых концентратов. Однако имеющиеся в нашем распоряжении данные о химическом составе некоторых концентрированных продуктов и блгод могут послужить достаточным материалом для приблизительного подсчета химического состава и калорийности большинства из известных пищевых концентратов на основе их рецептов.

Изменения химического состава концентратов в процессе их технологической обработки, а также при длительном хранении готовой продукции не подвергались изучению. Систематическое изучение этих изменений должно быть одной из основных задач для инженерно-технических работников и сотрудников лабораторий на предприятиях по производству пищевых концентратов.

Ниже приводятся данные по химическому составу и калорийности концентрированных пищевых продуктов и готовых концентрированных блгод; данные по химическому составу сырья и полуфаб-

рикатов для производства пищевых концентратов приводятся отдельно, в главе V.

В табл. 22 приводятся данные по химическому составу и калорийности заграничных пищевых концентратов ¹⁾ (рецептуры концентратов не известны).

Таблица 22

Наименование пищевого концентрата	Вода	Белки	Жиры	Угле- воды	Калорий на 100 г
	в процентах				
Мясной порошок Гофмана и Майнерта	12,0	66,7	4,5	—	315
Норвежская рыбная мука из свежей сельди	12,4	63,1	9,9	—	351
Гороховая колбаса (немецкая) .	7,1	16,9	34,0	32,2	518
Суп-пюре гороховый (немецкий)	8,0	17,5	20,8	40,3	430
Суп-пюре из чечевицы (немецкий)	6,9	20,8	20,6	37,7	431
Суповой концентрат из сушеного мяса, овощей и риса (французский)	7,2	23,4	1,4	43,1	286
Рисовый суп (голландский) .	8,1	4,2	19,0	53,2	412
Суп из мацной крупы	8,7	7,6	11,1	60,5	382
Суп питательный из кореньев.	10,8	6,4	0,9	78,1	354
Суп овсяный	9,1	9,8	5,2	70,5	378
Суп овсяный с мясным экстрактом	9,7	17,8	5,7	52,1	340
Пшеничные сухари с мясным порошком	10,8	14,3	4,3	61,9	353
Ржаные сухари с мясным порошком	11,7	12,1	5,1	59,3	340

Гендельман М. и Холин С. провели работу по изготовлению концентрированных первых и вторых блюд, точно соответствующих по составу и калорийности обычным обеденным блюдам (табл. 23 и 24).

¹⁾ Приводятся по Обухову А. Я.

Исследователи ставили перед собой задачу создать такие концентрированные продукты, которые позволили бы готовить разнообразные блюда, сохраняя при этом для каждого из них специфические вкус и запах. На дегустациях концентрированные блюда получили положительную оценку.

Таблица 23

Сравнительная таблица веса и калорийности набора продуктов для первых блюд из обычных и концентрированных продуктов

Наименование продуктов	Борщ		Щи кислые		Рыбный суп		Суп с клецками	
	Вес продуктов (в г)		Вес продуктов (в г)		Вес продуктов (в г)		Вес продуктов (в г)	
	обыч-ных	концен-триро-ванных	обыч-ных	концен-триро-ванных	обыч-ных	концен-триро-ванных	обыч-ных	концен-триро-ванных
Мясо	100,0	14,0	100,0	14,0	—	—	80,0	11,0
Рыба	—	—	—	—	150,0	15,0	—	—
Картофель	—	—	75,0	7,5	300,0	30,0	200,0	20,0
Свежая капуста	200,0	20,0	—	—	—	—	—	—
Капуста квашеная	—	—	200,0	20,0	—	—	—	—
Свекла	200,0	20,0	—	—	—	—	—	—
Морковь	10,0	1,0	15,0	1,5	15,0	1,5	—	—
Мука 85%-ная	—	—	—	—	—	—	30,0	30,0
Серум	—	—	—	—	—	—	50,0	5,0
Лук	15,0	2,0	15,0	2,0	15,0	2,0	7,5	1,0
Чеснок	—	—	2,0	2,0	—	—	—	—
Томат	10,0	0,7	30,0	2,0	—	—	15,0	1,0
Лавровый лист	—	—	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1	0,1
Перец	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,1	0,1
Уксус	2,0	0,5	—	—	—	—	—	—
Соль	6,0	6,0	2,0	2,0	4,0	4,0	3,0	3,0
Жиры животные	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Всего	553,25	74,45	449,75	61,75	494,75	63,25	395,7	81,2
Калорийность	262		269		346		412	

В дальнейшем подобные концентраты применялись Гендельманом и Холиным для опытов по длительному питанию концентратами [6] (результаты этих опытов описаны в гл. III).

Данные о весе, химическом составе и калорийности концентрированных блюд, применявшихся в опытах Гендельмана и Холина, приводятся в табл. 25.

Таблица 24

Сравнительная таблица веса и калорийности набора продуктов вторых блюд из обычных и концентрированных продуктов

Наименование продуктов	Котлеты						Каша			
	мясные		рыбные		картофельные		пшеничная		гречневая	
	Вес продуктов (в г)		Вес продуктов (в г)		Вес продуктов (в г)		Вес продуктов (в г)		Вес продуктов (в г)	
	обычных	концентрированных	обычных	концентрированных	обычных	концентрированных	обычных	концентрированных	обычных	концентрированных
Мясо	150,0	21,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Рыба	—	—	180,0	18,0	—	—	—	—	—	—
Картофель	—	—	—	—	300	30	—	—	—	—
Хлеб 85%-ный	25,0	15,0	25,0	15,0	16	10	—	—	—	—
Серум	10,0	1,0	10,0	1,0	10	1	—	—	—	—
Лук	3,75	0,5	3,75	0,5	0,1	0,1	3,75	0,5	3,75	0,5
Чеснок	0,4	0,1	0,4	0,1	—	—	—	—	—	—
Перец	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	—	—	—	—
Соль	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0,1
Жиры животные	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Пшено	—	—	—	—	—	—	125,0	105,0	—	—
Крупа гречневая	—	—	—	—	—	—	—	—	125,0	105,0
Всего	205,25	53,7	235,25	50,7	344,20	58,3	139,75	116,5	139,75	116,5
Калорийность	333		362		362		483		483	

Таблица

Химический состав и калорийность концентрированных блюд

Блюда	Название концентрированных блюд	Вес (в г)	Белки (в %)	Жиры (в %)	Углеводы (в %)	Калорийность
Первые	Рыбный суп	62,0	15,62	0,56	38,63	207
	Мясо-картофельный суп	40,0	10,69	7,44	18,09	187
	Борщ	58,4	10,06	2,20	31,58	191
	Щи мясные	43,25	10,06	2,61	19,66	145
Вторые	Котлеты мясные	34,05	15,67	4,15	9,06	140
	" рыбные	25,0	15,10	0,78	5,56	90
	" картофельные	64,2	6,75	0,17	46,48	220
	Каша гречневая	51,0	9,60	2,26	33,01	196
	Картофельное пюре	40,0	3,26	0,1	29,28	134

* На московском пищевом комбинате им. Микояна ведутся систематические исследования химического состава вырабатываемых пищевых концентратов.

В табл. 26 приводятся данные по среднему химическому составу некоторых концентратов, выпускаемых комбинатом.

Таблица 26

Наименование пищевого концентрата	Вода	Белки	Жиры	Угле- воды	Калорий на 100 г
	в п р о ц е н т а х				
Суп-пюре гороховый	6,2	18,9	15,4	51,8	435
" чечевичный	9,1	16,9	14,8	49,7	410
Борщ	9,8	8,5	18,2	54,9	430
Щи	10,7	10,8	17,9	52,5	425
Суп перловый с грибами	6,9	10,6	16,2	58,2	435
Каша гречневая	6,0	10,5	16,5	64,1	460
" пшениная	7,6	10,6	17,4	61,8	454
" овсяная	7,4	11,9	20,2	57,5	477
" ячневая	8,0	8,6	16,3	64,3	442
Лапшевник молочный	8,1	13,4	15,3	60,5	445
Кисель клюквенный	8,4	0,5	—	89,2	370
Кофе с молоком и сахаром	2,0	10,4	10,1	72,2	433
Какао с молоком и сахаром	2,3	11,3	11,8	70,8	442

ГЛАВА V

СЫРЬЕ И ПОЛУФАБРИКАТЫ

На сырье и полуфабрикаты, применяемые для производства концентратов, в большинстве случаев установлены Общесоюзные стандарты (ОСТ) или Временные технические условия (ВТУ). Поэтому в настоящей главе даются лишь сведения о химическом составе основных видов сырья и полуфабрикатов, а также их основные товароведческие характеристики.

ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ ПРОДУКТЫ

В приведенной ниже табл. 27 дается средний химический состав товарных бобовых продуктов.

Таблица 27

	Вода	Белки	Жиры	Угле- воды	Клет- чатка	Зола
	в п р о ц е н т а х					
Горох	13,2	22,4	3,0	52,6	6,4	2,4
Фасоль	14,0	23,1	2,8	50,0	3,8	3,2
Чечевица	12,5	23,8	2,1	53,9	4,9	2,8
Соя желтая	10,1	33,1	19,9	27,0	4,7	5,2

Товароведческая характеристика зерновых бобовых продуктов дается ниже в кратком изложении с использованием материалов соответствующих общесоюзных стандартов.

Горох

Классификация

Горох делится на два типа: I — горох обыкновенный и II — горох серый.

Горох I типа делится на три подтипа; 1-й — горох белый (светложелтый), 2-й — горох зеленый и 3-й — горох желтый (восковой), а также на: 1) сортированный и 2) несортированный.

Горох I типа сортированный и несортированный делится на: 1) классный и 2) неклассный. Классный горох 1 типа делится:

1) сортированный — на 4 класса 2), несортированный — на 3 класса.

Примечание. Для гороха серого (тип II) подтипов и классов не установлено.

Для производства пищевых концентратов применяется только тип I — горох обыкновенный.

Классный горох. 1. Сортированный классный горох. В зависимости от размера зерен, количества сорной и зерновой примесей и влажности сортированный горох каждого из подтипов I типа подразделяется на следующие классы:

Номер класса	Размер зерна (в мм)		Наличие данного размера по весу (в %) не менее	Предельное содержание (в %)		
	Подтип 1-й	Подтипы 2-й и 3-й		сорной и зерновой примесей		Влажность
				Всего	В том числе сорной, не более	
1	8,25 и выше	7,25 и выше	80	3	1	16
2	7,25 до 8,25	6,25 до 7,25	80	3	1	16
3	6,25 „ 7,25	5,25 „ 6,25	80	3	1	16
4	4,25 „ 6,25	4,25 „ 5,25	80	3	1	16

2. Несортированный классный горох каждого из подтипов I типа в зависимости от размера зерен, количества сорной и зерновой примесей и влажности подразделяется на следующие классы:

Номер класса	Размер зерна (в мм)		Наличие данного размера по весу (в %), не менее	Предельное содержание (в %)		
	Подтип 1-й	Подтипы 2-й и 3-й		сорной и зерновой примесей		Влажность
				Всего	В том числе сорной, не более	
1	7,25 и выше	6,25 и выше	60	3	1	16
2	6,25 " "	5,25 " "	60	3	1	16
3	Ниже 6,25	Ниже 5,25	—	3	1	16

Примечание. Горох несортированный, не удовлетворяющий требованиям высшего класса, переводится в соответствующий низший класс.

Неклассный горох. К неклассному относится горох сортированный и несортированный:

- а) не удовлетворяющий нормам, установленным для гороха третьего класса,
- б) представляющий смесь типов и подтипов,
- в) зараженный гороховым жучком свыше 1-й степени,
- г) содержащий свыше 10% битых и колотых зерен.

Состояние по влажности, засоренности и зараженности жучком

а) В зависимости от влажности в горохе I и II типов различают четыре состояния его:

Состояние по влажности	Содержание влаги (в %)
1. Сухое	До 14 включит.
2. Средней сухости	Свыше 14 до 16 включит.
3. Влажное	" 16 " 18
4. Сырое	" 18

б) По содержанию сорной и зерновой примесей (каждой в отдельности) устанавливаются три состояния:

Состояние засоренности	Сорной примеси по весу (в %)	Зерновой примеси по весу (в %)
Для типа I		
1. Чистое	До 1 включит.	До 2 включит.
2. Средней чистоты	Свыше 1 до 2 включит.	Свыше 2 до 4 включит.
3. Сорное	" 2	" 4
Для типа III		
1. Чистое	До 1 включит.	До 4 включит.
2. Средней чистоты	Свыше 1 до 2 включит.	Свыше 4 до 8 включит.
3. Сорное	" 2	" 8

в) По зараженности гороховым жучком в зависимости от содержания в горохе зараженных жучком зерен различают четыре степени:

Степень зараженности	Количество зараженных зерен по весу (в %)
Первая	До 3 включит.
Вторая	Свыше 3 до 5 включит.
Третья	" 5 " 10
Четвертая	" 10

Примечание. Зараженными считаются такие зерна, которые имеют внутри жука или личинку или следы пребывания их в виде свободной полости.

Для производства пищевых концентратов допускается применение гороха со следующими показателями: а) по состоянию влажности — сухого и средней сухости; б) по засоренности — чистого и средней чистоты; в) по зараженности гороховым жуком — первой и второй степени.

Горная и зерновая примеси

1. К сорной относятся следующие виды примесей:

- а) минеральная примесь (земля, пыль и песок);
- б) органическая примесь (соломистые части, частицы листьев, стеблей, стручков и т. п.);
- в) сорные семена — семена всех дикорастущих и культурных растений, не причисленных к зерновой примеси;
- г) зерна гороха, испорченные самосогреванием, загнившие и заплесневевшие — все с явно поврежденным ядром;
- д) зерна гороха битые и изъеденные гороховым жуком, листоверткой и другими вредителями, проходящие через сито с круглыми отверстиями в 2,5 мм.

2. К зерновой примеси относятся:

- а) целые и битые зерна фасоли, нута, чечевицы, а в горохе серой кроме того круглой вики до 5% включительно (сверх 5% круглая вика относится к сорной примеси);
- б) половинки зерен гороха сверх 10% (до 10% включительно половинки относятся к основному зерну);
- в) зерна давленные, битые, изъеденные вредителями меньше чем наполовину, не прошедшие через сито в 2,5 мм;
- г) зерна проросшие, испорченные самосогреванием и заплесневевшие, с незатронутым ядром;
- д) зерна сильно недоразвитые и захваченные морозом.

Фасоль продовольственная

Стандартной фасолью называется зерновой продукт, содержащий всяких зерен фасоли не менее 90% от веса всей фасоли вместе с примесями.

Примечание. Зерновой продукт, содержащий всяких зерен фасоли менее 90%, определяется как „смесь“ с указанием состава в процентах.

Состояние по примеси и влажности

а) В зависимости от влажности фасоли различают четыре состояния:

Состояние по влажности	Содержание влаги (в %)
1. Сухое	До 16 включит.
2. Средней сухости	Свыше 16 до 18 включит.
3. Влажное	„ 18 „ 20 „
4. Сырое	„ 20 „

б) По содержанию сорной и зерновой примесей (каждой в отдельности) для фасоли устанавливаются три состояния:

Состояние по засоренности	«Сорной примеси по весу (в %)	Зерновой примеси по весу (в %)
1. Чистое	До 0,5 включит.	До 2 включит.
2. Средней чистоты	Свыше 0,5 до 1 включит.	Свыше 2 до 4 включит.
3. Сорное	1	4

Сорная и зерновая примеси

1. К сорной примеси относятся:

- а) минеральная примесь (земля, камешки, пыль, песок, уголь);
- б) органическая примесь (соломистые части, частицы листьев, стеблей, стручков и т. п.);
- в) семена всех дикорастущих и культурных растений;
- г) зерна фасоли, испорченные самосогреванием, загнившие и заплесневевшие, все с явно поврежденным ядром;
- д) битые и изъеденные вредителями зерна фасоли, проходящие через сито с круглыми отверстиями в 3 мм.

2. К зерновой примеси относятся:

- а) битые и изъеденные зерна фасоли, не прошедшие через сито с круглыми отверстиями в 3 мм;
- б) зерна фасоли, поврежденные вредителями, проросшие, испорченные самосогреванием, заплесневевшие, с поврежденным покровом, но с незапрокрученным ядром;
- в) сильно недоразвитые и захваченные морозом зерна фасоли.

Примечание. Для производства пищевых концентратов допускается применение фасоли продовольственной со следующими показателями: а) по состоянию влажности—сухой и средней сухости; б) по содержанию примесей—чистой и средней чистоты.

КРУПЯНЫЕ ПРОДУКТЫ

В табл. 28 приводится средний химический состав крупяных продуктов.

Таблица 28

Наименование продуктов	Вода	Белки	Жиры	Угле- воды
	в процентах			
Гречневая крупа	14,2	10,6	2,3	62,3
Рис полированный	12,6	5,3	0,7	74,1
Пшено	13,2	11,1	2,0	65,6
Перловая крупа	13,8	9,0	0,9	71,1
Манная крупа	13,5	9,4	0,9	75,9
Кукурузная крупа	14,0	8,8	1,1	78,0
Овсяная крупа	13,2	13,0	5,8	63,6

Ниже дается в кратком изложении товароведческая характеристика важнейших крупяных продуктов.

Крупа гречневая

Для производства пищевых концентратов из видов гречневой крупы применяется ядрица.

Ядрицей называется ядро гречихи, освобожденное от оболочек и не проходящее через сито с продольными отверстиями $1,6 \times 20$ мм, неколотое. В ядрице должно быть не менее 99% доброкачественных ядер крупы. Процент доброкачественного ядра устанавливается путем определения процента общего содержания примесей и вычитания его из 100. Примеси, учитываемые в ядрице:

Наименование примесей	Состав примесей
Сорная примесь	Минеральная и органическая примесь (земля, камешки, песок, частицы пленок, лузга и т. п.). Семена всех сорных и культурных растений, в том числе плоской и татарской гречихи
Необрушенные зерна	Зерна гречихи, не освобожденные от плодовых оболочек
Продек	Расколотое ядро гречихи, проходящее через сито с продольными отверстиями в $1,6 \times 20$ мм и не проходящее через сито с круглыми отверстиями в 1 мм—при наличии свыше 2%
Мучель	Все мелкие частицы ядра, проходящие через сито с круглыми отверстиями в 1 мм
Испорченные ядра гречихи	Загнившие, заплесневевшие, испорченные самосогреванием и обуглившиеся

Ядрица должна удовлетворять следующим качественным требованиям:

Показатели	Характеристика и нормы
Цвет	Белый с желтоватым или зеленоватым оттенком.
Вкус	Не кислый, не горький, без посторонних привкусов
Запах	Без затхлого, плесневелого и иного постороннего запаха
Влажность	Не свыше 14%
Сорная примесь	Не свыше 0,5%, в том числе минеральной не свыше 0,1%
Зараженность амбарными вредителями	Не допускается

Крупа перловая

Крупа перловая получается из ячменя путем удаления цветочных пленок и частично плодовых оболочек с последующим шлифованием.

Номера крупы

Номера крупы	Диаметр круглых отверстий двух смежных сит для определения в (мм)		Нормы прохода и схода для каждого из двух смежных сит в отдель- ности (в %)
	прохода	схода	
1	3,75	3,25	80
2	3,25	2,75	80
3	2,75	2,50	80
4	2,50	2,25	80
5	2,25	2,00	80
6	2,00	1,50	80
7	1,50		80

№ 36 меш проход

Для производства первых блюд применяется перловая крупа № 5, 6 и 7; для производства каши употребляют перловую крупу № 1 и 2 с последующим дроблением после варки и сушки.

Содержание доброкачественного ядра в перловой крупе должно быть не менее 98,5%. Процент доброкачественных ядер устанавливается путем определения общего содержания примесей и вычитания его из 100.

Перловая крупа должна удовлетворять следующим требованиям:

Показатели	Характеристика
Цвет	Белый с желтоватым, иногда с зеленоватым оттенком
Вкус	Не кислый и не горький, без посторонних привкусов
Запах	Не затхлый, не плесневелый, без постороннего запаха
Влажность	Не свыше 15%
Минеральная примесь	Не свыше 0,25%
Зараженность	Не допускается

Примеси, учитываемые в крупе:

Название примесей	Состав примесей
Сорная примесь	Минеральная и органическая примесь (земля, песок, частицы оболочек и т. п.), семена сорных растений; зерна культурных растений кроме зерен ржи свыше 1,5% и зерен пшеницы
Недодир	В перловой крупе наличие вне бороздки остатков цветочных пленок свыше 0,25 поверхности зерен, если количество таких зерен не более 2% по весу
Мучель	Все мелкие частицы, проходящие через проволочное сито № 36
Испорченные ядра	Загнившие, заплесневевшие, испорченные самоогреванием, обуглившиеся

Р и с

Рисовая крупа (рис) получается из риса-сырца путем удаления цветочной пленки, а также плодовой и семенной оболочек.

Для производства пищевых концентратов применяется рис дальневосточный и среднеазиатский.

Минимальное содержание доброкачественных зерен допускается в рисе дальневосточном 98,5%, в рисе среднеазиатском—97,5%. Процент доброкачественного зерна устанавливается путем определения процента общего содержания примесей и вычитания его из 100.

Примеси, учитываемые в рисе:

Наименование примесей	Состав примесей
Сорная примесь	Минеральная (земля, песок, камешки, уголь, пыль) и органическая примесь (частицы оболочек, соломы, ости, соломенные частицы стеблей и стержней колоса, пустые пленки), семена сорных и всех культурных растений и сильно изъеденные зерна риса (при надавливании пальцем разрушаются)
Лом крупный	Битые и изъеденные зерна риса менее $\frac{3}{8}$ целых зерен, не прошедшие через сито с круглыми отверстиями в 2 мм, при наличии их свыше 15%, в том числе лома мелкого не более 2,5%
Лом мелкий	Битые зерна риса, прошедшие через сито с круглыми отверстиями 1 мм—при наличии их свыше 2,5%
Мучель	Весь проход через сито с круглыми отверстиями в 1 мм
Необрущенные зерна	Зерна риса, не освобожденные от цветочных пленок
Испорченные ядра	Заплесневевшие, испорченные самосогреванием, потемневшие и пожелтевшие—все с измененным ядром
Меловые зерна	Во всех видах крупы меловые зерна учитываются как примесь—при наличии их свыше 2%

Рисовая крупа всех видов должна удовлетворять следующим требованиям.

Показатели	Характеристика и нормы
Цвет	Белый; допускаются единичные зерна с цветными оттенками
Запах	Без затхлого, а также без посторонних запахов
Вкус	Без кислого и горького привкуса
Влажность	Не свыше 15%
Минеральная примесь	Не допускается
Зараженность амбарными вредителями	Не допускается

Пшено

Для производства пищевых концентратов употребляется пшено толченое высшего сорта, выработанное из проса урожая текущего сельскохозяйственного года, однородного по сортовому составу, без посторонних запахов и признаков самосогревания.

Влажность проса, поступающего на переработку, должна быть не выше 12%.

По всем остальным признакам просо-сырье должно удовлетворять действующему ОСТ на просо крупажное.

Для выработки пшена толченого высшего сорта используется просо только 1-й и 2-й фракций, сход с сита $1,6 \times 20$ мм.

Примеси, учитываемые в пшене:

Наименование примесей	Состав примесей
Сорная примесь	Минеральная и органическая дримель (земля, камешки, песок, пустые пленки, частицы оболочек и т. п.). Семена всех сорных и культурных растений
Необрушенные зерна проса	Зерна проса, не освобожденные от цветочных оболочек
Мучель	Все мелкие частицы ядра, проходящие через сито с круглыми отверстиями в 1 мм
Испорченные ядра пшена	Загнившие, заплесневевшие, почерневшие или побуревшие от самосогревания и сушки

Примечание. Зерна с темными крапинками у зародыша и испорченным не относятся.

Пшено должно удовлетворять следующим качественным требованиям:

Показатели	Характеристика и нормы
Цвет	Желтый разных оттенков
Запах	Свойственный свежему пшену толченому без захламо, плесневелого и иного какого-либо постороннего запаха
Вкус	Свойственный свежему пшену толченому без кислого, горького и других посторонних привкусов
Влажность	Не выше 12,5% Примечание. Для получения указанной влажности в пшене необходимо сушить просо. Досушивать пшено не разрешается
Кислотное число жира пшена	Не выше 40 мг КОН
Доброкачественных ядер пшена	Не менее 99%
Сорная дримель	Не более 0,5%, в том числе минеральной примеси не более 0,05%
Наличие необрушенных зерен	Не более 0,6%
Зараженность амбарными вредителями	Не допускается

СУШЕНЫЕ ОВОЩИ

В табл. 29 приводится средний химический состав сушеных овощей.

Таблица 29 *

Наименование сушеных овощей	Вода	Азотистые вещества	Жир	Безазотистые вещества	Клетчатка	Зола
	в процентах					
Картофель сушеный . . .	12,1	8,2	0,8	64,3	7,6	6,9
Капуста белокочанная . .	11,8	15,8	1,4	51,8	11,1	8,0
цветная . . .	21,5	30,0	3,0	30,4	8,3	6,8
Морковь . . .	14,6	9,3	1,5	61,4	7,9	5,3
Сельдерей корневой . . .	12,8	12,9	2,2	55,1	8,7	8,4
листья . . .	15,0	18,8	4,3	36,3	9,8	15,8
Лук . . .	17,2	16,1	2,8	64,5	10,7	8,8
Чеснок . . .	26,9	10,0	0,7	55,1	4,2	3,1

Для производства пищевых концентратов применяются сушеные овощи, приготовленные из стандартных сырых овощей (продовольственных видов), подвергнутых искусственной сушке в сушильных аппаратах.

В сушеных овощах не допускаются следующие пороки:

а) посторонний запах и вкус (затхлый, плесневелый, дыма и пр.);

б) загнившие, заплесневевшие и поврежденные амбарными вредителями продукты, а также наличие самих вредителей (клеща, моли и т. п.);

в) наличие посторонних примесей (зола, песка и т. п.) в количестве, превышающем 0,1 %;

Г) наличие ферропримесей в количестве, превышающем 3 мг на 1 кг продукта, причем размер отдельных частиц не должен превышать 0,3 мм в наибольшем линейном измерении.

Обработка овощей сернистым ангидридом не допускается.

Остальные показатели, характеризующие качество продукта, приводятся ниже, отдельно для каждого вида сушеных овощей.

Картофель сушеный

Картофель сушеный должен удовлетворять следующим требованиям:

Показатели	Характеристика
Вкус и запах	Свойственные сушеному картофелю
Форма и размеры	Равномерно нарезанная стружка толщиной от 3 до 6 мм и длиной не менее 15 мм или кружки-пластинки диаметром не менее 15 мм и толщиной 2—3 мм
Цвет	Желтоватый со стекловидностью на изломе. Допускается розовый оттенок, свойственный соответствующему сорту свежего картофеля
Консистенция	Стружка или кружки твердые (при сгибании ломаются)
Влажность	Не более 12%

В сушеном картофеле не допускается:

- 1) наличие мелочи (крошки) длиной менее 5 мм в количестве свыше 10% от общего веса;
- 2) наличие столбиков или кружков с остатками кожуры или «глазков» свыше 6% от общего веса;
- 3) наличие столбиков или кружков с черными пятнами, с белыми недоваренными участками, запаренных, подмороженных и поджаренных свыше 10% от общего веса;
- 4) наличие столбиков или кружков длиной менее 15 мм в количестве свыше 15% от общего веса.

Капуста белокочанная сушеная

Сушеная капуста должна удовлетворять следующим требованиям:

Показатели	Характеристика
Вкус и запах	Свойственные сушеной капусте
Внешний вид	Равномерная шинковка
Цвет	Белый со светложелтым или желтым оттенком. Допускается зеленоватая стружка
Консистенция	Эластичная. Допускается легкая хрупкость
Влажность	Не более 14%

В капусте белокочанной сушеной не допускаются:

- 1) мелочь (крошка) величиной менее 5 мм в количестве свыше 10% от общего веса;
- 2) светлокoriчневые, запаренные, подмороженные и пригорелые листья (шинковка) в количестве свыше 10% от общего веса;
- 3) черные пятна, кочерыжки — свыше 5% от общего веса.

Лук репчатый сушеный

Лук репчатый сушеный должен удовлетворять следующим требованиям:

Показатели	Характеристика
Вкус и запах	Свойственные сушеному луку
Форма и размеры	Кольца, пластинки и кружки толщиной от 2 до 4 мм
Цвет	Белый с желтоватым оттенком или светложелтый или розовато-фиолетовый
Консистенция	Кольца, кружки и пластинки эластичные, но при сгибании могут ломаться
Влажность	Не более 14%

В луке репчатом сушеном не допускаются:

- 1) наличие мелочи (крошки) длиной менее 5 мм в количестве свыше 10% от общего веса;

2) наличие кружков или колец с остатками чешуи, донца, шейки — свыше 6%;

3) наличие черных пятен, поджаренного или подгорелого лука — свыше 10%.

Морковь сушеная

Сушеная морковь должна удовлетворять следующим требованиям:

Показатели	Характеристика
Вкус и запах Форма и размеры Цвет Консистенция Влажность	Свойственные сушеной моркови Равномерно нарезанная стружка длиной не менее 15 мм и толщиной от 2 до 5 мм Оранжевый с различными оттенками Стружка эластичная (при сгибании не ломается) Не более 14%

Не допускаются в сушеной моркови:

1) наличие мелочи (крошки) длиной менее 5 мм в количестве свыше 10% от общего веса;

2) наличие стружки с остатками кожуры и тонких концов корней — свыше 5% от общего веса;

3) наличие стружки с черными пятнами, поджаренной, пригорелой и запаренной — свыше 10% от общего веса;

4) наличие стружки длиной менее 15 мм — свыше 25% от общего веса.

Свекла сушеная

Сушеная свекла должна удовлетворять следующим требованиям:

Показатели	Характеристика
Вкус и запах Форма и размеры Цвет Консистенция Влажность	Свойственные сушеной свекле Равномерно нарезанная стружка толщиной от 2 до 5 мм и длиной не менее 15 мм. Темнокрасный с розовым и фиолетовым оттенками Эластичная (при сгибании стружка не ломается) Не более 14%

Не допускаются в сушеной свекле:

1) наличие мелочи (крошки) величиной менее 5 мм, в количестве свыше 10% от общего веса;

2) наличие стружки с остатками кожуры и тонких концов корней — свыше 5% от общего веса;

3) наличие столбиков с черными пятнами, поджаренных, запаренных и пригорелых — свыше 10% от общего веса;

4) наличие свеклы с незначительными белыми прожилками — свыше 25% от общего веса.

Петрушка, сельдерей и пастернак сушеные

Белые корни должны удовлетворять следующим требованиям:

Показатели	Характеристика
Вкус и запах	Свойственные сушеным белым корням
Форма и размеры	Равномерно нарезанная стружка длиной не менее 15 мм и толщиной от 2 до 5 мм
Цвет	Белый с желтоватым или светлосеро-коричневым оттенком
Консистенция	Стружка твердая (при сгибании ломается)
Влажность	Не более 14%

Не допускаются в сушеных белых корнях:

1) наличие мелочи (крошки) величиной менее 5 мм в количестве свыше 10% от общего веса;

2) наличие стружки с остатками кожуры и тонких концов корней — свыше 5% от общего веса;

3) наличие стружки с черными пятнами, поджаренной, запаренной и прогорклой — свыше 10% от общего веса;

4) наличие стружки длиной менее 15 мм — свыше 25% от общего веса.

ВЕРМИШЕЛЬ

Для производства пищевых концентратов применяется стандартная вермишель, полученная из теста, приготовленного на воде из пшеничной макаронной муки: крупчатки 10%-ного выхода (1-го сорта трехсортного помола), полукрупки 30%-ного выхода (1-го сорта двухсортного помола) и односортной макаронной 72%.

Содержание влаги в вермишели не должно превышать 13%. Кислотность в градусах (по болтушке) не должна превышать 4°. Вермишель не должна иметь посторонних примесей и запаха, не свойственного нормальному тесту, запаха затхлости и плесени, привкуса кислоты или горечи. Не допускается заражение вермишели грибами и вредителями.

При разваривании до готовности (не более 20 мин.) вермишель должна быть эластична, не должна склеиваться и образовывать комьев. Объем вермишели после варки должен увеличиваться не менее чем в два раза.

КРАХМАЛ КАРТОФЕЛЬНЫЙ

Картофельный крахмал получается из картофеля путем механической и химической переработки.

Для производства пищевых концентратов допускаются сорта крахмала: «высший экстра» и «высший прима», отвечающие следующим органолептическим и физико-химическим показателям:

- а) внешний вид и цвет — белый с кристаллическим блеском;
- б) влажность — не более 20 %;
- в) кислотность на сухое вещество в см^3 0,1 N NaOH — не более 20°;
- г) зольность общая на сухое вещество — не более 0,5 %;
- д) количество крапин на 1 см^2 поверхности крахмала — не более 5;
- е) содержание сернистой кислоты на 1 кг воздушно-сухого крахмала — не более 50 мг;
- ж) свободных минеральных кислот и хлора — отсутствие;
- з) примеси других видов крахмала — отсутствие;
- и) не допускается посторонний, не свойственный крахмалу запах;
- к) при исследовании навески в 20 г крахмала согласно методам, принятым органами санитарного надзора, не допускается примесь цинка, олова, свинца, меди, мышьяка и сурьмы;
- л) при разжевывании крахмал не должен давать хруста.

ЖИРЫ

Жир говяжий

Для производства пищевых концентратов применяется жир топленый говяжий высшего сорта, олео-сток (первый сок), отвечающий следующим органолептическим и физико-химическим показателям:

- а) цвет — светложелтый;
- б) вкус и запах — нормальные, без всякого постороннего привкуса и запаха;
- в) прозрачность в расплавленном состоянии — совершенно прозрачный;
- г) консистенция при 15—20° — твердая;
- д) температура плавления — не выше 48°;
- е) содержание воды — не более 0,2 %;
- ж) содержание веществ, не растворимых в эфире, — не более 0,1 %;
- з) кислотное число — не более 1,25;
- и) содержание золы — не более 0,05 %;
- к) йодное число — 32—47;
- л) реакция на альдегиды — отрицательная.

Масло коровье

Для производства пищевых концентратов применяется масло сливочное, сладкосливочное, кислосливочное и топленое. Допускается применение соленого масла. Во всех случаях коровье масло должно быть только высшего сорта и удовлетворять следующим органолептическим и физико-химическим показателям:

а) вкус и запах — чистые, без посторонних привкусов и запахов;

б) цвет — от белого до светложелтого, равномерный по всей массе масла;

в) консистенция — при 10—12° — для сливочного масла плотная, однородная; поверхность масла в разрезе слабоблестящая и сухая на вид или же с наличием равномерно распределенных и не соединяющихся мельчайших капелек влаги; для топленого масла — мягкая, зернистая;

г) содержание влаги — не более 15% (для топленого 1%);

д) содержание соли — не более 2%;

е) содержание жира — для соленого не менее 82%, для несоленого 83%, для топленого 98%;

ж) по константам для жира — рефракция при 40° — 40—47, число Рейхерта-Мейссля — 18—35, число омыления — 218—240, водное число — 22—48;

з) прибавление к маслу каких-либо консервирующих веществ, кроме поваренной соли, не допускается.

Комбинированные жиры

Кроме сала говяжьего и масла коровьего для производства пищевых концентратов применяются комбинированные жиры, вырабатываемые маргариновыми заводами из смеси животных жиров, растительных рафинированных масел и растительных масел, подвергнутых гидрогенизации.

Ниже приводятся рецептуры комбинированных жиров, применяемых для концентратов (в %):

Комбижир

Растительные жиры гидроированные и негидриро- ванные	85
Сало говяжье не ниже 1-го сорта	15

Компаунд-ойль

Растительный жир рафинированный	30
Сало говяжье высш. сорта (олео-сток)	30
„ „ 1-й сорт	30
„ „ олео-ойль	10

Технические условия на комбинированные жиры

Готовые комбинированные жиры по своему качеству, должны удовлетворять следующим требованиям:

Показатели	Характеристика и нормы	
	Компаунд-ойль 1-го сорта	Комбизжир высш. сорта
Цвет	Светложелтый или белый	Светложелтый или белый, с желтоватым оттенком
Вкус и запах	Естественные салые	Нормальные, без постороннего привкуса
Прозрачность	Полная	Полная
Консистенция при 15°	Плотная	Мазеобразная
Температура плавления (в °С)	38—45.	34—39
Кислотность (в % Кетт-сторфера)	Не более 4	Не более 2
Содержание влаги (в %)	Не более 0,7	Не более 0,3
Зольность (в %)	Не более 0,1	Не более 0,1

Для производства пищевых концентратов применяются комбинированные жиры только свежеприготовленные.

Время от срока изготовления до момента употребления жира при приготовлении концентрата не должно превышать 7 суток.

КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ

При производстве пищевых концентратов в виде первых, вторых и третьих блюд употребляются, кроме обычных продуктов, некоторые концентрированные пищевые продукты, являющиеся в данном случае полуфабрикатами. К числу упомянутых концентратов относятся: мясной порошок, яичный порошок, сухое молоко, фруктово-ягодные экстракты, пищевые кислоты.

Ниже приводятся их краткие товароведческие характеристики.

Мясной порошок

Для производства мясного порошка употребляется охлажденное обваленное и жилованное мясо крупного рогатого скота средней и низсредней упитанности; мясо животных старше 10 лет и истощенных для производства мясного порошка не допускается.

Мясной порошок должен удовлетворять следующим органолептическим и физико-химическим требованиям:

- а) цвет — от светложелтого до серо-желтого;
- б) вкус — специфический, без посторонних привкусов и запахов;
- в) содержание влаги — не более 10%;
- г) содержание жира — не более 5%;

- д) содержание общего азота — не менее 12,5 %;
- е) содержание азота белка, растворимого в 2 %-ном растворе NaCl, — не менее 2 %.

Молоко сухое цельное

Для производства пищевых концентратов применяется сухое молоко, полученное высушиванием свежего цельного пастеризованного коровьего молока.

Сухое молоко должно отвечать следующим органолептическим и физико-химическим показателям:

- а) содержание воды — не более 7 %;
- б) содержание жира — 25—29 %;
- в) кислотность восстановленного сухого молока (в градусах Тернера) не выше 22°;
- г) вкус и запах восстановленного молока — свойственные пастеризованному и кипяченому молоку, без посторонних запахов и привкусов;
- д) цвет — белый, с легким кремовым оттенком;
- е) консистенция — мелкораспыленный порошок, без плотных комков или порошок, состоящий из измельченных частиц высушенного молока, без плотных комков;
- ж) по содержанию солей тяжелых металлов — содержание солей олова допускается в количестве не более 100 мг на 1 кг сухого молока, а солей меди — не более 8 мг на 1 кг сухого молока; наличие солей свинца не допускается;
- з) содержание патогенных микроорганизмов не допускается.

Экстракты фруктово-ягодные

Для производства пищевых концентратов применяются натуральные фруктово-ягодные экстракты, вырабатываемые стужением фруктово-ягодных соков.

Для выработки экстракта того или иного вида следует употреблять только фруктовый или ягодный сок, соответствующий наименованию экстракта. Не допускаются купажирующие соки и употребления неосветленных (непрозрачных) соков.

Фруктово-ягодные экстракты должны удовлетворять следующим требованиям по органолептическим показателям:

- а) вкус и запах — соответствующие натуральному вкусу того вида фруктов или ягод, из которых экстракт изготовлен, без постороннего привкуса;
- б) цвет — соответствующий цвету сока плодов или ягод, прошедших на изготовление данного экстракта, без посторонних оттенков;
- в) растворимость и прозрачность — полные.

Примечание. Оценка экстрактов по органолептическим показателям производится при 10-кратном разведении экстрактов водой.

Физико-химические показатели

Наименование экстракта	Плотность по удельному весу, не менее	Кислотность в пере- счете на яблочную кислоту (в %), не менее
Яблочный из культурных яблок	1,274	3,0
Вишневый	1,274	5,0
Клубничный	1,274	6,0
Черносмородиновый	1,200	10,0
Брусничный	1,274	12,0
Клюквенный	1,274	24,0
Красносмородиновый	1,274	11,0

Примечание. Кислотность клубничного, клюквенного, брусничного и красносмородинового экстрактов пересчитывается на лимонную кислоту.

Не допускается добавление к экстрактам искусственных органических и неорганических красителей, сахарозы, декстрина, эссенций и патоки.

Содержание в экстрактах солей меди не должно превышать 30 мг и олова 200 мг на 1 кг готовой продукции.

Содержание общей сернистой кислоты не должно превышать 0,1%.

Кислоты органические

Кислота лимонная пищевая. Лимонная кислота ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$) получается путем сбраживания сахара грибом *Аспергилус нигер* или путем выделения из растительных продуктов (махорка, плоды растений).

Лимонная кислота должна удовлетворять следующим условиям:

а) внешний вид — бесцветные или со слабым желтоватым оттенком крупные или мелкие кристаллы и порошок;

б) при растворении кислоты в дистиллированной воде должен получаться прозрачный раствор, не содержащий механических примесей и без запаха;

в) содержание лимонной кислоты в пересчете на сухое вещество — не менее 99%;

г) содержание золы не более 0,5%;

д) содержание тяжелых металлов — не более 0,0005%, в том числе мышьяка не более 0,00014%;

е) содержание свободной серной кислоты — не более 0,02%;

ж) содержание солей свинца не допускается.

Кислота вишенокаменная пищевая. Виннокаменная кислота ($C_4H_6O_6$) является продуктом, получаемым из отходов виноделия.

Виннокаменная кислота должна отвечать следующим органо-
лептическим и физико-химическим показателям:

а) внешний вид — бесцветные крупные или мелкие кристаллы
и порошок;

б) при растворении кислоты в дистиллированной воде должен
получаться прозрачный раствор, не содержащий механических
примесей и без запаха;

в) содержание виннокаменной кислоты в пересчете на сухое ве-
щество не менее 99 %;

г) содержание золы не более 0,5 %;

д) содержание тяжелых металлов не более 0,0005 %, в том
числе мышьяка не более 0,00014 %;

е) содержание свободной серной кислоты — не более 0,05 %;

ж) содержание соляной кислоты не более 0,02 %;

з) содержание солей свинца не допускается.

ГЛАВА VI

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Большое разнообразие видов сырья, перерабатываемого на заводах пищевых концентратов, и широкий ассортимент выпускаемой этими заводами продукции не позволяют дать в общей схеме полную характеристику всех технологических процессов производства концентратов. Поэтому наряду с подробным описанием технологических операций, имеющих общий характер, в настоящей главе приводятся технологические схемы обработки отдельных важнейших видов сырья и полуфабрикатов.

Основные заводы пищевых концентратов представляют собой комбинированные предприятия, рассчитанные на выпуск разнообразных концентрированных первых, вторых и третьих блюд. В соответствии с этим на комбинированных заводах общая технологическая схема производства пищевых концентратов составляется из следующих основных операций:

- 1) прием и хранение сырья и полуфабрикатов,
- 2) очистка сырья и полуфабрикатов от посторонних примесей,
- 3) термическая обработка сырья и полуфабрикатов,
- 4) освобождение бобовых зернопродуктов от наружной оболочки,
- 5) дробление, размол, просеивание,
- 6) дозировка и смешивание готовых полуфабрикатов,
- 7) брикетирование или расфасовка готовых пищевых концентратов,
- 8) завертка, этикетировка и упаковка концентратов,
- 9) хранение пищевых концентратов.

Заводы пищевых концентратов, не имеющие мукомольного отделения, не могут вырабатывать пюреобразные концентраты — супы-пюре из бобов, картофельные пюре и т. п. Для этих заводов из общей технологической схемы производства исключаются процессы 4-й и 5-й.

ПРИЕМКА И ХРАНЕНИЕ СЫРЬЯ И ПОЛУФАБРИКАТОВ

Приемка. Сырье и полуфабрикаты, поступающие на завод пищевых концентратов, подвергаются количественному учету и получают качественную оценку, определяющую их пригодность для производства.

На каждую партию продуктов, поступающих на завод, должны быть выданы качественные удостоверения от заготовительной организации, предприятия, выпустившего продукт, или государственного инспектора по качеству. Однако в качественном удостоверении не во всех случаях дается действительная характеристика состояния продукта, так как во время перевозки и промежуточного хранения могли произойти существенные изменения в качестве самого продукта и его упаковке.

Для своевременного и точного определения качества сырья и полуфабрикатов и установления их годности, для производства при заводе пищевых концентратов должны быть химическая и бактериологическая лаборатории.

Оценка качества поступающих продуктов вначале производится по внешним признакам органолептически, что позволяет сразу отбраковать продукты, явно непригодные для производства. Органолептическая оценка качества продуктов производится по простейшим признакам, изложенным в соответствующих стандартах, технических условиях или инструкциях (см. гл. V).

Продукты, получившие предварительную положительную органолептическую оценку, подвергаются затем химическому и, в случае необходимости, бактериологическому анализу для составления окончательного заключения о качестве. На переработку подаются из склада в цех только партии продуктов, имеющие положительную оценку лаборатории.

Оценка качества продукта, поступившего на переработку, делается путем анализа средней пробы, отобранной от всей партии.

Средней пробой называется отобранное установленными методами небольшое количество сырья или полуфабрикатов, качество которых характеризует качество всей партии.

При отборе пробы путем внешнего осмотра исследуемой партии устанавливаются исправность и правильность упаковки и маркировки, а также соответствие их требованиям технических условий. Кроме того при отборе средней пробы производится первоначальная органолептическая оценка качества продукта.

Число упаковочных единиц для взятия средней пробы рекомендуется определять по формуле:

$$K=0,7 \sqrt{M},$$

где: K — число упаковочных единиц для взятия пробы;

M — число упаковочных единиц в партии.

В соответствии с предложенной формулой количество мест для отбора средней пробы можно определить по следующим данным:

Количество упаковочных единиц в партии . . .	1—2	3—8	9—18	19—32	33—51	52—73	74—100	101—135
Количество упаковочных единиц для отбора средней пробы	1	2	3	4	5	6	7	8

При отборе проб вскрывать тару следует осторожно, чтобы предотвратить возможность попадания в продукт примесей от тары.

Средняя проба от зернистого и порошкообразного сырья отбирается мешочным щупом. От каждой упаковочной единицы продукта отбирают по 3—4 щупа. В тех случаях, когда нельзя пользоваться щупом (вермишель, сушеные овощи и т. п.), отбор производится вручную от середины упаковочной единицы. Среднюю пробу от жидкого сырья отбирают с помощью стеклянных или металлических пипеток, от вязкого сырья (говяжий жир, апельсиновый экстракт и т. п.) — с помощью масляного щупа.

Отобранные средние пробы упаковывают в чистые стеклянные банки с притертой пробкой и направляют в лабораторию для производства анализа.

Хранение. Условия хранения различных продуктов, поступающих на переработку, устанавливаются в зависимости от их способности к хранению.

Основные виды сырья и полуфабрикатов, поступающих на заводы пищевых концентратов: зерновые продукты, сушеные овощи, пшеничная мука, вермишель, картофельный крахмал, сахар, соль и т. п., являются продуктами стойкими, выдерживающими длительные сроки хранения на производственном складе.

К продуктам с ограниченными сроками хранения относятся: сухое молоко, яичный порошок, говяжье сало, комбикорм, фруктово-ягодные экстракты и т. п. Эти продукты могут находиться на производственном складе не более 2 суток. Для продуктов скоропортящихся (например сливочного масла) следует иметь на складе холодильный шкаф или охлажденную камеру.

Производственный склад сырья должен представлять собой сухое, чисто выбеленное, хорошо вентилируемое помещение. Полы должны быть исправные, с гладкой поверхностью (цементные, мозаичные, ксилолитовые, из метлахских плиток); их необходимо тщательно мыть каждую смену. Продукты укладываются на решетчатые подтоварники высотой от пола 200 мм, что дает возможность подметать под ними щеткой и протирать влажной тряпкой. При мытье полов свободные подтоварники тщательно обмываются и досуха вытираются.

Для удобства обслуживания мешки и ящики с продуктами укладывают на подтоварниках в правильные штабели, причем по длине и высоте штабелей укладывается не более 8 единиц товароупаковки среднего размера, а по ширине штабеля — не более 5 единиц. Между штабелями и вдоль стен оставляются проходы шириной не менее 0,7 м.

Тара, освобожденная из-под сырья, не должна задерживаться в складе. Мешки до передачи на повторное использование необходимо пропускать через дезинсекционную камеру для уничтожения зерновых вредителей.

ОЧИСТКА СЫРЬЯ И ПОЛУФАБРИКАТОВ ОТ ПОСТОРОННИХ ПРИМЕСЕЙ

Очистка сырья и полуфабрикатов от посторонних примесей на заводах пищевых концентратов производится следующими способами:

а) способом, основанным на различии размеров частиц примесей и основного продукта, примеси отделяются путем пропуска через сита;

б) способом, основанным на различной сопротивляемости потоку воздуха, примеси отделяются от основного продукта в аспираторах;

в) ферропримеси удаляются при пропуске продуктов через магнитный сепаратор;

г) ручная отборка различных примесей, не поддающихся отделению первыми тремя способами, производится путем пропуска продуктов на инспекционной ленте или переборки их на инспекционном столе;

д) примеси в виде приставшей грязи, пыли и мучели отделяются при мойке продуктов на моечных машинах.

Очистка зерновых продуктов от примесей осуществляется обычно на зерновом сепараторе, представляющем собой комбинацию ситовой коробки и аспиратора. Ситовая коробка имеет набор сит, отделяющих примеси по размеру крупнее и мельче зерна. Аспирационные устройства, продувающие воздушными потоками зерно в различных местах сепаратора, отделяют легкие примеси (зерна, пораженные вредителями, сечка, легкие сорные примеси и т. п.).

Но сепаратор только частично отделяет от зернопродуктов пыль и приставшие кусочки земли и грязи. Поэтому после очистки на сепараторе зерно необходимо пропустить через моечную машину.

К ферропримесям относятся железо, сталь, чугун, окислы железа, никель, марганец, а также сплавы названных металлов, на которых действие магнита практически применимо.

Очистка от ферропримесей имеет важное значение, так как содержание их в пищевых продуктах допускается в минимальных размерах и строго нормируется, а наличие в сырье и полуфабрикатах крупных по размеру ферропримесей иногда приводит к порче оборудования.

Крупные металлические примеси (гвозди, гайки, болты и т. п.) при попадании в машины вызывают порчу транспортных механизмов, прорывы сит сортировочных и просевательных устройств, повреждение рифлей на валах вальцовых станков, а иногда и поломку зубьев шестерен на них. Металлопримесь, попавшая в машину с наждачной поверхностью, может привести к искрообразованию, которое в свою очередь может вызвать взрыв мучной пыли и пожар на заводе.

Металлические частицы мелких размеров, имеющие игольчатую или пластинчатую форму, попадая в желудок и кишечник человека, могут вызвать поранения их.

При производстве пищевых концентратов, подвергающихся термической обработке (пропаривание, сушка, поджаривание), железная аппаратура подвергается коррозии с образованием окислов железа в виде аморфного порошка или губчатых пленок, увлекаемых вместе с продуктом при прохождении его через аппарат. Окислы железа, называемые иначе окалинами, также являются ферропримесями и обладают свойством притягиваться магнитом. Однако окалина в отличие от ферропримесей с металлической структурой является аморфной примесью, так как ее губчатые образования при слабом надавливании рассыпаются в порошок.

Для очистки продуктов от ферропримесей применяются магнитные сепараторы, имеющие рабочим органом постоянный магнит, составленный из магнитных подков, или деталь, в которой магнитное поле возникает при прохождении электрического тока.

Следует отметить, что порошкообразные и мучнистые продукты трудно полностью очистить от ферропримесей при пропуске их через магнитное поле.

Наркомздравом СССР установлены нормы содержания ферропримесей для большинства пищевых продуктов, в том числе и для пищевых концентратов. В соответствии с этими нормами в пищевых концентратах допускается содержание ферропримесей, имеющих металлическую структуру, не более 3 мг на 1 кг продукта, т. е. 0,0003 %.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СЫРЬЯ И ПОЛУФАБРИКАТОВ

При производстве пищевых концентратов применяются следующие виды термической обработки:

а) **подсушивание** перерабатываемых продуктов до степени влажности, требуемой при производстве пищевых концентратов (например подсушивание сушеных грибов, сушеных овощей, соли);

б) **поджаривание** продукта с целью ускорения последующего процесса пропаривания или варки (поджаривание овсяной крупы и пшеничной муки);

в) **пропаривание** продуктов для доведения их до максимальной готовности в пищу;

г) **сушка** продуктов после пропаривания до нормальной степени влажности;

д) **охлаждение** продуктов после термической обработки.

Подсушивание. Подсушивание сырья и полуфабрикатов при изготовлении пищевых концентратов производится с целью довести влажность продуктов до требуемой степени.

Овощи подсушиваются до различной степени влажности в зависимости от их дальнейшего применения. При изготовлении блюд, в рецептуру которых вводятся сушеные овощи в порошке (супы-

пюре из гороха, чечевицы и цветной капусты, картофельное пюре и т. п.), содержание влаги в овощах необходимо уменьшить от разрешаемых стандартом 12—14% до 8—10%. При более высокой влажности дробление и просеивание сушеных овощей, в особенности лука, становятся весьма затруднительными.

При изготовлении концентрированных блюд, в которых сушеные овощи применяются в недробленном виде (щи, борщ, суп перловый и т. п.), зачастую также требуется подсушивание их, так чтобы содержание влаги в готовом концентрате не превышало установленной нормы.

Для подсушивания пищевых продуктов обычно применяют сушильные шнеки или ленточные сушилки.

Поджаривание. При нагревании до 110—160° продуктов, содержащих крахмал, в них в зависимости от степени и продолжительности нагревания происходит частичное или полное расщепление крахмала с образованием смеси декстринов. Декстрины более растворимы в воде и легче набухают. Поэтому варка или пропаривание некоторых зерновых продуктов происходят значительно быстрее в том случае, если они подверглись предварительной легкой обжарке.

Поджаривание пшеничной муки, применяемой для производства пищевых концентратов, производится с целью максимальной подготовки ее к употреблению в пищу. В случаях применения в концентратах обычной пшеничной муки при кратковременных сроках их варки (иногда до 10 мин.) в готовом блюде чувствуется привкус сырой муки.

Поджаривание (декстринизация) пшеничной муки обычно производится в шнеках с паровой рубашкой.

Для поджаривания зерновых продуктов применяются паровые трубчатые сушилки (сушильные колонки), а также газовые обжарочные аппараты и печи.

Пропаривание. Пропаривание зернопродуктов при производстве пищевых концентратов дает следующие положительные результаты.

1. Пропаривание продуктов до полной готовности и затем высушивание их до нормальной влажности обеспечивают в дальнейшем быстрое и легкое приготовление пищи из концентратов.

Например для приготовления в обычных условиях супа-пюре из гороха требуется предварительно замочить горох в воде (8—10 час.), сварить до полной готовности (2½—3 часа), протереть через сито, развести в бульоне и прокипятить. Приготовление супа-пюре горохового из пищевого концентрата отнимает 15—20 мин. и требует ничтожной затраты труда — размять таблетку, размешать в определенном количестве воды, кипятить 10—12 мин.

Варка гречневой каши из сырой гречневой крупы отнимает до 3 час. в домашних условиях, а в пищеварных котлах, применяемых в системе общественного питания, до 7 час. Для приготовления

каши пречневой из концентрата требуется размять брикет и размещать его в холодной воде, довести полученную массу до кипения и кипятить всего лишь 15—20 мин., после чего каша готова.

2. В процессе пропаривания продукты нагреваются до 100° и выше, чем обеспечивается уничтожение зерновых вредителей — насекомых и их зародышей, а также микроорганизмов, находящихся в большом количестве на поверхности зерна.

В результате прекращения деятельности микроорганизмов продукты приобретают значительно большую стойкость в хранении.

3. Высокая температура при пропаривании разрушающе действует на ферменты зерна, вызывающие порчу зернопродуктов при хранении.

4. В аппаратах с проходящим паром зерно при пропаривании дезодорируется в результате увлечения вместе с паром летучих веществ, обладающих специфическим неприятным запахом (в особенности это относится к зерновым бобовым).

5. Для зерновых бобовых пропаривание с последующей сушкой значительно облегчает процесс шелушения, так как оболочка после сушки сморщивается, становится менее эластичной и легко крошится. Воздушная прослойка между эндоспермом и оболочкой после сушки увеличивается, что также облегчает процесс шелушения зерна.

6. Мука из пропаренного зерна обладает более приятным запахом, вкусом и окраской, чем мука из сырого зерна, и может дольше сохраняться без ухудшения качества.

Процессы пропаривания зерновых продуктов значительно облегчаются и ускоряются, если зерно подвергается предварительной замочке с последующей отлежкой или темперированием. Обычно замочка зерна осуществляется в процессе мойки на моечной машине. Замоченное зерно отлеживается 40—60 мин. в темперировочном бункере. Бункер должен иметь подводу горячей и холодной воды, что дает возможность регулировать условия темперирования по влажности и температуре. Замоченное зерно в процессе темперирования набухает и разрыхляется, поэтому процесс пропаривания такого зерна протекает успешнее и быстрее, чем зерна, не подвергнутого темперированию.

Для пропаривания или варки до полной готовности сырья, предназначенного для производства пищевых концентратов, применяется различная тепловая аппаратура периодического и непрерывного действия: вращающийся варочный аппарат типа «Джонсон», горизонтальные пропариватели непрерывного действия типа «Миаг», автоклав, двутельный пищеварный котел типа «Вулкан» и др.

Тепловая обработка продуктов производится или острым паром (автоклав, варочный аппарат, пропариватели) или контактным путем через стенку паровой рубашки (двутельный пищеварный котел).

Сушка. После пропаривания продукты подвергаются сушке для доведения их до нормальной степени влажности.

Для бобовых и крупяных культур, проходящих процесс пропаривания с последующей сушкой, допустимая конечная влажность полуфабрикатов колеблется в пределах 10—12%. Большая влажность полуфабрикатов уменьшает способность к длительному хранению изготавливаемых из них пищевых концентратов.

Бобовые после пропаривания имеют влажность 22—25%; крупяные продукты, требующие длительного процесса пропаривания и обладающие большой влагоемкостью, после пропаривания имеют влажность 30—35%.

Сушка зерна после пропаривания производится путем соприкосновения с обогреваемыми паром металлическими поверхностями (поверхностные или контактные сушилки) или продуванием через зерно нагретого воздуха (воздушные сушилки).

Бобовые пропариваются и сушатся в оболочке, которая при последующей обработке отделяется. Это обстоятельство и то, что бобовые при сушке теряют всего лишь 10—12% влаги, говорят за применение для них поверхностных сушилок, позволяющих энергично вести процесс сушки.

Крупяные культуры после пропаривания отличаются большим влагосодержанием и кашеобразной консистенцией, что удлиняет процесс сушки и не дает возможности пользоваться высокими температурами. Поэтому для сушки пропаренных круп целесообразнее всего пользоваться воздушными сушилками.

Охлаждение. Продукты, подвергавшиеся сушке, по выходе из сушильных агрегатов имеют температуру 50—80°. Последующая обработка полуфабрикатов при производстве пищевых концентратов в большинстве случаев связана с необходимостью понижения температуры. Например концентраты содержащие комбизир, для успешного прессования должны быть охлаждены до 25—30°, так как в противном случае расплавленный жир, имеющий температуру плавления 35—38°, после омешивания полуфабрикатов не успеет застыть и в процессе прессования будет выдавливаться из таблеток.

Продукты, поступающие на размол, должны иметь температуру не выше 30—35°, так как в процессе размола и просеивания продукты, имеющие более высокую температуру, будут замазывать рабочие поверхности размалывающих машин, сита просеивательных устройств и аспирационные воздуховоды.

В качестве охлаждающих агрегатов применяются охлаждательные колонки или охладительные шнеки.

В охладительных колонках продукт под действием силы тяжести продвигается сверху вниз и одновременно при помощи вентиляционного устройства, пронизывается сильными потоками воздуха, охлаждающими его до требуемой температуры.

В охладительном шнеке продукт подвергается охлаждающему действию воздуха, который вентиляционным устройством прогоняется через рабочую камеру шнека.

ШЕЛУШЕНИЕ

Шелушением называется процесс освобождения зерновых продуктов от наружной оболочки.

Жесткие наружные оболочки, покрывающие эндосперм крупных и бобовых культур, в процессе технологической обработки должны быть удалены, так как они не усваиваются человеческим организмом. Снятая оболочка используется как кормовое средство.

Различные зерновые продукты требуют разных усилий при снятии наружной оболочки, вследствие чего для процессов шелушения применяются многочисленные конструкции шелушильных машин. На заводах пищевых концентратов нашли применение следующие шелушильные машины: голлендер, наждачная обойка, жерновые постова.

ДРОБЛЕНИЕ, РАЗМОЛ И ПРОСЕВАНИЕ

Часть продуктов, идущих для приготовления пищевых концентратов, подвергается процессам дробления или размолу в зависимости от их дальнейшего назначения.

При производстве пореобразных концентрированных блюд все полуфабрикаты должны быть предварительно измельчены до порошкообразного состояния или размолоты в муку. При производстве блюд, содержащих овощи кусочками, или вермишельных блюд полуфабрикаты, входящие в рецептуры, должны иметь линейные размеры не более 10—15 мм, что обеспечит правильность работы дозирочных аппаратов и питателя у прессы. В соответствии с этим в процессе технологической обработки продукты более крупных размеров должны быть раздроблены до требуемых размеров.

В зависимости от природных свойств продуктов дробление, размол и просеивание их производятся на машинах, имеющих различные принципы действия.

Размол зернопродуктов обычно производится на вальцовых станках, работающих по принципу резания зерна. Сортировка и просеивание продуктов помола осуществляются на рассевах с плоскими ситами.

Система помола, принятая для зернопродуктов, не годится для помола сушеных овощей, так как последние при размолу их на вальцовых станках быстро замазывают рифленные поверхности вальцов, а также сита плоских рассевов. Мельничные машины, действующие по принципу растирания продукта на жерновах, для размолу сушеных овощей также не годятся, так как рабочие поверхности быстро заклеиваются и замазываются, вращение жернова затормаживается налипшими продуктами помола или совсем заstopоривается.

Хорошие результаты по размолу сушеных овощей дают быстроходные дробильные машины ударного действия (молотковые дро-

билки и дезинтеграторы разных систем). Для просеивания продуктов помола сушеных овощей применяются призматические или цилиндрические бураты, у которых сита натянуты на вращающиеся барабаны, непрерывно самоочищающиеся благодаря встряхиваниям при вращении.

Дробление продуктов на крупку размером 1—2 мм, как это делается для сушеных грибов, или на кусочки размером до 10—15 мм, как это делается для сушеных овощей, можно производить на молотковых дробилках при уменьшенных оборотах.

ДОЗИРОВКА И СМЕШИВАНИЕ ГОТОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Пищевые концентраты в большинстве случаев представляют собой механическую смесь продуктов, входящих по заданной рецептуре в соответствующее блюдо.

Смесь компонентов, количество которых в одном блюде колеблется от 3 до 15, должна быть достаточно однородной, чтобы обеспечить правильное соотношение их и соответствие с рецептурой в каждом брикете. Это требование касается в особенности соли, пряностей и других приправ, у которых отклонения от заданной рецептуры особенно чувствительны, например, излишек перца или пересол. Поэтому наряду с правильной дозировкой компонентов необходимо обеспечить тщательное их перемешивание.

Дозировка компонентов смеси пищевого концентрата производится путем отвешивания или отмеривания продуктов объемным методом. Дозировка производится вручную или механическим путем при помощи дозирочных аппаратов.

Для смешивания компонентов применяются мешальные машины периодического или непрерывного действия.

После смешивания продукт передается на брикетирование или на упаковку насыпью в бумажные пакеты, картонные коробки или в ящики.

Брикетиrowание или расфасовка готовых концентратов. Прессованные пищевые концентраты имеют ряд преимуществ по сравнению с концентратами, упакованными насыпью в бумажную тару.

Концентраты, подвергнутые прессованию, сохраняются обычно более длительный срок, так как при сжатии из них удаляется значительная часть воздуха, заключенного между частицами продукта; благодаря этому замедляются процессы порчи концентрата, связанные с окислительным действием кислорода воздуха.

Кроме того при прессовании концентратов во много раз уменьшается их пористость; вследствие этого затрудняется поглощение продуктом влаги из атмосферы, что также способствует более длительной сохранности концентратов.

Концентраты в брикетах легко дозируются при употреблении их в пищу; в большинстве же случаев при прессовании вырабатываются таблетки для индивидуального пользования.

В процессе прессования объем, занимаемый пищевыми концентратами, уменьшается в среднем более чем в два раза, что делает их более транспортабельными и приводит к уменьшению расхода упаковочных материалов на 35—40%. Потребность в складской площади при этом также значительно сокращается.

Ниже, в табл. 31, приводятся сравнительные цифровые данные объемов, занимаемых прессованными пищевыми концентратами и готовыми смесями их полуфабрикатов перед прессованием. Опыты по прессованию проводились на механическом прессе непрерывного действия сист. Геннинг и Мартин при удельном давлении порядка 70—100 кг/см².

Таблица 31

Наименование пищевого концентрата	Объем 1 кг концентрата до прессования (в см ³)	Объем 1 кг спрессованного концентрата (в см ³)	Коэффициент уменьшения объема
Суп-юре гороховый	1750	830	2,2
Суп перловый с грибами	2100	930	2,3
Каша гречневая	2200	1010	2,2
Кисель яблочный	1700	850	2,0

На заводах пищевых концентратов вырабатывают брикеты следующих развесов: 20, 30, 33, 35, 50, 66, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400 и 500 г. Брикеты обычно имеют призматическую форму с различными размерами граней. Наиболее распространенными размерами по длине и ширине (при меняющейся высоте) являются следующие: 25 × 40 мм, 55 × 55, 50 × 80, 75 × 75, 85 × 85, 100 × 125, 90 × 150 мм.

Непосредственно после прессования пищевые концентраты передаются на заvertку и этикетировку. Эти операции производятся заvertочными автоматами или вручную на конвейерных столах.

Непрессованные концентраты дозируются на автоматах или вручную в пакеты или в картонные коробки разных размеров. Кроме того применяется упаковка их насыпью в ящики, выстланные внутри бумагой.

ЗАВЕРТКА, ЭТИКЕТИРОВКА И УПАКОВКА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Упаковка пищевых концентратов производится с целью предохранения их от внешних атмосферных воздействий, механических повреждений и загрязнений. С этими целями для заvertки концентратов применяются различные типы бумаги разных сортов, обеспечивающей жиронепроницаемость, неигроскопичность и светонепроницаемость упаковки.

Следует отметить, что для концентратов, являющихся продуктами стойкими в хранении, в качестве упаковочного материала применяется бумага, которая выгодно отличается своей дешевизной и транспортабельностью от жестяной или стеклянной упаковки, применяемой для консервов.

Для упаковки концентратов применяют следующие виды бумаги: целлофан, пергаментную бумагу, подпергамент, пергамин, парафинированную бумагу, писчую бумагу, картон.

В зависимости от характера готового изделия бумажная упаковка применяется для заворачивания спрессованных таблеток различных размеров или для изготовления пакетов и коробок, в которые насыпаются отвешенные или отмеренные автоматами различные количества пищевых концентратов.

Концентраты, содержащие жир, упаковываются в три слоя бумаги; в качестве первого слоя употребляется жиронепроницаемая бумага — пергамент или целлофан, второй слой — парафинированная бумага, пергамин или подпергамент, третий слой — сплошная завертка из писчей бумаги с нанесенной на ней этикетной надписью.

Для концентратов с малым содержанием жира (например кофе с молоком и сахаром) или не содержащих жира (например сухие кисели) применение в завертке жиронепроницаемого бумажного слоя не обязательно.

Завернутые таблетки, пакеты или коробки упаковывают в прочные чистые, сухие (с влажностью древесины не более 20%) тесовые, строганные с обеих сторон, или фанерные ящики, выстланные внутри оберточной бумагой.

При упаковке концентратов насыпью в ящики (например сухих киселей) применяют только тару из фанеры. При этом ящики выстилают внутри одним слоем оберточной бумаги и одним слоем подпергамента или парафинированной бумаги.

Емкость ящика для упаковки концентратов не должна превышать 30 кг нетто. Два торцевые края ящика обтягиваются кругом проволокой или жестяной лентой шириной 15—20 мм. Полная обтяжка может быть заменена угольниками из полосок жести шириной 15—20 мм и длиной стороны угольника не менее 150 мм.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

В настоящем разделе приводятся несколько примерных схем технологической обработки основных видов сырья и полуфабрикатов при производстве пищевых концентратов.

Важнейшие схемы даются в графическом изображении с применением условных обозначений машин и аппаратов, показанных на рис. 3, 4 и 5.

Приведенные в схемах условные обозначения применяются в крупном производстве и в мукомольной промышленности; кроме того в схемах даются условные обозначения машин и аппаратов, типичных для производства пищевых концентратов.

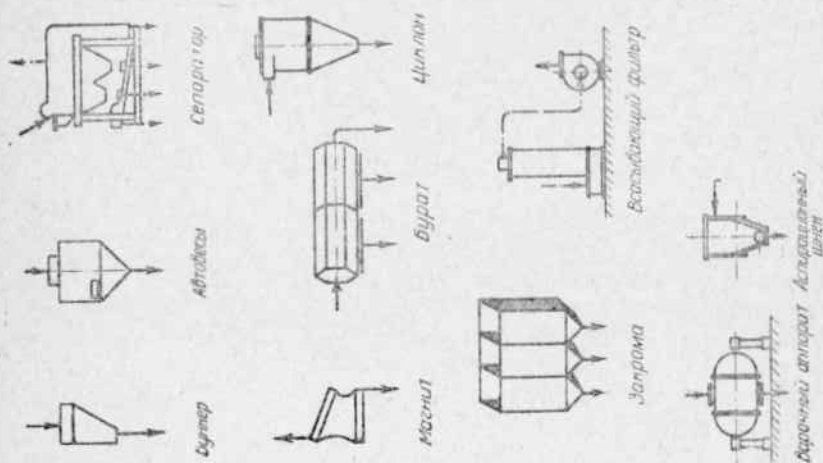


Рис. 3. Условные обозначения: бункер, автоклав, сепаратор, магнит, бурат, цилиндр, загрузка, фильтр восстанавливающий, вращающийся аппарат, аспирационный шнек.

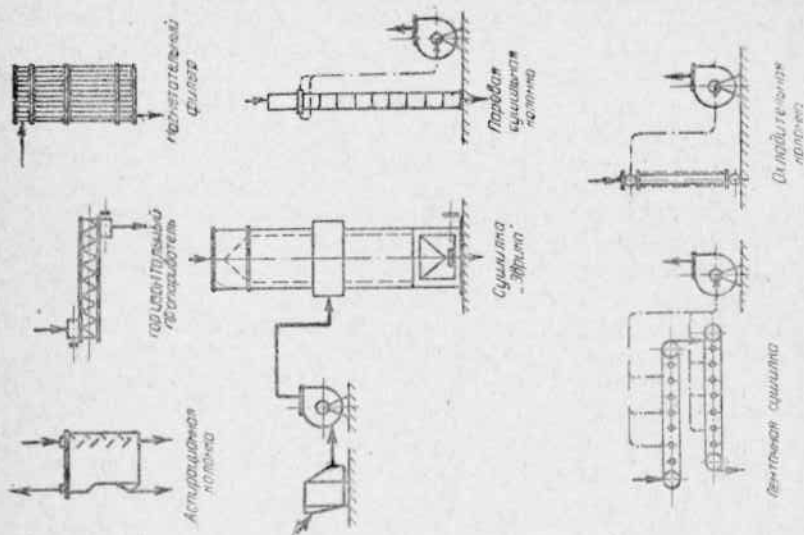


Рис. 4. Условные обозначения: аспирационная колонна, горизонтальный грохотатель, фильтр нагнетательный, сушилка "Эврика", порадок сушки - эврика, сушилка, горизонтальная сушилка, силикатный фильтр, аспирационный шнек.

Схема обработки гороха (рис. 6)

Из склада сырья горох подается для взвешивания на сотенные весы, затем растаривается и засыпается в бункер перед сепаратором. Для отбора крупных и мелких примесей на сепараторе установлены штампованные железные сита с круглыми отверстиями следующих диаметров: 1 сито (ловушка) 12 мм, 2 сито 10 мм, 3 сито 2 мм.

Пыль и мелочь, оттянутые аспиратором, направляются в циклон, а прочие примеси собираются в бункеры или мешки.

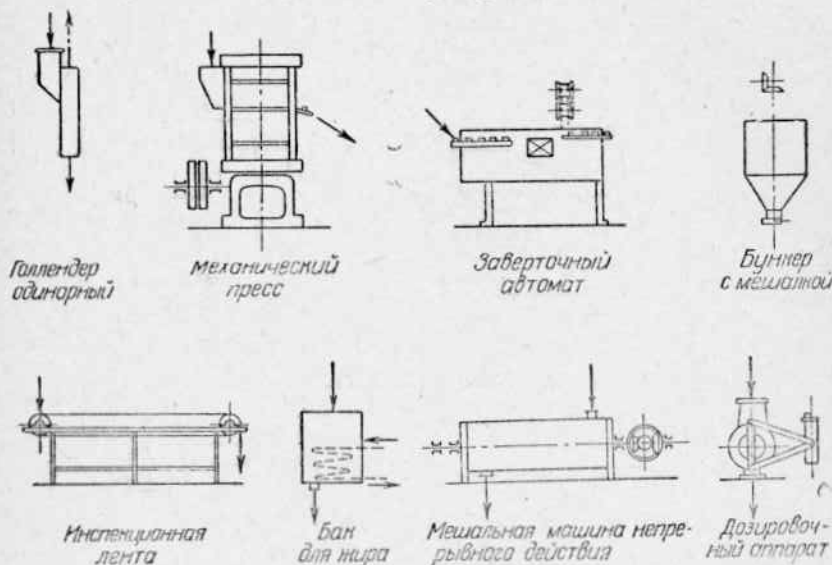


Рис. 5. Условные обозначения: голлендер одинарный, механический пресс, заверточный автомат, бункер с мешалкой, инспекционная лента, бак для жира, мешальная машина непрерывного действия, дозировочный аппарат

Очищенный горох подается в закрома для промежуточного хранения. Из чистых закромов горох подается на магнитный сепаратор, затем на автоматические весы «Хронос», служащие для оперативного учета производства, и на моечную машину, посредством которой с поверхности горошин удаляют пыль и приставшую грязь. После мойки влажность гороха повышается от свойственных сырью 13—15% до 17—20%, что способствует процессу пропаривания.

Пропаривание гороха производится насыщенным паром в батареях, состоящих из четырех горизонтальных пропаривателей непрерывного действия. Давление пара по манометру внутри пропаривателей — 0,1—0,2 атм, температура 102—105°. Процесс пропаривания длится 20—25 мин., причем влажность гороха повышается до 23—25% за счет поглощенного конденсата.

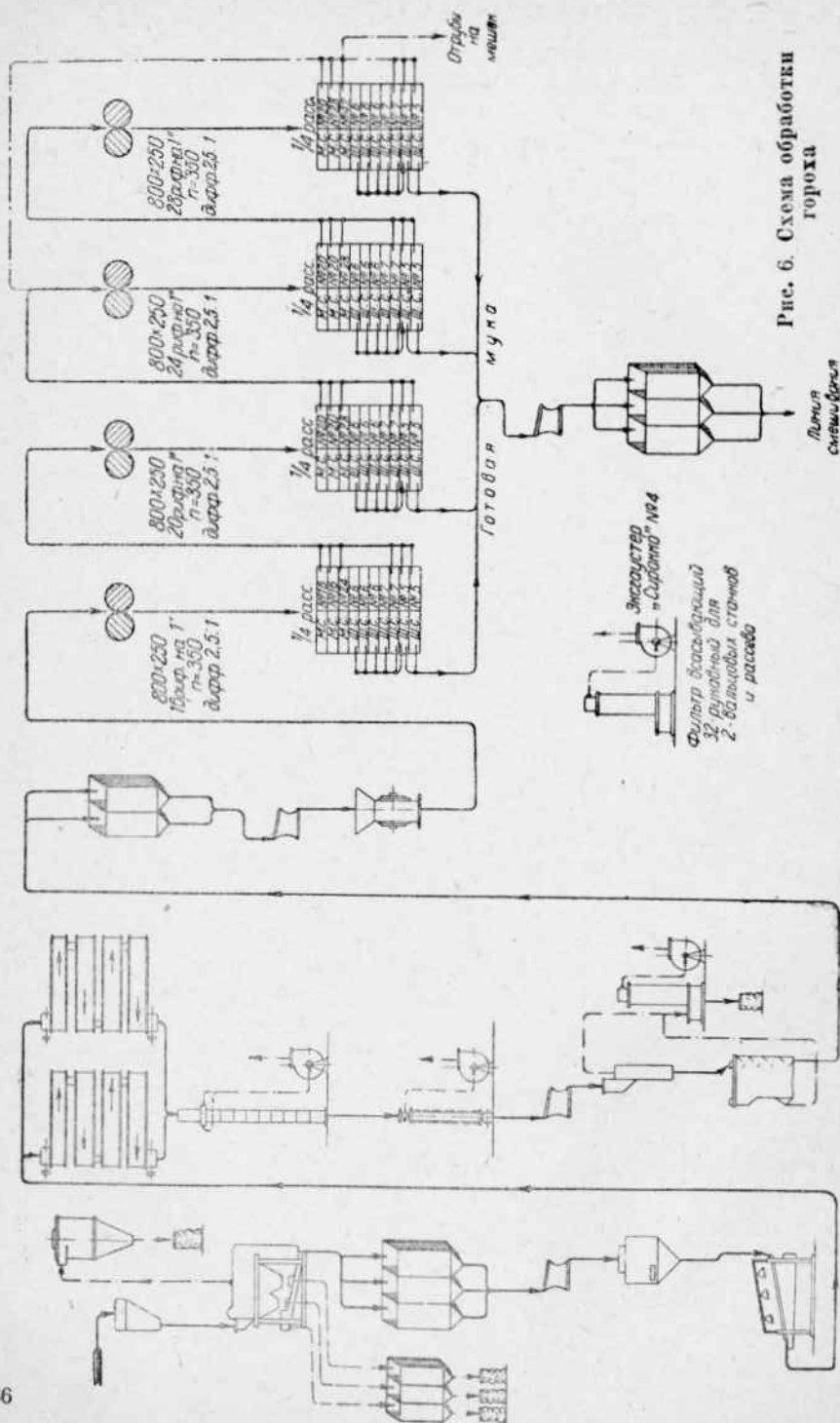


Рис. 6. Схема обработки
газа

Из пропаривателей горох направляется на паровую трубчатую сушилку. Процесс сушки длится 2—3 часа, причем влажность гороха снижается до 11—12%. Температура гороха, вышедшего из сушилки, 60—70°; до поступления на шелушение горох охлаждается в охлаждающей колонке до 25—30°.

После охлаждения горох пропускают через магнитный сепаратор с целью устранить попадание ферропримесей на наждачный барабан голлендера.

Процесс шелушения гороха в голлендере длится 1,5—2 мин., после чего смесь очищенного гороха и оболочки направляется в аспирационную колонку. Из аспирационной колонки очищенный горох поступает на дробление; лузга и тяжелые отходы, оттянутые воздухом в аспирационной колонке, собираются в бункеры или в мешки.

Для облегчения работы 1-й системы вальцового станка дробление гороха на крупку размером 2—3 мм производится на молотковой дробилке. Из дробилки горох поступает на размол на два вальцовых станка, работающих последовательно. Первая система вальцов имеет нарезку 16 рифлей на один дюйм; после 1-й системы помол подается для сортировки на двухкорпусный четырехприемный рассев.

В первой четверти отсева установлены металлические сита № 16 и 24 для отбора крупки, шелковые сита № 6 и 7 для просеивания товарной муки и шелковые сита № 5 для контрольного просеивания.

Сход со всех сит первой четверти отсева направляется на 2-ю систему вальцев: проход после сит № 5 представляет собой готовую муку. На 2-й системе вальцы имеют нарезку 20 рифлей на 1". Помол после 2-й системы вальцев направляется для сортировки на вторую четверть отсева, где установлены металлические сита № 20 и 28 для отбора крупки, шелковые сита № 6 и 7 для просеивания товарной муки и шелковые сита № 5 для контрольного просеивания.

Сход со всех сит второй четверти отсева направляется на 3-ю систему вальцев, имеющих нарезку 24 рифли на 1", а проход шелковых сит № 5 представляет собой готовую муку. Помол от 3-й вальцовой системы направляется на третью четверть отсева, где сита установлены аналогично второй четверти.

Сход с сит третьей четверти поступает на 4-ю систему вальцев, имеющих нарезку 28 рифлей на 1". После 4-й вальцовой системы помол направляется на четвертую четверть отсева, где установлены металлические сита № 20, 28 и 42 для отбора крупки, шелковые сита № 6 и 7 для просеивания товарной муки и шелковые сита № 5 для контрольного просеивания. Сходы с металлических сит № 20 и 28, а также с шелковых сит № 6 и 7 возвращаются для повторного помола на 3-ю систему вальцев, а сход с сита № 42 или направляется на 3-ю систему вальцев или переключается в отдельную точку для выпуска отрубей на мешок.

Собранные отруби вместе с другими отходами удаляются из цеха.

Мука, просеянная через шелковое сито № 5, собирается со всех четырех четвертей рассева и направляется в смесительное отделение. До поступления в бункеры смесительного отделения мука пропускается через магнитный сепаратор для очистки от ферропримесей.

Схема обработки гречневой крупы (рис. 7)

Из склада сырья гречневую крупу подают в мешках на сотенные весы, затем растаривают и засыпают в бункер перед сепаратором. В верхней части бункера устанавливают ситовую рамку с ячейками размером 15 мм для улавливания грубых примесей.

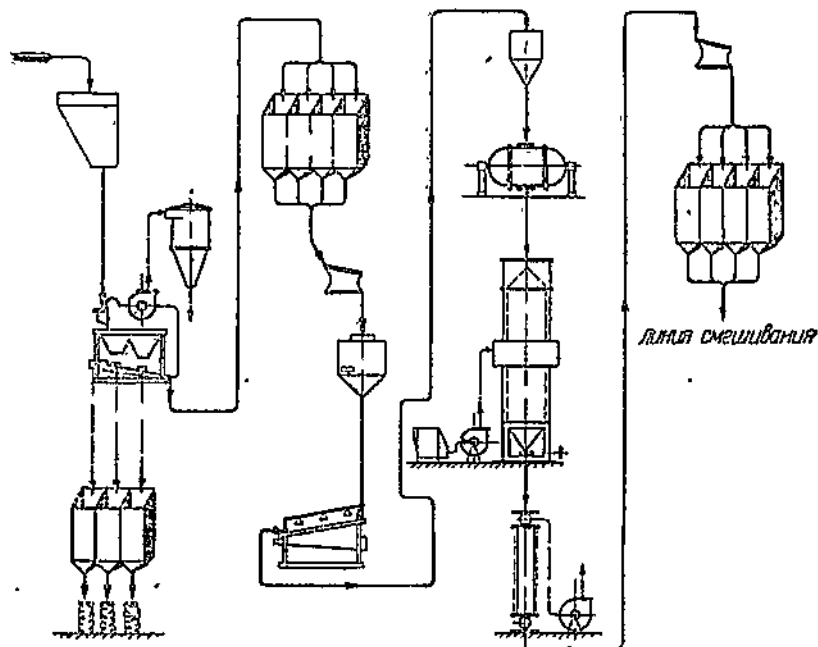


Рис. 7. Схема обработки гречневой крупы

В ситовой коробке сепаратора для отбора крупных и мелких примесей установлены штампованные железные сита с круглыми отверстиями следующих диаметров: первое сито (ловушка) — 12 мм, второе сито — 4—5 мм, третье сито — 1,5 мм.

Пыль и сечка, оттянутые аспирационным устройством сепаратора, направляются в циклон, прочие же примеси собираются в бункеры или прямо на мешок.

Очищенная гречневая крупа подается в закрома для промежуточного хранения. Наличие закрома для чистого зерна и сепаратора

достаточной мощности позволяет вести круглосуточную работу производства при односменной работе сепаратора.

Из чистых закровов гречневая крупа пропускается через магнитный сепаратор, после чего подается на автоматические весы «Хронос» для оперативного учета. От весов «Хронос» крупа через регулирующий шибер поступает на мойку с сотрясательным ситом, где с поверхности ее споласкивается пыль, после чего она замачивается перед темперированием.

В процессе мойки и темпериования гречневая крупа поглощает 12—15% влаги. Процесс темпериования ведется 50—60 мин. Целесообразно иметь 2 темпериовочных бункера, причем емкость каждого из них должна соответствовать количеству гречневой крупы, загружаемому в варочный аппарат; при этом условии в одном бункере будет проходить процесс темпериования; в то же время в другой будет загружаться новая порция замоченной крупы.

Протемпериованная гречневая крупа засыпается в варочный аппарат. Одновременно загружается вся порция крупы, 650—700 кг (считая на крупу в сырье, т. е. до замочки). В варочный аппарат добавляют 30—40 л воды, после чего люк закрывают и аппарат приводят во вращение. До начала пропаривания крупу перемешивают с новой порцией воды в течение 5—8 мин., после чего постепенно впускают пар, давление которого доводят до 1,2—1,5 атм по манометру. В дальнейшем процесс пропаривания ведется на проходящем паре и длится 35—40 мин. Определение готовности крупы производится во время процесса пропаривания путем отбора проб через специальный пробный кран. По окончании пропаривания пар из варочного аппарата удаляется через выпускной кран; по достижении нулевого давления на манометре вращение варочного аппарата прекращается и с необходимыми предосторожностями открывается люк аппарата с учетом того, что в нем еще имеется некоторое количество пара.

После выпуска всего пара из варочного аппарата последний приводят во вращение и пропаренную крупу выгружают через люк в приемный ковш аппарата, откуда она самотеком направляется в разгрузочную воронку над сушилкой «Эврика» (на графической схеме разгрузочная воронка не показана). Процесс выпуска пара и разгрузки варочного аппарата длится 10—12 мин.

Из разгрузочной воронки пропаренная крупа поступает постепенно в воздушную сушилку «Эврика». Влажность крупы перед сушкой колеблется в пределах 33—38%. Сушка производится воздухом, подогретым в калорифере до 70—80°. Конечная влажность гречневой крупы после сушки 9—10%. Процесс сушки длится около 3 час. Производительность сушилки «Эврика» должна быть согласована с производительностью варочного аппарата.

Из сушилки гречневая крупа направляется в охладительную колонку. В процессе охлаждения температура гречневой крупы должна быть снижена до 25—30°, причем влагосодержание крупы уменьшается на 1—1,5%. После охлаждения гречневая крупа про-

пускается через зерновой сепаратор для отделения комочков и мучели, затем на магнитный аппарат и направляется в бункеры смешительного отделения.

Термическую обработку пшена, овсяной и ячневой (перловой) крупы можно проводить по аналогичной схеме с некоторыми вариациями в части мойки, темперирования и рабочего давления пара в варочном аппарате.

Схема обработки риса

Опыты по термической обработке риса показали, что пропаривание и последующее высушивание риса не повысили степени развариваемости его сравнительно с рисом, не подвергшимся такой обработке. Время, потребное на разваривание, в обоих случаях было одинаковым. Поэтому обработка риса может быть ограничена очисткой от посторонних примесей и уничтожением бактериального загрязнения.

После взвешивания рис из мешков загружают в приемный бункер. Для улавливания грубых примесей над бункером ставят ситовую рамку с ячейками размером 15 мм. Из бункера рис подается на бурат, в котором натянуты следующие сита: начиная от приема одна треть фонаря обтянута пробивным ситом с круглыми ячейками диаметром 2 мм, остальная часть обтянута пробивным ситом с продолговатыми отверстиями размером 5×16 мм. Сито с отверстиями в 2 мм просеивает минеральную примесь и другие мелкие сорные примеси; через сито 5×16 мм проходит рис, а сходом с этого сита идут грубые примеси.

Из бурата рис направляется в мойку с сотрясательным ситом. Поступление риса на сито должно быть организовано таким образом, чтобы он с малой скоростью сыпался на сито в самом его начале. В этом же месте устанавливаются рожки для интенсивного опрыскивания проходящего риса водой.

Сито на мойке ставится пробивное из луженого железа, с ячейками размером 1,5×16 мм. В процессе мойки рис увлажняется на 2—3%. Промытый рис подается на батарею из трех шнеков, из которых в двух шнеках с паровой рубашкой рис сушат, а в третьем охлаждают. Пропуск промытого риса через шнеки имеет целью не только подсушивание его после мойки, но также и очистку его от бактериального загрязнения. Поэтому температура риса после сушильного шнека должна быть не менее 70—75°.

При сушке риса необходимо следить, чтобы он не пересушивался до состояния стекловидности, при котором теряется его способность развариваться. Режим работы следует регулировать количеством воды при мойке и давлением пара в рубашках шнеков.

Рис сушится 30—40 минут, охлаждается 15—20 минут. Съём влаги от промытого риса составляет примерно 4—5%. Конечная влажность риса после подсушки 10—11%.

Подсушенный и охлажденный рис пропускают через магнитный сепаратор, после чего передают в бункеры смешительного отделения.

Схема обработки вермишели

Ящики с вермишелью, доставленные из склада в цех, должны быть нормально упакованы и маркированы в соответствии с указаниями ОСТА.

На ящиках не должно быть повреждений в виде щелей, через которые могло бы произойти загрязнение вермишели или проникновение внутрь ящика грызунов. Ящики с повреждениями предварительно инспектируются отдельно и в случае обнаружения засоренности бракуются. Вскрывают ящик осторожно, таким образом, чтобы осколки древесины не могли попасть в вермишель. После растаривания вермишель непосредственно из ящика загружают в бункер над инспекционной лентой.

У инспекционной ленты должны работать не менее двух проверщиц. Щель из бункера регулируется таким образом, чтобы проверщицы успели полностью проинспектировать всю проходящую по ленте вермишель. Скорость ленты рекомендуется в пределах 0,05—0,08 м/сек. Возле каждой проверщицы подвешивают по два ковша, в которые они бросают отдельно посторонние примеси и дефективную вермишель.

С инспекционной ленты вермишель подается на магнитный сепаратор, а затем на зубчатую двухвальную дробилку, применяемую для дробления помидоров в томатном производстве.

При проходе через зубчатую дробилку вермишель дробится на части длиной 10—20 мм, после чего поступает на бурат, назначение которого отсеять от вермишели мучку, образовавшуюся в процессе прохождения по транспортным и обрабатывающим механизмам. В бурате натягивается пробивное сито с круглыми отверстиями диаметром 1—1,5 мм. Во избежание дальнейшего образования мучки скорость бурата должна быть невысокой, в пределах 20—25 об/мин.

Подготовленная таким образом для составления смеси вермишель из бурата подается в бункеры смесительного отделения.

Схема обработки сушеных овощей

Из склада сырья сушеные овощи поступают в ящиках, растариваются и засыпаются в бункер над инспекционной лентой (рис. 8). При прохождении сушеных овощей по инспекционной ленте из них удаляются вручную подгоревшие или заплесневевшие экземпляры, кусочки упаковочной бумаги, щепки от фанеры, шпагат и т. п. примеси.

После инспекционной ленты овощи поступают на бурат с натянутым металлическим ситом № 16 (16 отверстий на один линейный дюйм), на котором отделяются мелкие примеси (песок, пыль).

Освобожденные от примеси овощи поступают для подсушивания на воздушную ленточную сушилку. Подсушивание овощей необходимо для обеспечения дальнейшего превращения их в овощ-

ную муку. По существующим ОСТ содержание влаги в сушеных овощах колеблется в пределах 12—14%; после подсушки влагосодержание их понижается до 8—9%.

Температура воздуха, подаваемого в ленточную сушилку, должна быть 65—80°. Процесс сушки длится 40—60 мин.

Подсушенные овощи по выходе из сушилки имеют температуру 55—65° и направляются в охлаждающий шнек, где температура

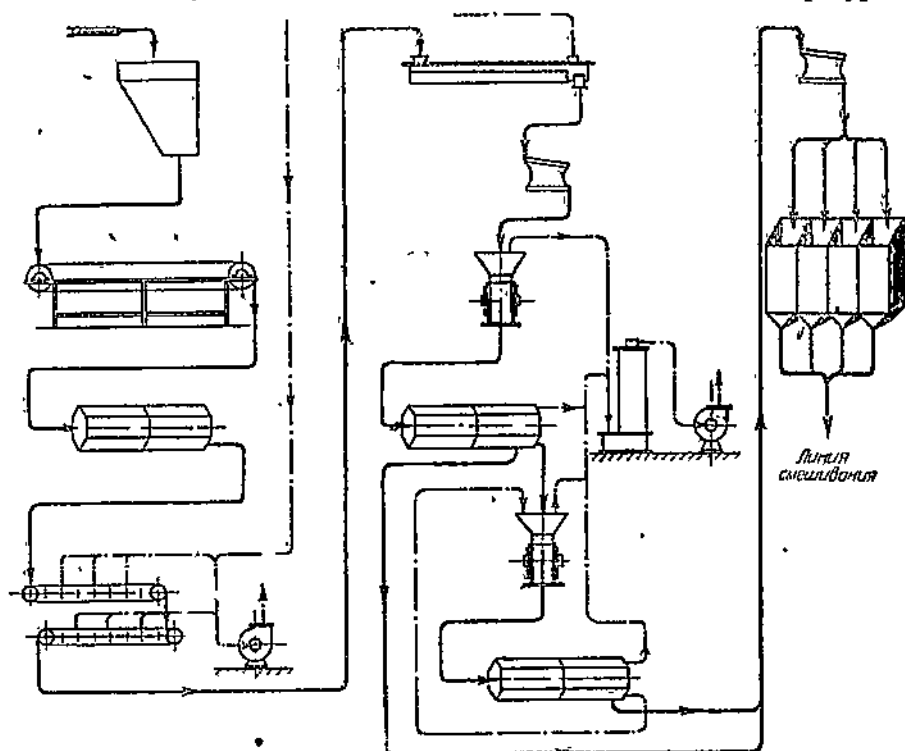


Рис. 8. Схема обработки сушеных овощей

их снижается до 25—30° — до уровня, требующегося для нормального ведения процессов дробления и просеивания.

Перед поступлением на дробилку овощи пропускают через магнитный сепаратор для отделения ферропримесей.

При дроблении на овощную муку сушеные овощи последовательно пропускают через две молотковые дробилки ударного действия с промежуточным просеиванием на бурате продуктов дробления от первой дробилки. Сход с сит первого бурата направляется для последующего дробления на вторую дробилку, после которой поступает для просеивания на второй бурат; сход с сит последнего направляется снова на вторую дробилку. Проход сит первого и второго буратов и есть готовая овощная мука. Сита

на буратах устанавливаются в зависимости от нужной степени дробления; обычно применяют шелковые сита № 4 или 5. В соответствии с этим на первой дробилке устанавливают сетку с отверстиями, имеющими в диаметре 5—6 мм, а для второй дробилки берут сетку с отверстиями 2—2,5 мм.

Размольная и просевательная системы имеют единую аспирацию с очисткой воздуха во всасывающем матерчатом фильтре.

Овощная мука от первого и второго буратов собирается в единый самотек и направляется для очистки от ферропримесей на магнитный сепаратор, после чего подается в бункеры смешительного отделения.

Схема обработки пшеничной муки

Обработка пшеничной муки заключается в инспектировании на ситах и продолжительной подсушке, при которой происходит частичная декстринизация муки. В результате декстринизации мука приобретает способность быстро развариваться в кипящей воде.

После взвешивания мука из мешков загружается в приемный бункер и подается на бурат, обтянутый пробивным ситом с круглыми отверстиями 1,5 мм. При просевании отделяются комочки муки и мешочный ворс..

Просеянная мука направляется в батарею из трех шнеков с паровой рубашкой. В шнеках мука сушится (поджаривается) в течение 30—40 мин., причем конечная влажность муки после декстринизации должна составить 4—5%. После обжарочных шнеков мука пропускается через магнитный сепаратор и направляется затем в смешительное отделение.

Схема обработки сахара-песка, картофельного крахмала и сухого молока

Для указанных продуктов схема обработки совершенно одинакова.

Из склада сырья продукт подается на взвешивание, затем растаривается и засыпается в приемный бункер. Из бункера продукт поступает на магнитный сепаратор для отделения ферропримесей, после чего направляется для контрольного просевания на бурат. При просевании удаляются комки продукта, веревки, ворсинки из мешка, бумага, щепки и т. п. посторонние примеси. Очищенный от примесей продукт передается в смешительное отделение.

Схема обработки жира

Жир поступает на производство в бочках. До поступления на обработку бочки тщательно обмывают горячей водой со щетками. Вымытые бочки поступают на растаривание. Освобожденный от тары жир режут большим ножом на куски весом 1—2 кг и загружают в ванны для растопки. Растопленный жир нагревают до 45—55°, после чего перекачивают насосом в расходные бачки

смесительного отделения. Для того чтобы устранить застывание жира в пути, жиропровод имеет обогрев от параллельно идущей паровой трубы, заключенной в общую изоляцию. Расходные бачки в смесительном отделении также имеют обогрев, что позволяет при желании повышать в них температуру жира. В растопочных баках жирового отделения не следует оставлять значительных переходящих запасов жира, так как при продолжительном пребывании в нагретом состоянии его кислотность повышается.

Схема обработки столовой соли

Взвешенную соль засыпают в приемный деревянный бункер, из которого она подается в сушильный лопаточный шнек с паровой рубашкой. После сушки соль должна иметь влажность не выше 0,4—0,5%, чем обеспечиваются ее сыпучесть и правильная дозировка на непрерывно действующих дозирочных аппаратах. Процесс сушки длится 10—15 мин.; давление пара в рубашке шнека должно быть 3—4 атм по манометру. Из сушильного шнека соль поступает на молотковую дробилку, где комки и крупная соль дробятся до нужной степени измельчения. Дробленую соль просеивают на бурате с луженым металлическим (но не бронзовым) ситом № 20. Проход из бурата направляется на магнитный сепаратор и затем в бункеры смесительного отделения, а сход подается на повторное дробление.

Схема работы смесительного и прессово-упаковочного отделений

Полуфабрикаты для приготовления пищевых концентратов, прошедшие предварительную обработку на различных технологических линиях, подаются транспортными механизмами в смесительное отделение и распределяются по запасным бункерам (рис. 9).

Бункеры снабжены мешальными механизмами, обеспечивающими равномерную подачу полуфабрикатов в находящиеся под ними дозирочные аппараты непрерывного действия.

Работа дозирочных аппаратов регулируется для каждого вида полуфабриката, в соответствии с рецептурой вырабатываемого концентрата, пропорционально часовой выработке пресса. После установки и проверки работы дозирочных аппаратов приводится в движение вся смесительная линия: мешальные механизмы в бункерах, дозирочные аппараты, лопаточный шнек предварительного смешивания и мешальная машина непрерывного действия.

Автоматические дозаторы выбрасывают дозируемые продукты в шнек предварительного смешивания для сыпучих полуфабрикатов и в то же время транспортируют их к мешальной машине непрерывного действия. Жидкие продукты из распределительных бачков дозируются автоматически или путем регулировочного пробочного крана и направляются в мешальную машину непрерывного действия в том месте где поступает смесь сухих продуктов из шнека предварительного смешивания.

Смешанные мешальной машиной полуфабрикаты представляют собой готовый пищевой концентрат в виде однородной массы, с равномерным распределением в ней составных частей; в таком виде готовая смесь направляется для последнего контроля на инспекционную ленту и на магнитный сепаратор, после чего поступает на прессование.

Производительности смесительной линии и пресса должны быть согласованы. При небольших отклонениях, могущих произойти в практической работе по различным причинам, компенсировать

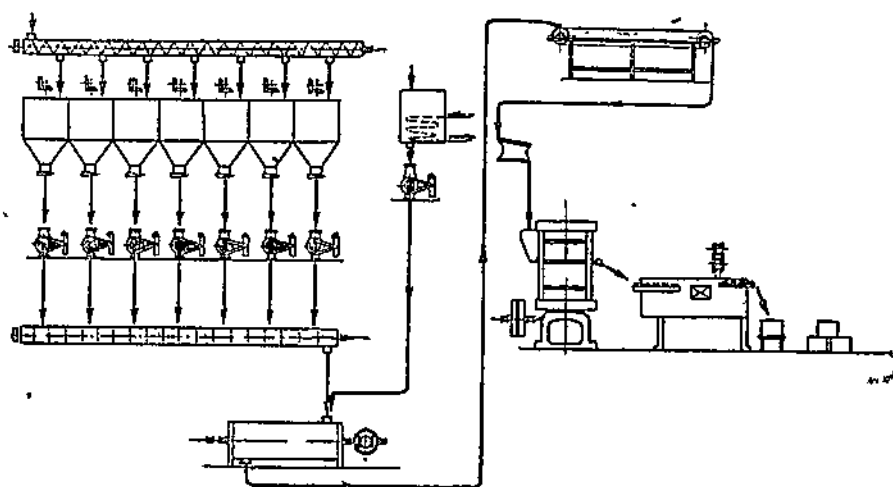


Рис. 9. Схема работы смесительного и прессово-упаковочного отделений

их путем остановки работы линии дозаторов или пресса не следует, так как этим нарушается работа всей системы. Для дополнительной регулировки производительности линии дозаторов на приводе у вала дозаторной линии рекомендуется устанавливать трехступенчатые шкивы с разницей в диаметрах ступеней на 2—3 мм. Регулирование работы дозаторов следует производить на средней ступени и в зависимости от результатов работать затем на большей или меньшей шкиве.

Готовая смесь пищевого концентрата после магнитного сепаратора поступает в питательный бункер пресса. Спрессованный в виде таблеток концентрат выходит из пресса по наклонному спуску и поступает на контрольное взвешивание. Таблетки с правильным весом передаются весовщицей на конвейер заверточного автомата; если же отклонение в весе превышает установленную норму (обычно разрешаются отклонения в весе таблеток до 3%), то весовщица надламывает таблетку и кладет ее в ящик для прессового лома.

Таблетки с нормальным весом завертываются автоматом в одну

или две жиронепроницаемых бумаги и оклеиваются сплошной бумажной этикеткой.

Из автомата завернутые таблетки принимаются вручную и укладываются в ящики, выстланные внутри упаковочной бумагой.

Упакованные ящики не должны находиться в цеховом помещении более одной рабочей смены; их сдают на склад готовой продукции.

КОНЦЕНТРАТЫ ИЗ ВАРЕНО-СУШЕНЫХ ОВОЩЕЙ

За последние несколько лет Институтом инженеров общественного питания и Главным управлением консервно-плодоовощной промышленности был разработан метод и освоено в промышленном масштабе производство пищевых концентратов из так называемых варено-сушеных овощей.

Овощные концентраты (щи, борщ, картофельный суп и пр.) вырабатываются по новому методу непосредственно из сырых овощей, которые в процессе производства подвергаются тепловой обработке путем пассерования с жиром и последующего тушения с соответствующими приправами, благодаря чему они доводятся почти до полной готовности в пищу. Высушенные затем до кондиционной влажности (порядка 10—11%) овощные концентраты брикетируются и упаковываются обычным способом.

Выпускавшиеся ранее овощные концентраты из сушеных овощей, высушиваемых на овощесушильном заводе в сыром виде, требовали при употреблении длительной варки в течение 40—50 мин. Концентраты же, приготовленные новым методом, развариваются при кипячении в течение 10—15 мин. и обладают потому большим преимуществом. Овощные супы, приготовленные из этих концентратов, отличаются натуральным видом, вкусом, запахом и хорошей усвояемостью. Упакованные брикеты концентратов выдерживают длительное хранение.

К сожалению, концентраты из варено-сушеных овощей имеют по сравнению с другими концентратами низкую калорийность из-за малого содержания жира в брикетах (7—8% вместо обычных для концентратов 15—16%).

Технологическая схема производства концентратов из варено-сушеных овощей в существующем виде не позволяет увеличить в них содержание жира по двум причинам. Во-первых, применяемые в сушильной камере температуры значительно превышают температуры плавления вводимых в концентраты жиров, что вызывает стекание с продуктов жира.

Вторая причина заключается в том, что высушенные овощи обладают сморщенной поверхностью уплотненной структуры, покрытой тонким слоем имеющегося жира, и этим затрудняется проникновение внутрь дополнительных количеств жира. При добавлении в концентраты из варено-сушеных овощей после сушки жир размещается на поверхности овощей, впитывается лишь в ма-

лых количествах и в процессе брикетирования выдавливается из прессуемой массы.

Оборудование для механической обработки овощей (мойка, чистка, резка на кусочки) при производстве концентратов из варено-сушеных овощей, а также сушильная аппаратура соответствуют оборудованию, применяемому для тех же целей на овощесушильных заводах. Поэтому производство концентратов по новому методу можно организовать на обычном овощесушильном заводе путем дооборудования его аппаратурой для тушения и пассерования овощей и установкой для брикетирования. При этом соответственно увеличивается потребление овощесушильными заводами пара для технологических нужд.

Для тушения и пассерования овощей применяют простейшие паровые двутельные котлы. Брикетирование овощных концентратов производится на гидравлических прессах.

Несмотря на сравнительную простоту организации производства пищевых концентратов из варено-сушеных овощей на обычных сушильных заводах, выработка этих продуктов в небольших количествах пока организована в немногих пунктах.

В настоящей книге вследствие ее ограниченных размеров не приводится описание машин и аппаратов для выработки концентратов из варено-сушеных овощей, а дается лишь краткое изложение технологической схемы производства.

Рецептуры концентратов из сырых и варено-сушеных овощей отличаются между собой из-за различных методов производства и разных количеств вводимого жира. Выше приведены рецепты овощных концентратов с применением сыро-сушеных овощей. Рецептуры концентратов из варено-сушеных овощей приводятся ниже (табл. 32).

Таблица 32

Концентраты из варено-сушеных овощей

Наименование продуктов	Наименование блюд		
	Борщ из свежих овощей	Щи из свежих овощей	Суп картофельный
	Содержание продуктов (в %)		
Картофель	—	—	70,00
Капуста белокочанная	25,50	55,00	—
Свекла столовая	33,00	—	—
Морковь	5,00	6,00	8,00
Лук репчатый	4,50	5,80	2,00
Белые корни	1,00	1,00	0,40
Мука пшеничная	4,00	4,00	—
Томат-паста	7,00	8,50	—
Жир говяжий высш. сорта	6,50	6,50	7,50
Соль столовая	12,00	13,00	12,00
Сахар	0,60	—	—
Кислота молочная	0,60	—	—
Перец черный	0,15	0,10	0,05
Лавровый лист	0,15	0,10	0,05

Схема технологического процесса

Технологическая схема производства овощных пищевых концентратов складывается из ряда следующих основных операций:

- а) механическая обработка овощей (мойка, чистка, резка на кусочки);
- б) обработка полуфабрикатов (жира, пшеничной муки, томат-пюре и других приправ);
- в) дозировка компонентов;
- г) тепловая обработка (пассерование, тушение);
- д) сушка;
- е) брикетирование;
- ж) завертка и упаковка.

Механическая обработка овощей

Механическая обработка овощей производится отдельно на трех линиях по роду переработки:

- 1) линия корнеплодов (свекла, морковь, белые корни) и картофеля;
- 2) линия капусты свежей и квашеной;
- 3) линия лука репчатого.

Корнеплоды и картофель тщательно промывают в моечных машинах кулачного или барабанного типа, после чего они поступают на корнечистки.

Дочистка овощей после корнечисток производится вручную на столах специального устройства. После ручной дочистки овощи проходят контрольный осмотр, затем промываются под душем в холодной воде и поступают на корнерезку. Корнеплоды и картофель режут столбиками произвольной длины при размерах в сечении 5×3 мм.

Капусту белокочанную свежую очищают от грязных, поврежденных и вялых листьев, после чего кочаны обрабатывают на кочерыговыверливателе для удаления кочерыжек. Очищенную капусту шинкуют на шинковальной машине, затем моют в холодной воде (при изготовлении борща) или бланшируют (при изготовлении щей).

Капусту белокочанную квашеную после переработки и инспекции промывают в воде. Избыточная вода отжимается затем на отжимочном прессе.

Лук репчатый чистят вручную, причем удаляют верхние покровы кожицы и срезки «донцев» и стеблей. Работа производится на столах с усиленной аспирацией. Очищенный лук моется под душем в холодной воде, после чего шинкуется на шинковальной машине.

Обработка полуфабрикатов

Продукты, поступающие на завод в виде полуфабрикатов — жир, томат-паста, мука пшеничная и другие приправы, — подвер-

гаются предварительной обработке до подачи их в котел для пассерования или тушения.

Освобожденный от тары жир (преимущественно говяжий, в бочках по 100—120 кг зачищают с верхних слоев, растапливают и фильтруют.

Томат-пасту и томат-пюре протирают на сите или в протирачной машине для освобождения от комочков.

Сыпучие продукты: мука пшеничная, сахар-песок, соль столовая подвергаются контрольному просеванию на ситах и пропускаются через магнитный сепаратор для отделения ферропримесей.

Пряности (перец горошком, лавровый лист) ввиду их малого количества инспектируются вручную с удалением примесей и неполноценных экземпляров.

Дозировка компонентов

Очищенные, вымытые, нарезанные столбиками или нашинкованные овощи и остальные компоненты, за исключением пряностей, отвешиваются по рецептуре для загрузки одного варочного котла и в цеховой инвентарной таре, отдельной для каждого основного компонента, передаются в отделение термической обработки. Раздельное отвешивание компонентов смеси овощных концентратов вызывается тем, что в процессе термической обработки соблюдается определенная последовательность загрузки продуктов в двутельный варочный котел.

Тепловая обработка

Тепловая обработка смеси сырых овощей с доведением их почти до полной готовности в пищу заключается в тушении в собственном соке при добавлении небольшого количества жира. Закладка овощей в котел производится в определенной последовательности, так как для различных овощей требуется тепловая обработка разной продолжительности. Например лук репчатый подвергается тепловому воздействию (пассерованию и тушению) в течение 50—60 мин., а для капусты длительность процесса тушения составляет около 20 мин.

Тушение овощей производится в паровых двутельных варочных котлах при рабочем давлении пара в паровой рубашке 1,5—2,0 атм. Первоначальное нагревание овощей до закипания смеси производится при закрытой крышке варочного котла, а с момента закипания процесс тушения ведется при открытой крышке.

В первую очередь подвергаются тепловой обработке в общем котле лук репчатый и корни, которые до тушения их с остальной массой овощей проходят пассерование в жире, входящем по рецептуре в смесь овощных концентратов.

В процессе тушения при добавлении в варочный котел каждого нового вида овощей содержимое котла тщательно перемешивается.

Готовность овощной смеси определяется органолептически. Овощи по внешнему виду и вкусу должны быть тушеные, но по консистенции достаточно упругие, не доведенные до полного размягчения.

Ниже приводятся примерные режимы тепловой обработки отдельных видов овощных концентратов.

Борщ со свежей капустой. В двутельный варочный котел загружается необходимое по рецептуре для одной порции количество жира. В растопленный жир закладывают шинкованный лук репчатый и пассеруют его до приобретения светлорозливистой окраски. Затем в котел закладывают морковь, тщательно перемешивают и продолжают процесс пассерования до начала размягчения моркови; столбики моркови должны быть еще сыроватыми, лук должен приобрести желтовато-оранжевую окраску. В общей сложности процесс пассерования лука и моркови длится 20—25 мин.

В дальнейшем в варочный котел закладывают для тушения свеклу и одновременно с ней соль, сахар и кислоту (при добавлении кислоты борщ приобретает необходимую кислотность и кроме того сохраняет свекольный цвет). Овощи тщательно перемешивают и подвергают тушению в продолжение 10—15 мин., после чего в котел закладывают капусту и все вместе тушится еще 15—20 мин. В конце тушения смесь овощей заправляют пшеничной мукой и томат-пастой.

По окончании тепловой обработки содержимое варочного котла выгружают в передвижные ванночки и транспортируют в сушильное отделение для настилки на сушильные сита.

Борщ с квашеной капустой. Процесс пассерования лука и моркови ведется так же, как и для борща со свежей капустой. По окончании пассерования в котел закладывают для тушения одновременно капусту, свеклу и приправы (соль, сахар и кислоту). Содержимое котла тщательно перемешивают и подвергают тушению в продолжение 20—25 мин. Незадолго до конца тушения в котел закладывают пшеничную муку и томат-пасту.

По окончании процесса тушения готовая масса выгружается в передвижные ванночки и перевозится в сушильное отделение.

Щи кислые. Вначале лук и морковь пассеруются описанным выше способом. Затем в варочный котел загружается квашеная капуста, содержимое котла тщательно перемешивается и тушится до готовности в течение 30—35 минут. Минут за 5—10 до готовности смеси овощей в котел закладывают томат-пасту, затем пшеничную муку, все тщательно перемешивают, по окончании процесса тушения выгружают в передвижные ванночки и транспортируют в сушильное отделение.

Сушка

Для сушки тушеных овощей применяют воздушные сушилки. Процесс сушки длится около 5 час. при температуре воздуха, подаваемого в сушилки, около 75—85°. До последнего времени

в производстве нашли применение два типа сушилок: воздушная канальная сушилка типа «Пучинелли» и воздушная ленточная многоярусная сушилка.

При сушке в сушилке типа «Пучинелли» тушеные овощи раскладывают на сита железные луженые или из нержавеющей стали. Толщина слоя овощей на ситах составляет 15—25 мм, что соответствует нагрузке в 4—5 кг. на 1 м² полезной поверхности сита. Сита, имеющие размеры 1,8 × 0,9 м, укладываются по 22—24 шт. на передвижные вагонетки, которые затем устанавливаются в каналы сушилки «Пучинелли».

Сушка тушеных овощей проводится в 2 этапа. В первом канале воздух направляется параллельным током и процесс сушки длится 2—2,5 часа. По выгрузке из первого канала овощи на ситах перепопадают и передвижные вагонетки завозятся во второй канал. Воздух во втором канале направляется противотоком; процесс сушки в нем длится 2,5—3 часа.

Сушка тушеных овощей производится до конечного влагосохранения в продукте 10—11%. По органолептическому признаку нормально высушенные овощные концентраты, охлажденные до температуры окружающей среды, при сжатии в руке не должны слипаться в комки, но и не должны быть ломкими, так как этот признак указывает на пересушку. Пересушенный продукт сильно затрудняет процесс брикетирования.

При сушке тушеных овощей на многоярусных ленточных сушилках продукт настилается тонким слоем на транспортере, подающем овощи на верхнюю ленту сушилки. Непрерывно движущиеся ленты сушилки расположены одна над другой и заключены в общей камере. Во время работы сушилки, при движении по лентам, продукт падает с конца верхней ленты на начало ленты, расположенной ниже; при этом обеспечивается достаточно хорошее перемешивание.

При толщине слоя тушеных овощей в 10—15 мм нагрузка на 1 м² полезной поверхности сушильной ленты составляет около 3 кг. Сушка тушеных овощей в ленточных сушилках продолжается около 5 час.

Выгруженные из сушилок овощи подаются на инспекционные столы для отбора слипшихся комков, недосушенных овощей и посторонних примесей.

После ручной инспекции продукт транспортирующей лентой подается на магнитный сепаратор для улавливания ферропримесей. От магнитного сепаратора тушеные овощи транспортируются в приемные бункеры над развесочным столом у гидравлического пресса.

Брикетирование

Из бункера над развесочным столом овощные концентраты поступают на весы. Отвешенные для брикетирования порции концентрата высыпают в кассеты с выдвижным дном; при этом до-

бавляют требуемое по рецептуре количество перца горошком и лаврового листа. Кассету ставят на матрицу гидравлического пресса, дно кассеты выдвигается и продукт высыпается в гнезда матрицы. На продукт накладываются прокладки. Если объем матрицы позволяет, то поверх прокладок насыпают вторые порции концентрата для прессования и на них накладывают вторые прокладки, после чего включается насос гидравлического пресса и начинается процесс брикетирования.

Давление, передаваемое на брикетируемые овощные концентраты, доводится до 200 кг/см^2 . Прессование производится с выдержкой до 3 мин. для борща и до 5 мин. для щей.

По окончании процесса брикетирования выключается насос, пуансоны пресса опускаются, отводится упорная подушка и брикеты выпрессовываются из матрицы.

От пресса брикеты передаются на инспекцию для зачистки торчащих частиц овощей и контрольного взвешивания. Если отклонение в весе брикета превышает 5%, то весовщица надламывает его и складывает в ящик для прессового лома.

Завертка и упаковка

Брикеты овощных концентратов, прошедшие инспекцию, передаются на завертку и упаковку.

Завертка брикетов производится в три слоя: первый слой — пергаментная бумага или целлофан, второй слой — парафинированная бумага, третий слой — сплошная бумажная этикетка с отпечатанной на ней этикетной надписью. После заклейки этикеток брикеты овощных концентратов упаковываются в ящики, выстланные внутри оберточной бумагой, и направляются в экспедицию.

Упаковка, маркировка и хранение овощных концентратов должны удовлетворять общим требованиям для пищевых концентратов.

Готовая продукция

Пищевые концентраты выпускаются спрессованными в таблетки или расфасованными в пакеты и коробки. Во всех случаях упаковка концентратов должна быть светонепроницаемой и предохраняющей продукт от восприятия влаги из воздуха. Концентраты, содержащие значительные количества жира, должны иметь жиронепроницаемую упаковку.

Пищевые концентраты в спрессованном виде имеют ряд преимуществ. При прессовании концентрированных продуктов их объем уменьшается в среднем в два раза, что дает значительную экономию в тароупаковке, в складской площади и в расходах по транспортировке; спрессованный концентрат лучше сохраняется, так как при уплотнении продукта его соприкосновение с воздухом затруднено и это замедляет процесс окисления жира и увлажнения концентрата.

В большинстве случаев упаковка пищевых концентратов состоит из трех слоев: пергаментной бумаги, парафинированной бумаги, бумажной или картонной этикетки. Пергаментную бумагу можно заменить целлофаном или фольгой. Продукты, не содержащие жира (кисели фруктово-ягодные, фруктовые желе), хорошо сохраняются при двойной упаковке — парафинированная бумага, этикетка.

Пищевые концентраты выпускаются в следующих дозировках:

одна тарелка первого блюда (суп, борщ и т. п.) . . .	50 г
„ порция второго блюда	100 и 125 г
один стакан киселя	33—35 г
„ „ кофе с молоком и сахаром	30 г
„ „ фруктовой газированной воды	20 г

В одной упаковочной единице могут содержаться одна или несколько порций пищевого концентрата.

Для прессованных концентратов допускается отклонение в весе до 3%.

Таблица 33

Химико-технические и органолептические показатели концентрированных первых блюд

Наименование пищевого концентрата	Показатели					
	до варки				после варки	
	Влажность (в %), не более	Кислотность в градусах (по болтушке), не более	Кислотность в градусах (по спиртовой вытяжке), не более	Содержание жира (в %)	Цвет	Вкус и запах
Суп-пюре гороховый	9	12	—	14,8	От светло-желтого до желтого с сероватым оттенком	Свойственные гороховому супу, без горечи и без посторонних привкусов и запахов
Суп фасолевый	9	11	—	14,5	Мутнобелый	То же для фасолевого супа
Суп перловый с грибами	10	7	—	15,5	Светлорусноватый	Хорошо выраженные, свойственные перловому супу с грибами, без посторонних привкусов и запахов
Борщ украинский с мясом	11	—	5	11,5	Красный	Свойственные борщу из сушеных овощей, без горечи и посторонних привкусов и запахов
Щи	12	—	6	18,0	Красноватый	То же для щей

Химико-технические и органолептические показатели концентрированных вторых блюд

Наименование пищевого концентрата	Показатели					
	до варки			после варки или жарки		
	Влажность (в %), не более	Кислотность в градусах (по ботт-тушке), не более	Содержание жира (в %)	Цвет	Консистенция	Вкус и запах
Мясные котлеты	9,0	—	12,5	От светло-коричневого до темнокоричневого	Должны поддаваться формовке перед поджаркой и сохранять форму после поджарки	Свойственные котлетам из мясного порошка, без горечи и посторонних привкусов и запахов
Каша гречневая	9,0	5,0	16,0	То же	Рассыпчатая	Свойственные каше гречневой, без горечи и прочих посторонних привкусов и запахов
Лапшевник с молоком	8,5	3,0	14,5	Бледножелтый	Кашеобразная	Хорошо выраженные вкус и запах свойственные лапшевнику с молоком и яйцами, без горечи, посторонних привкусов и запахов
Яичница с молоком	6,0	5,0	40,0	Светложелтый	То же	То же

Пищевые концентраты упаковывают в чистые фанерные или те-
совые ящики, строганные с обеих сторон. Тес должен быть сухим,
с содержанием влаги в древесине не более 20%. При упаковке
концентратов ящики выстилают внутри оберточной бумагой.

Готовые пищевые концентраты в соответствии с их рецептура-
ми должны иметь определенные химико-технические и органолеп-
тические показатели.

В табл. 33, 34 и 35 изложены эти показатели для различных
пищевых концентратов. Рецептуры характеризующих концентратов
приведены в гл. IV.

Таблица 35

Химико-технические и органолептические показатели фруктово-ягодных
киселей

Наименование киселей	Показатели			
	до варки		после варки	
	плот- ность (в %), не более	Кислот- ность (в % на лимон- ную кислоту)	Цвет	Вкус и запах
Клюквенный	8,5	1,6—1,8	Красный	Свойствен- ные данным продуктам, без посто- ронних при- вкусов и запахов
Вишневый	8,5	0,8—1,0	Фиолетово-красный	
Черносмородиновый	8,5	1,1—1,3	Фиолетово-синий	
Брусничный	8,5	1,2—1,4	Красный	
Яблочный	8,5	0,5—0,7	Желтоватый	
Апельсиновый	8,5	0,7—0,9	Светложелтый	

Содержание производственных помещений

Изготовление пищевых концентратов, как и всяких пищевых
продуктов, должно протекать в условиях строгого соблюдения
правил пищевой санитарии.

Для производства концентратов, являющихся продуктами, со-
храняемыми длительное время, особенно важно, наряду с пра-
вильным ведением технологического процесса обеспечить без-
упречную санитарную обстановку. Несоблюдение технических
и санитарных норм в производстве может привести к преждевре-
менному ухудшению качества или даже к порче пищевого кон-
центрата при хранении.

Ниже излагаются основные требования по содержанию произ-
водственных помещений завода пищевых концентратов:

1) помещения цехов должны быть чисто выбелены, а оборудо-
вание, панели, двери, окна должны быть выкрашены масляной
краской светлых тонов; побелку и покраску цеховых помещений
и оборудования следует производить 3—4 раза в год;

2) полы должны быть гладкими и исправными; мойку полов
следует производить горячей водой не менее двух раз в смену;

3) кроме ежедневной тщательной уборки, в цеховых помеще-
ниях необходимо производить один раз в шестидневку «генераль-

ную уборку», во время которой все оборудование очищается от остатков продуктов и накоплений пыли, проверяется и очищается вентиляционная система, протираются окна; панели, двери и полы промываются хлорной водой с последующим проветриванием помещений;

4) для защиты от мух все открываемые окна должны иметь сетки; повсюду в цеховых помещениях и особенно в местах скопления мух должна быть развешана липкая бумага;

5) в целях борьбы с прыгунами должны быть тщательно заделаны бетоном все дыры и щели в стенах, пороги и нижние части дверей должны быть обиты железом;

6) воздух цеховых помещений, рабочие места, руки рабочих, полуфабрикаты, готовая продукция, вспомогательные материалы и тара должны систематически обследоваться для установления бактериологической загрязненности; в журнал должны заноситься результаты обследований и меры, принятые к устранению загрязнения.

Хранение пищевых концентратов

Одним из основных преимуществ пищевых концентратов является их способность к длительному сохранению.

Стойкость концентратов в хранении объясняется малым содержанием влаги, колеблющимся в пределах 6—12%, в результате чего они являются средой, неблагоприятной для развития и роста микробов и плесеней.

Однако пищевые концентраты при хранении в неблагоприятных условиях обладают способностью воспринимать влагу, что может привести к порче их вследствие плесневения. Поэтому склады для хранения концентратов по влагосодержанию воздуха должны отвечать определенным требованиям (излагаются ниже).

При хранении пищевых концентратов важную роль играет температура в складе, так как большинство пищевых концентратов содержит значительное количество жира (в особенности это относится к молочным блюдам), а при повышении температуры процесс прогоркания жиров ускоряется. Поэтому в складах для хранения пищевых концентратов допустима лишь умеренная температура.

Ниже излагаются основные требования для складов пищевых концентратов и правила их содержания.

Складское помещение должно быть чисто выбеленным, сухим и хорошо вентилируемым.

Температура в складе не должна превышать 20°.

Относительная влажность воздуха в складе не должна быть более 80%.

Для наблюдения за температурой и относительной влажностью воздуха в складе должны иметься в нескольких точках психрометры; психрометры помещаются на высоте около 2 м от пола

и должны быть удалены не менее чем на 3 м от выходных дверей, окон и тепловых приборов.

Не допускается проветривание складов в сырую погоду и непосредственно после дождя.

Ящики с пищевыми концентратами должны быть установлены на решетчатые подтоварники с расстоянием от пола 200 мм; в штабелях по длине, ширине и высоте устанавливается по 8 ящиков; между ящиками в штабелях оставляется расстояние в 30—50 мм; между штабелями, а также между штабелями и стенами должны быть проходы не менее 0,7 м; не допускается укладка ящиков вблизи водопроводных и канализационных труб, а также в непосредственной близости от отопительных приборов.

Перед загрузкой пищевыми концентратами склад следует подвергнуть тщательной механической очистке с последующей дезинсекцией. Потолки и стены должны быть выбелены свежегашеной известью.

В процессе хранения помещение склада необходимо проверять не реже одного раза в месяц на зараженность амбарными вредителями (хрущак, долгоносик, мучная моль, огневка, их гусеницы и т. п.). Профилактическую борьбу с амбарными вредителями ведут путем поддержания тщательной чистоты, своевременного проветривания, периодической побелки.

При обнаружении на складе амбарных вредителей необходимо немедленно удалить пищевые концентраты из склада, после чего подвергнуть помещение склада дезинсекции. По окончании дезинсекции помещение склада должно быть тщательно вымыто и проветрено, после чего может быть снова использовано для хранения пищевых концентратов. Одновременно необходимо произвести проверку пищевых концентратов на наличие в них амбарных вредителей. В случае обнаружения зараженности на исследуемую партию пищевых концентратов необходимо получить заключение санитарного врача о способах ее дальнейшего использования.

При соблюдении изложенных выше правил содержания складских помещений, а также правил упаковки пищевых концентратов последние выдерживают длительное хранение без заметного ухудшения качества.

Исследования различных пищевых концентратов в процессе их длительного хранения показывают, что продукты с большим содержанием сухого молока сохраняются 3—5 мес. без ощутимого ухудшения вкусовых свойств, гороховый суп-пюре и каша гречневая сохраняются без ухудшения качества до 15 мес., кисели фруктово-ягодные 10—12 мес.

Наблюдения за хранением пищевых концентратов с применением соевой дезодорированной муки были проведены в 1934—1935 гг. [35]. Ниже приводятся данные по хранению 1500 шт. таблеток соево-горохового супа, изготовленного в условиях цеха пищевых концентратов московского пищевого комбината имени Микояна. Соевая мука для этой партии концентратов была

дезодорирована в полужаводских условиях Института зерно-бобовых культур. Концентрированный соево-гороховый суп имел следующую рецептуру (в %):

Соевая дезодорированная мука	50
Гороховая мука	18
Пшеничная „	6
Жир говяжий, прожаренный с репчатым луком	12
Морковь сушеная молотая	6
Соль	8
	100
Укроп сушеный молотый	0,05
Перец черный молотый	0,05

Соевая дезодорированная мука была выработана из имеретинской сои, имеющей следующий химический состав и показатели (в %):

Влага	7,14
Протеин	39,00
Жир	21,31
Клетчатка	2,37
Зола	5,89

Кислотность муки (в градусах):

по болтушке	15,08
по вытяжке	8,92

Кислотность жира:

коэффициент кислотности	2,74
свободные жирные кислоты	1,37
градус кислотности	4,91

Исследуемые таблетки соево-горохового супа хранились в сухом пищевом складе с хорошей вентиляцией.

Данные по хранению таблеток приведены в табл. 36.

По результатам наблюдений можно сделать следующие выводы.

1. Внешний вид таблеток во время хранения почти не изменяется, если не считать некоторого уплотнения их. Видимой плес-

Таблица 36
Результаты химического анализа соевых таблеток и их качественная оценка при хранении

Дата исследования	Влага		Протеин		Жир		Кислотность (в°)		Кислотность экстрагированного жира				Органолептическая оценка соевых таблеток
					по бутылке	по вытяжке	Коэффициент кислотности	Свободные жирные кислоты (в%)	Глицериды кислотности				
в процентах													
Анализ в начале приготовления 28/IV 1934 г.	7,45	26,00	23,63	15,99	7,28	3,25	1,66	5,71	Нормальный вкус свежеприготовленного супа				
Анализ после 0,5 мес. хранения 28/IV—15/V 1934 г.	7,38	26,32	23,95	16,02	7,33	3,38	1,73	5,85	Вкус первоначальный				
Анализ после 2 мес. хранения 28/IV—7/VII 1934 г.	6,17	26,93	23,68	16,66	9,36	4,79	2,40	8,55	То же				
Анализ после 4 мес. хранения 28/IV—17/IX 1934 г.	6,83	27,06	22,98	18,18	8,84	5,78	2,90	10,35	"				
Анализ после 6 мес. хранения 28/IV—19/XI 1934 г.	7,95	28,01	21,72	16,84	8,24	6,45	3,28	11,57	"				
Анализ после 11 мес. хранения 28/IV 1934 г.—25/III 1935 г.	7,64	—	—	17,14	8,76	6,73	3,38	11,98	Впервые появилась легкая горечь				
Анализ после 1 года 4,5 мес. хранения 28/IV—20/IX 1935 г.	7,48	26,95	21,94	17,64	9,09	8,40	4,23	15,02	Легкая горечь				
Анализ после 1,5 годичного хранения 28/IV 1934 г.—1/XI 1935 г.	6,99	—	—	19,07	6,48	9,15	4,61	16,34	То же				

сени как на поверхности, так и в толще таблеток замечено не было.

Запах остается неизменным в течение всего срока хранения.

Вкус супа-пюре, приготовленного из таблеток, остается удовлетворительным до 8-го месяца хранения. Через 8 мес. обнаруживается легкая горечь, постепенно увеличивающаяся при дальнейшем хранении.

2. Влажность таблеток колеблется в узких пределах в соответствии с изменением влажности воздуха.

3. Содержание свободных жирных кислот в соевых таблетках закономерно увеличивается с 1,66 до 4,61% по мере удлинения срока хранения. Аналогичная закономерность наблюдается и для общей кислотности таблеток. За полуторогодичный срок хранения кислотность по болтушке увеличилась от 15,99 до 19,07%.

Необходимо отметить, что кислотность жира таблеток при хранении неуклонно растет независимо от колебаний влажности.

4. Химический состав таблеток при хранении не изменяется. Некоторые колебания в содержании протеина и жира, полученных при анализах, объясняются тем, что при приготовлении таблеток не получается совершенного перемешивания всех ингредиентов.

Суммируя все изложенное, можно констатировать, что после 8 мес. хранения органолептические качества партии таблеток не ухудшились. При более длительном хранении таблеток (свыше 8 мес.) вследствие повышения кислотности жира появилась горечь и наблюдалось ухудшение органолептических качеств.

На московском пищевом комбинате им. Микояна проводились систематические опыты по длительному хранению различных пищевых концентратов в виде первых, вторых и третьих блюд. Материалы исследований изложены в табл. 37, 38, 39, 40 и 41.

Таблица 37

Данные по хранению концентрата супа-пюре горохового

Дата отбора образца на анализ	Влага (в %)	Кислотность (в°)	Органолептическая оценка	Относительная влажность воздуха (в %)	Температура воздуха (в °C)
1937 г. 9/IV	7,8	6,0	Завертка и оклейка удовлетворительные Завертка в 2 слоя парафинированной бумаги и бумажную этикетку. Цвет, вкус и запах удовлетворительные	91,6	+ 9,0

Дата отбора образца на анализ	Влага (в %)	Кислотность (в %)	Органолептическая оценка	Относительная влажность воздуха (в %)	Температура воздуха (в °С)
9/VI	7,4	6,2	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	83,7	+19,4
9/VIII	7,6	6,4	На этикетках таблеток появились жирные пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	81,3	+22
10/IX	9,0	6,42	На этикетке имеются жирные пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	85,5	+15,6
13/XI	5,7	5,9	На этикетке имеются жирные пятна. Консистенция, запах, цвет, вкус удовлетворительные	85,7	+ 5,4
1938 г. 9/I	7,9	5,83	На этикетке имеются жирные пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	—	— 1,8
9/III	8,4	5,8	На этикетке имеются жирные пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	—	+ 2,4
11/V	7,2	6,22	Внешний вид таблетки удовлетворительный. На парафинированной бумаге беловатые пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	85,1	+10,0
11/VII	8,1	5,8	Внешний вид таблетки удовлетворительный. На парафинированной бумаге беловатые пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	62,7	+17,0
26/IX	8,8	6,5	Внешний вид таблетки удовлетворительный. На парафинированной бумаге беловатые пятна. Консистенция нормальная, запах, вкус слегка измененные; чувствуется потеря свежести	62,0	+13,4

Данные по хранению концентрата борща

Таблица 38

Дата отбора образца на анализ	Влага (в %)	Кислотность по свинцовой ватке и на 100 г абсолютно сухих веществ	Качественная реакция на прогоркание	Дегустационная оценка		Метеорологические условия хранения в складском помещении			
				В баллах	Примечание	Дата	Относительная влажность воздуха (в %)	Температура (в °С)	Дата
1938 г.						1938 г.			
4/VII	12,87	27,08	Шиффа } отрицательная Крейса }	5	Вкус и аромат нормальные	4/VII	67,9	+18	
4/VIII	11,09	34,39	Шиффа } отрицательная Крейса }	5	То же	13/VII	67,4	+17	
16/IX	11,04	50,58	Шиффа } отрицательная Крейса }	5	" "	19/VII	67,0	+17	
16/X	10,04	51,17	Шиффа } отрицательная Крейса }	4,75	" "	22/VII	65,0	+12	
28/XI	10,12	52,24	Шиффа } отрицательная Крейса }	4,75	Вкус и аромат нормальные, но замечена потеря свежести, изменение цвета из красного в бурый	26/VII	68,8	+15	
28/XII	12,40	50,90	Шиффа } отрицательная Крейса }	4,75		5/VIII	65,0	+12	
1939 г.						11/VIII	62,7	+22	
28/I	11,49	50,26	Шиффа } отрицательная Крейса }	4,5	То же	21/VIII	58,6	+25	
9/III	11,54	51,68	Шиффа } отрицательная Крейса }	-4	" "	23/VIII	63,2	+25	
9/IV	12,17	52,05	Шиффа } отрицательная Крейса }	4	" "	5/IX	50,3	+14	
						26/IX	62,0	+13	
						1939 г.			
						21/III	—	-0,8	
						23/III	85,1	0	
						25/III	79,2	+1,8	
						27/III	82,1	+2,4	
						29/III	80,2	+3,4	
						1/IV	77,2	-0,8	
						2/IV	96,0	+0,3	

Данные по хранению концентрата каши гречневой

Дата отбора образца на анализ	Влага (в %)	Кислотность (в °)	Органолептическая оценка	Относительная влажность воздуха (в %)	Температура воздуха (в °C)
1937 г. 4/V	5,9	2,3'	Завертка, оклейка удовлетворительные. Завертка: 1 слой толстой парафинированной бумаги, 1 слой тонкой парафинированной бумаги, бумажная этикетка. Консистенция, запах, цвет, вкус удовлетворительные	80,0	+13,8
9/VII	6,7	2,38	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	83,3	+19,4
4/IX	7,1	2,28	На этикетках появились жирные пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	80,1	+17,5
4/XI	7,2	2,35	На этикетке жирные пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	85,7	+5,4
1938 г. 4/I	6,6	2,30	На этикетке жирные пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	—	-2,1
9/III	7,4	2,2	На этикетке жирные пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	—	-0,8
11/IV	8,1	2,25	На этикетке жирные пятна. На парафинированной бумаге появились белые пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	85,1	+10,2
11/VII	5,9	2,0	На этикетке жирные пятна. На парафинированной бумаге белые пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	62,7	+17,0
26/IX	6,4	2,39	На этикетке жирные пятна. На парафинированной бумаге белые пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	62,0	+14,1
1939 г. 27/I	6,5	2,0	На парафинированной бумаге белые пятна. Цвет, консистенция нормальные; запах, вкус измененные, чувствуется потеря свежести	—	-1,9

Данные по хранению концентрата лапшевника с молоком

Дата отбора образцов на анализ	Влага (в %)	Кислотность (в °)	Органолептическая оценка	Относительная влажность воздуха (в %)	Температура воздуха (в °С)
1937 г. 5/IV	8,4	1,1	Завертка и оклейка удовлетворительные. Завертка в 2 слоя парафинированной бумаги и бумажную этикетку. Консистенция, запах, вкус, цвет удовлетворительные	84,5	+6,0
5/VI	7,7	1,30	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	82,2	+16,0
5/VIII	8,0	1,31	На этикетке таблетки появились жирные пятна. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	81,3	+22,0
5/IX	8,5	1,3	На этикетке жирные пятна. Консистенция нормальная. Вкус и запах удовлетворительные	85,5	+17,2
5/X	8,2	1,38	На этикетке жирные пятна. Консистенция нормальная. Вкус и запах слегка прогорклые	85,9	+11,0
13/XI	6,5	1,4	На этикетке жирные пятна. Консистенция и цвет нормальные. На вкус и запах чувствуется прогорклость	85,7	+5,4

В материалах по хранению таблеток супа-пюре горохового, кашки гречневой и лапшевника с молоком отмечается общий недостаток их упаковки — проникновение жирных пятен через внутреннюю завертку из парафинированной бумаги на наружную бумажную этикетку через несколько месяцев после начала хранения.

Эти явления объясняются тем, что парафинированная бумага не является бумагой вполне жиронепроницаемой.

Поэтому в дальнейшем на основе опытных наблюдений по хранению было введено в практику обязательное пользование пергаментом в качестве первого слоя при завертке прессованных пищевых концентратов с большим содержанием жира.

Московским пищевым комбинатом им. Микояна были проведены опыты по хранению кофе и какао с молоком и сахаром в таблетках по 30 и 35 г, завернутых в пергамент, оловянную фольгу и наружную бумажную этикетку и упакованных по 5—10 шт. в картонные коробки.

Таблетки были изготовлены и хранились в лабораторных условиях в летнее время. В табл. 42 приводятся данные по температуре и относительной влажности воздуха помещения.

Таблица 41

Данные по хранению концентрата клюквенного киселя

Дата отбора образца на анализ	Влажность (в %)	Кислотность в пересчете на лимонную кислоту (в %)	Органолептическая оценка	Относительная влажность воздуха (в %)	Температура воздуха (в °C)
1937 г. 22/III	9,6	1,6	Завертка и оклейка удовлетворительные. Завертка в 2 слоя парафинированной бумаги и этикетку. Консистенция, цвет, запах, вкус, удовлетворительные	90,2	+6,0
22/V	7,6	1,5	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	76,6	+15,4
23/VII	6,6	1,5	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Консистенция, запах, цвет, вкус удовлетворительные	83,3	+22,0
22/IX	5,8	1,5	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	86,3	+20,8
20/XII	6,5	1,35	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	—	—0,2
1938 г. 19/I	5,3	1,44	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Консистенция, цвет, запах, вкус удовлетворительные	—	—0,8
20/II	5,6	1,45	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Цвет слегка измененный, побуревший. Консистенция, запах, вкус удовлетворительные	—	—2,8
20/III	6,0	1,48	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Цвет киселя побуревший, вкус слегка измененный. Консистенция, запах удовлетворительные	—	+4,2
11/V	7,7	1,4	Внешний вид таблетки удовлетворительный. Консистенция киселя нормальная. Запах без особенностей. Цвет побуревший. Вкус слегка измененный	85,1	+10,5

Таблица 42

Месяцы 1938 г.	Температура помещения (в °C)		Относительная влажность помещения (в %)	
	Колебания	Средняя	Колебания	Средняя
Март	20,8—23,4	22,2	41,3—51,2	46,8
Апрель	17,0—24,4	21,1	40,3—62,1	55,0
Май	14,0—27,0	21,6	37,3—71,2	49,3
Июнь	19,4—28,0	22,9	34,0—60,2	46,0
Июль	19,2—35,0	29,0	32,1—70,2	42,4
Август	22,6—29,0	25,5	40,3—61,2	49,9
Среднее	—	23,6	—	48,0

Химические и органолептические данные по хранению таблеток кофе и какао с молоком и сахаром изложены в табл. 43 и 44.

Таблица 43

Данные по хранению концентрата какао с молоком и сахаром

Дата отбора проб	Продолжительность хранения	Прочность брикета без упаковки	Наличие плесени, вредителей и их следов	Органолептическое исследование	Оценка по пятибалльной системе	Влага (в %)	Стойкость сушености (в %)	Кислотность (в пересчете на молочную кислоту)
15/III	Начальный анализ	Рассыпается при не-большом надавливании	Отсутствуют	Качество нормальное	5	1,85	98,9	—
8/IV	24 дня	То же	То же	То же	5	2,03	99,2	0,70
9/IV	1 м. 5 дн.	" "	" "	" "	5	2,08	96,7	0,70
7/V	1 м. 22 дн.	" "	" "	" "	5	2,39	99,0	0,74
23/V	2 м. 9 дн.	" "	" "	Небольшая потеря свежести	4,5	2,41	98,9	1,11
7/VI	2 м. 23 дн.	" "	" "	Потеря свежести, признаки порчи нет	4	3,02	98,6	0,57
23/VI	3 м. 9 дн.	" "	" "	То же	4	2,64	99,2	0,61
7/VII	3 м. 23 дн.	" "	" "	Небольшой привкус осалившегося жира	3,5	2,34	98,2	0,73
7/VIII	4 м. 23 дн.	Рассыпается при не-большом надавливании	" "	Вкусовое достоинство потеряно. Частичное свертывание молока. Привкус осалившегося жира	3	2,34	98,6	0,81

В результате проведенных опытов по хранению таблеток какао и кофе с молоком и сахаром установлено, что в течение 2 мес. качество брикетов кофе и какао не претерпело никаких изменений. Последующий месяц хранения привел к некоторой потере свежести продуктами, без признаков какой-либо порчи. Только при хранении свыше 3 мес. начал появляться привкус осалившегося жира, и на 5-м мес. хранения продукты потеряли свои вкусовые качества, а сухое молоко подверглось уже значительной порче.

Таблица 44

Данные по хранению концентрата кофе с молоком и сахаром

Дата отбора проб	Продолжительность хранения	Прочность брикета без упаковки	Наличие плесени, вредителей и их следов	Органолептическое исследование	Оценка по пятибалльной системе	Влага (в %)	Стойкость суспензии (в %)	Кислотность (в пересчете %) на молочную кислоту
15/III	Начальный анализ	Рассыпается при небольшом надавливании	Отсутствуют	Качество нормальное	5	1,56	95,8	—
8/IV	24 дня	То же	То же	То же	5	1,91	95,1	0,70
19/IV	1 м. 5 дн.	" "	" "	" "	5	1,86	93,8	0,72
7/V	1 м. 22 дн.	" "	" "	" "	5	2,12	95,5	0,72
23/V	2 м. 9 дн.	" "	" "	Небольшая потеря свежести	4,5	2,16	94,9	0,71
7/VI	2 м. 23 дн.	" "	" "	Потеря свежести, признаков порчи нет	4	2,54	95,9	0,81
23/VI	3 м. 9 дн.	Рассыпается при небольшом надавливании	Отсутствуют	Потеря свежести, признаков порчи нет	4	2,38	92,9	0,89
7/VII	3 м. 23 дн.	То же	То же	Небольшой привкус осалившегося жира	3,5	2,21	95,7	0,89
7/VIII	4 м. 23 дн.	" "	" "	Вкусовое достоинство потеряно. Частичное свертывание молока. Привкус осалившегося жира	3	1,98	95,2	0,89

Таким образом, в жаркое летнее время или в помещении с температурой до 25°, брикеты кофе и какао с молоком и сахаром, упакованные в пергамент, фольгу и этикетку, могут храниться в течение 3 мес. без заметной порчи продукта. При более низкой температуре гарантийный срок их хранения может быть увеличен.

Хранение концентрата пшенной каши

Большинство пищевых концентратов, вырабатываемых из крупяных продуктов, характеризуется способностью к длительной сохранности.

Исключение составляют концентраты, вырабатываемые из пшена.

Например, концентрат пшенной каши, приготовленный по рецептуре (в %):

пшено, сваренное до полной готовности	
и высушенное	82,8
жир	15,0
соль	2,2

выдерживает хранение в обыкновенном пищевом складе при температуре до 25° и относительной влажности воздуха до 85% в течение всего лишь 3 месяцев. Следует для сравнения отметить, что для гречневой и перловой каши при таких же условиях гарантийный срок хранения установлен в 12 месяцев, а для овсяной каши — 6 месяцев.

Московским ордена Ленина пищевым комбинатом им. Микояна были проведены работы по исследованию качества пшена и жира на заводах-изготовителях, изменений сырья при транспортировке и промежуточном хранении, а также технологии обработки пшена и жира в цехах пищевых концентратов.

Научно-исследовательские работы были организованы с целью выявить причины малой стойкости пшенных концентратов и найти методы по удлинению сроков их хранения. Установлено, что продолжительность хранения концентратов из пшена зависит от свежести пшена, свежести жира, а также от методов технологической обработки пшена на заводе пищевых концентратов. Установлено также, что порча пищевых концентратов происходит вследствие химической подвижности жира пшена, который в процессе хранения в несколько раз более интенсивно, чем у других зерновых продуктов, подвергается гидролизу и окислению.

Исследования показали, что при прибавлении антиоксидантов в концентраты из пшена процессы прогоркания жира значительно замедляются. В частности было установлено, что соевая дезодорированная мука, гороховая мука, овсяная мука, отруби пшеницы являются антиоксидантами и значительно замедляют процессы окисления и прогоркания жира пшена.

Были разработаны следующие условия, обеспечивающие получение стойкого в хранении концентрата пшенной каши:

а) для изготовления концентратов должно применяться пшено свежего выбоа с влажностью не выше 12% и кислотным числом жира пшена не более 40;

б) применяемые комбижир высшего сорта или пищевой гидрожир высшего сорта должны быть свежими, иметь точку плавления

ния в пределах 38—40° и перекисные числа не выше 0,015 для гидрожира и не выше 0,03 для комбижира;

в) в процессе технологической обработки на заводе пищевых концентратов пшено должно быть тщательно освобождено от мучели; сушка вареного пшена должна производиться с помощью воздуха, нагретого до температуры не выше 80°;

г) в рецептуру концентрата пшенной каши вводится 10% соевой дезодорированной муки, являющейся антиоксидантом, задерживающим окислительные процессы жира пшена.

При соблюдении этих условий гарантийный срок хранения концентрированной пшенной каши может быть увеличен до 6 месяцев.

ГЛАВА VII

ХИМИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

В функции химико-технического контроля на заводе пищевых концентратов должно входить следующее:

- а) исследование и оценка качества поступающего сырья,
- б) контроль за правильностью ведения технологического процесса,
- в) исследование и оценка качества полуфабрикатов,
- г) исследование и оценка качества вспомогательных материалов,
- д) исследование и оценка качества готовой продукции,
- е) наблюдение за хранением пищевых концентратов.

В соответствии с этими задачами ниже излагается краткая примерная схема химико-технического контроля производства пищевых концентратов (табл. 45).

В схеме рассматриваются наиболее типичные виды сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Изложенная в табл. 45 схема химико-технического контроля производства пищевых концентратов основывается на нескольких наиболее типичных видах сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Применительно к этой схеме можно составлять более подробные рабочие схемы контроля для каждого вида пищевого концентрата по всем стадиям производства, от поступления сырья до выхода готовой продукции.

В соответствии с приведенной схемой ниже излагаются основные методы по отдельным операциям химико-технического контроля производства пищевых концентратов.

Проверка внешнего вида концентратов

Отобранные для анализа пищевые концентраты подвергают внешнему осмотру, причем отмечают качество заправки и оклейки этикетки, качество заправки внутренней бумаги и отсутствие на этикетке пятен от жира и клея.

Определение среднего веса таблеток

Для определения среднего веса таблеток берут из числа отобранных для испытаний 5—10 таблеток, освобождают их от эти-

Схема химико-технического контроля производства пищевых концентратов

Наименование контролируемого продукта	Задачи контроля	Место и время для отбора средней пробы	Объем контроля
Контроль сырья			
Горох, гречневая крупа, рис	Установление соответствия стандарту	При поступлении на склад сырья	Отбор средней пробы, товароведческая оценка, анализ на влажность
Сушеные овощи	Установление соответствия стандарту и определение сортности	То же	Отбор средней пробы, товароведческая оценка, анализ на влажность, зольность и кислотность
Вермишель	То же	" "	Отбор средней пробы органолептическая оценка, определение влажности и кислотности
Пшеничная мука	Установление соответствия стандарту	" "	Отбор средней пробы, органолептическая оценка, определение влажности, кислотности, золы и вредной примеси
Крахмал картофельный	Установление соответствия стандарту и определение сортности	При поступлении на склад сырья	Отбор средней пробы, органолептическая оценка, определение влажности, зольности, кислотности, количество крахмала
Сахар-песок	Установление соответствия стандарту	То же	Отбор средней пробы, органолептическая оценка, определение влажности, растворимости и чистоты раствора
Молоко сухое цельное	Установление соответствия стандарту	" "	Отбор средней пробы, органолептическая оценка, определение влажности, кислотности, жира, золы и растворимости

Наименование контролируемого продукта	Задачи контроля	Место и время для отбора средней пробы	Объем контроля
Жир говяжий	Установление соответствия стандарту и, определение сортности	То же	Отбор средней пробы, органолептическая оценка, определение кислотного числа и температуры плавления, реакция на альдегиды
Соль столовая	Установление соответствия стандарту	При поступлении на склад	Отбор средней пробы, органолептическая оценка, определение влажности, загрязнения органическими примесями, растворимости и чистоты раствора
Экстракт клюквенный	То же	То же	Отбор средней пробы, органолептическая оценка, определение удельного веса и сухого остатка по рефрактометру, определение кислотности по лимонной кислоте, сернистой кислоты и тяжелых металлов
Краска кармин жидкая 1%	Установление соответствия техническим условиям	" "	Отбор средней пробы, органолептическая оценка, анализ на отсутствие анилиновых красок, проба на осадок
Контроль производства			
Горох, гречневая крупа, рис	Установление доброкачественности продукта и учет отходов в производстве	При поступлении на переработку	Органолептическая и товароведческая оценка, определение влажности в средней пробе за рабочую смену
Гороховая мука, рожничная мука	Установление соответствия техническим условиям	В бункерах приемного отделения	Органолептическая оценка, определение влажности, крупности помола и ферментативности в средней пробе за рабочую смену

Наименование контролируемого продукта	Задачи контроля	Место и время для отбора средней пробы	Объем контроля
Пропаренная и высушенная гречневая крупа, обработанный рис	То же	То же	Органолептическая оценка, проба на развариваемость, определение процента дробленых зерен, влажности и ферропримесей в средней пробе за рабочую смену
Молоко сухое цельное	Установление доброкачественности продукта	При поступлении в цех	Органолептическая оценка, определение кислотности и растворимости в среднем образце за рабочую смену
Крахмал картофельный	Установление доброкачественности продукта	При поступлении в цех	Органолептическая оценка, определение влажности и кислотности в среднем за смену образце
Жир говяжий	То же	То же	Органолептическая оценка, определение температуры плавления и кислотного числа в среднем за смену образце
Экстракт мясоквевый	" "	" "	Органолептическая оценка, определение кислотности и сухого остатка
Суп-пюре гороховый	Установление соответствия рецептуре	После дозирования аппаратов непрерывного действия	Проверка через каждый час работы аппаратов, дозирующих жир говяжий, соль и овощную муку. Проверка 1—2 раза в смену работы остальных дозаторов
Каша гречневая	То же	То же	Проверка через каждые 2 часа работы аппаратов, дозирующих жир говяжий и соль. Проверка 1—2 раза в смену других дозаторов

Наименование контролируемого продукта	Задачи контроля	Место и время для отбора средней пробы	Объем контроля
Кисель клюквенный	Установление соответствия рецептуре	После мешальной машины	Органолептическая оценка 2—3 раза в смесу с целью проверки однородности в смешивании
Все виды концентратов	Установление правильности веса	После пресса или после расфасовочного автомата	Взвешивание таблеток или пакетов с расфасованными концентратами через каждые 2 часа (по 10—20 единиц)
Контроль готовой продукции			
Суп-пюре горьхонный	Установление соответствия стандарту	При выпуске из производства, для каждой рабочей смены	Отбор средней пробы, органолептическая оценка до и после варки, определение влажности, жира и ферропримесей. Определение среднего веса таблетки
Каша гречневая	То же	То же	Отбор средней пробы, органолептическая оценка до и после варки, проверка срока развариваемости, определение влажности, жира и ферропримесей. Определение среднего веса таблетки
Кисель клюквенный	То же	То же	Отбор средней пробы, органолептическая оценка до и после варки, определение влажности, кислотности по лимонной кислоте и сахара. Определение среднего веса улаковочной единицы

кетки и заверточной бумаги, взвешивают на технических весах и среднее от деления общего веса таблеток на взятое их число принимается за средний вес одной таблетки.

Приготовление средней пробы

Приготовление средней пробы для анализов производится из 5—10 таблеток, отобранных для испытаний.

Таблетки разминают и тщательно перемешивают. Из полученной средней пробы отбирают 100—150 г для химических определений и помещают в банку с притертой пробкой.

Остальная часть средней пробы служит для органолептических испытаний.

Определение влажности

Навеска средней пробы испытуемого пищевого концентрата в количестве 2—3 г помещается в сухую взвешенную бюксу с 5—10 г прокаленного песка и со стеклянной палочкой и хорошо перемешивается.

Навеску высушивают при температуре 100—105° в течение 3 час. После 30-минутного охлаждения в эксикаторе и взвешивания процент влаги определяется по формуле

$$x = \frac{(a-b)}{a} \cdot 100,$$

где:

x — искомая влажность в %,

a — навеска испытуемого продукта до высушивания в г,

b — „ „ „ „ после высушивания в г.

Примечание. Определение влажности пищевых концентратов — супа-юре горохового, супа перлового с грибами, супа фасолевого, каши гречневой и лапшевника с молоком — можно проводить без добавления песка.

Определение кислотности

Определение кислотности по болтушке

Из навески в 10 г средней пробы испытуемого пищевого концентрата в эрленмейеровской колбе готовят болтушку с 200 мл дистиллированной воды. После настаивания в течение 1 часа титруют содержимое колбы в присутствии 5 капель 1%-ного раствора фенолфталеина 0,1 N щелочью до получения розовой окраски, не исчезающей в течение полминуты.

Кислотность испытуемого продукта выражается в градусах и рассчитывается по следующей формуле на количество мл N щелочи, нейтрализующей 100 г вещества:

$$x = \frac{10 \cdot a}{c},$$

где:

x — кислотность в градусах,

a — количество 0,1 N щелочи, идущей на титрование, в мл,

c — навеска в г.

Определение кислотности по спиртовой вытяжке

Этот метод применяется для пищевых концентратов, образующих сильно окрашенные водные растворы (например борщ и щи из сушеных овощей).

Для определения берут 10 г средней пробы испытуемого пищевого концентрата и при помощи спирта количественно переносят в мерную колбу на 100 мл. Хорошо перемешав, доливают до метки и настаивают в течение 1 часа, после чего 50 мл раствора титруют 0,1 N щелочью. Кислотность испытуемого продукта выражается в градусах и рассчитывается по нижеследующей формуле на количество миллилитров N щелочи, нейтрализующей 100 г вещества:

$$x = a \cdot 2,$$

где:

x — кислотность в градусах,

a — количество 0,1 N щелочи, идущей на титрование, в мл.

Определение кислотности в киселях

5 г средней пробы испытуемого пищевого концентрата настаивают при частом взбалтывании в течение получаса в мерной колбе на 250 см³, после чего содержимое колбы доводят до метки и, хорошо перебрав раствор, дают осесть крахмалу (не менее 30 мин.). 25 мл фильтрата титруют 0,1 N щелочью с фенолфталеином до красного окрашивания. Кислотность испытуемого продукта выражается в процентах на лимонную кислоту и рассчитывается по нижеследующей формуле:

$$x = \frac{a \cdot 250 \cdot 100 \cdot 0,0064}{25 \cdot c},$$

где:

x — кислотность продукта в %;

a — количество 0,1 N щелочи, идущей на титрование, в мл;

c — навеска в г.

Анализ жира

Определение количества жира по Сокслету

Из средней пробы испытуемого пищевого концентрата берут навеску 5—10 г в двойной патрон из фильтровальной бумаги, помещенный в маленький стаканчик. Навеску сушат в сушильном шкафу при 100—105° в течение 3 час. Затем патрон вынимают из стаканчика и помещают в аппарат Сокслета на 7 час. при 4 сливаниях в 1 час. После этого эфир отгоняют на водяной бане и высушивают жир в течение 3 час. при температуре 100—105°.

Содержание жира в испытуемом продукте определяется в процентах по формуле

$$x = \frac{a \cdot 100}{c},$$

где:

x — количество жира в %;

a — количество жира после высушивания в %;

c — навеска испытуемого вещества в г.

Определение жира бутирометром

В весовой бутирометр со шкалой 0—60% отвешивают 5-г навеску, затем в бутирометр наливают 15 мл серной кислоты уд. веса 1,5 и 1 мл амилового спирта, закрывают резиновой пробкой, встряхивают, ставят в горячую воду (температурой 60—65°), продолжая время от времени встряхивать бутирометр до тех пор, пока навеска не растворится.

По растворении центрифугируют в течение 5 мин. и снова ставят в горячую воду, после чего производят отсчет столбика жира.

Определение температуры плавления жира

В чистую сухую тонкостенную капиллярную трубку диаметром 1,4—1,5 мм набирают расплавленный, предварительно профильтрованный жир в таком количестве, чтобы высота столбика жира в трубке была около 1 см. Трубку запаивают и выдерживают в течение часа на льду.

Трубку с застывшим жиром при помощи тонкого резинового кольца прикрепляют к термометру с делениями на $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ части градуса таким образом, чтобы столбик жира находился на одном уровне с ртутным шариком термометра. Термометр с трубкой помещают в стакан с водой емкостью 100 мл и с температурой воды около 20°, последний погружают в другой стакан с водой емкостью 400 мл с такой же температурой воды. Вода в обоих стаканах должна быть приблизительно на одном уровне. Стакан нагревают на водяной бане так, чтобы в начале нагревания температура повышалась не более как на 2° в минуту, по мере приближения к 40° — не более чем на 1°. Нагревание производят до тех пор, пока жир в трубке не станет совершенно прозрачным, и отмечают точку плавления жира. Определение производят два раза и результатом считают среднеарифметическое двух испытаний, которые не должны отличаться один от другого более чем на 0,3°.

Определение кислотного числа жира

В эрленмейеровскую колбу отвешивают предварительно расплавленного говяжьего жира весом 5—10 г. Колбу нагревают слегка до плавления жира и растворяют образец в 40—50 мл нейтрального растворителя, приготовленного из смеси эфира и спирта (2 : 1). К растворенному жиру прибавляют 5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и быстро титруют при постоянном помешивании 0,1 N раствором NaOH до ясно красного окрашивания.

Расчет ведется по формуле:

$$\alpha = \frac{a \cdot 100}{10 \cdot b},$$

где:

α — градус кислотности;

a — количество 0,1 N раствора NaOH в мл;

10 — число для пересчета 0,1 N раствора в N;

b — навеска жира в г.

Метод определения свежести и степени порчи безводных жиров

Процесс порчи безводных жиров (рафинированные растительные масла, гидрированные жиры, животные жиры, растительные и животные комбихиры) характеризуется накоплением пероксидов и альдегидов, а также повышением кислотного числа при гидролитическом распаде.

В свежих, чистых жирах пероксиды (перекисные числа) должны совершенно отсутствовать или же не должны превышать 0,001—0,015 % (по иоду).

Превышение перекисного числа указывает, что индукционный период жира начинает сокращаться, а накопление пероксидов в жире — на начало порчи жира.

Альдегиды в жире обнаруживаются при начале его порчи; по мере дальнейшей порчи содержание альдегидов увеличивается наряду с ростом перекисного числа.

а) Метод определения пероксидов. Точная навеска жира 1 г растворяется в 20 см³ раствора, состоящего из 2 частей ледяной уксусной кислоты и 1 части хлороформа. К полученному раствору добавляется 1 см³ насыщенного водного раствора иодистого калия (50 %-ного раствора). После добавки раствора иодистого калия не должно происходить расслаивания. Раствор должен оставаться однородным, в противном случае необходимо увеличить количество растворителя. Затем реакционную смесь при частом встряхивании оставляют на 20 мин. (в склянке с притертой пробкой) в темном месте.

После этого добавляют 30 см³ воды и выделившийся иод оттитровывают 0,002 % раствором гипосульфита (индикатор крахмала).

Следует проводить слепой опыт, так как смесь раствора иодистого калия и уксусной кислоты также выделяет иод, видимо, под действием кислорода воздуха.

Подсчет перекисного числа (п. ч.) производится по формуле:

$$\text{п. ч.} = \frac{a - b \cdot 0,02538}{c},$$

где:

a — количество раствора гипосульфита, израсходованного на титрование иода с навеской, в см³;

b — количество того же раствора гипосульфита, израсходованного в слепом опыте, в см³;

c — навеска жира в г.

Перекисные числа выражены в % иода.

Тугоплавкие жиры растворяются труднее, поэтому при исследовании таких жиров приходится количество растворителя увеличивать (или навеску уменьшать).

б) Метод определения альдегидов (эпигидрин-альдегид). 2 мл расплавленного жира (в центрофужной пробирке с делениями) встряхивают в течение 1 мин. с равным объе-

мом (2 мл) чистой соляной кислоты уд. веса 1,19. После этого добавляют 2 мл бесцветного 0,1%-ного спиртового раствора флороглюцина и повторно встряхивают, закрыв пробирку пробкой, в течение 1 мин. Через 1—2 мин. наблюдают за окраской нижнего слоя. При прогорклости жира нижний слой окрашивается в розово-вишневый цвет, варьирующий от слабозерозового до интенсивно малинового (даже фиолетового) цвета.

По интенсивности цветной реакции определяют количественное содержание эпигидринальдегида в жире (наблюдением через компаратор), сравнивая колориметрически с соответствующим эталоном, содержащим спиртовой раствор 0,04%-ного метилрота и свежеприготовленные растворы перманганата калия различных концентраций.

Так как указанные эталоны являются непостоянными и применение их затруднительно, то выработаны следующие показатели:

1. Слабозерозовое окрашивание	соответствует	индикатору № 1 и 1,5	соответствует	0,04 и 0,06 альдегида (в мг)
2. Ниже среднерозовое окрашивание	"	№ 2—2,5	"	0,08—0,12
3. Среднерозовое окрашивание	"	№ 3—3,5	"	0,15—0,3
4. Интенсивно розовое окрашивание	"	№ 4—5	"	0,4—1,0
5. Переход в малиновое окрашивание	"	№ 6	"	2,5
6. Вишневое (малиновое) окрашивание	"	№ 7—8	"	5,0—10
7. Лиловое (фиолетовое) окрашивание	"	№ 9—10	"	20—40

Примечание. Показатель альдегида, определяемый № 1—1,5, соответствует 0,1 пероксидного числа.

Определение белков (по способу Кьельдаля)

Взятая по разности навеска весом 2—3 г высыпается в колбу Кьельдаля емкостью около 0,5 л; все количество навески должно быть внесено в широкую часть колбы; при этом необходимо следить, чтобы навеска не рассыпалась по горлу колбы.

Навеску заливают 20 мл химически чистой серной кислотой уд. весом 1,84 и осторожно перемешивают. Когда все будет смочено кислотой, добавляют каплю ртути или на кончике ножа медного купороса. Затем ставят колбу на сетку и сначала на слабом огне, затем усилив пламя, кипятят до полного обесцвечивания содержимого в колбе.

Дав охладиться, осторожно, держа колбу в наклонном положении, приливают около 50 мл дистиллированной воды и переливают содержимое в колбу для отгона. После этого колбу Кьельдаля несколько раз споласкивают небольшими порциями воды и все это сливают в колбу для отгона.

В приемную колбу вливают 75 мл 0,1 N раствора серной кислоты и погружают в нее конец отводной трубки холодильника. В колбу для отгонки осторожно по стенке приливают 80 мл 33%-ного раствора NaOH, быстро вносят щепотку цинковой пыли, если в качестве индикатора применялась ртуть, и быстро соединяют с холодильником. Взбалтывают содержимое колбы для отгонки, зажигают под ней горелку и производят отгонку до полного прекращения выделения аммиака, пока общий объем жидкости в приемной колбе не станет приблизительно около 250 мл.

Остаток несвязанной кислоты в приемной колбе титруют 0,1 N раствором щелочи, пользуясь в качестве индикатора метилротом (0,2 г метилрота растворяют в 100 мл 60%-ного спирта).

Количество белков в процентах вычисляют по следующей формуле:

$$x = \frac{a \cdot 0,0014 \cdot 6,45 \cdot 100}{b}$$

где:

a — количество 0,1 N раствора кислоты, нейтрализованное выделившимся аммиаком, в мл;

b — навеска в г;

0,0014 — количество азота, эквивалентное 1 мл 0,1 N раствора серной кислоты в г;

6,45 — коэффициент для пересчета количества азота на белковые соединения.

Определение сахара в киселе (методика Волкова и Руш)

Навеску киселя в 2—3 г берут по разности в стаканчик с палочкой, закрытый часовым стеклом. Навеску переносят в мерную колбу на 250 мл, куда приливают 15—25 мл воды для некоторого разжижения массы (излишек воды мешает полному осаждению). Осаждение ведут в мерной колбе, куда приливают 20—30 мл баритовой воды, после чего содержимое колбы доводят до метки, взбалтывают и фильтруют через сухой складчатый фильтр.

В мерную колбу на 100 мл переносят пипеткой 50 мл фильтрата. Избыток едкого бария нейтрализуют 5—10 каплями HCl с уд. весом 1,19.

После этого в колбу вливают 5 мл HCl (уд. веса 1,19) и раствор подвергают инверсии; для этого колбу опускают в водяную баню, нагретую до 85°, и держат в течение 7,5 мин., время от времени взбалтывая. После инверсии раствор охлаждают под струей холодной воды до 20°, нейтрализуют содой до прекращения выделения углекислоты, избегая избытка, и доводят до метки. Этот раствор служит для определения сахара. Определение инвертного сахара ведется по Макс-Мюллеру. Для этого в эрленмейеровскую колбу наливают 25 мл раствора Фелинга № 1 и 25 мл раствора Фелинга № 2, нагревают до кипячения, к кипящей жидкости приливают 50 мл испытуемого раствора, нагревают до кипения и кипятят в течение ровно 2 мин. по песочным часам. Горячую жидкость декантируют и фильтруют через асбестовый фильтр Аллина.

Красный осадок закиси меди в колбе несколько раз промывают горячей водой и каждый раз сливают через фильтр. Промыв осадок, выливают жидкость из колбы Бунзена, промывают ее и вновь присоединяют к трубке Аллина. Осадок закиси меди растворяют в 20—25 мл раствора железо-аммиачных квасцов и фильтруют через трубку Аллина, промыв несколько раз горячей водой. Собранный в колбе раствор подкисляют 10 мл разбавленной серной кислотой (1:10) и сейчас же титруют раствором перманганата.

Умножив количество пошедших на титрование миллилитров перманганата на 10, по таблице Мейссля находят содержание инвертного сахара.

Количество сахара, найденное в навеске, вычисляют по формуле:

$$a = \frac{b \cdot 250 \cdot 100 \cdot 0,95}{50 \cdot 50},$$

где:

a — количество сахара в навеске в г;

b — количество инвертного сахара в г;

0,95 — коэффициент для пересчета инвертного сахара на сахарозу;

Величина $\frac{250 \cdot 100}{50 \cdot 50}$ характеризует указанные выше разбавления.

Определение клетчатки (по измененной методике Кюршнера-Ганака)

В сухую эрленмейеровскую колбу емкостью 150 см³, снабженную притертым обратным холодильником, берут навеску анализируемого вещества в 1,5 г.

Навеску обливают 45,0 мл реактива, состоящего из 1 части азотной кислоты (уд. веса 1,4) и 10 частей 80%-ной уксусной кислоты, и кипятят смесь в течение 25 мин., поддерживая все время интенсивное кипение. Содержимое колбочки в горячем виде отфильтровывают с отсасыванием через предварительно высушенный до постоянного веса тигель Шотта с пористой стеклянной пластижкой № 1. Фильтрование следует производить под тягой.

Отфильтровав всю жидкость, производят промывание осадка следующим образом: к остатку в колбе приливают 7—8 см³ горячего реактива, отфильтровывают всю жидкость и затем уже промывают горячей водой до тех пор, пока весь остаток из колбы не перенесется на фильтр.

После того как вся вода отфильтруется, фильтр промывают 10 см³ эфира, к которому предварительно прибавлено несколько капель спирта. После этого фильтр снова промывают 2 см³ горячего реактива, а затем горячей водой до исчезновения запаха уксусной кислоты и, наконец, спиртом и эфиром. Промывание спиртом и эфиром производится до тех пор, пока не будет смыт весь жир как на стенках фильтра, так и на осадке. Далее тигель с клетчаткой высушивают в течение 45 мин. в сушильном шкафу при 105—110°.

Содержание клетчатки вычисляется по следующей формуле:

$$c = \frac{a \cdot 100}{b},$$

где:

a — вес полученной клетчатки в г;

b — величина взятой навески продукта в г.

Определение золы

В взвешенный и прокаленный тигель берут навеску вещества в 3—5 г, осторожно обугливают на небольшом пламени горелки, после чего пламя увеличивают и прокаливание продолжают до полного сжигания навески, затем охлаждают в эксикаторе и взвешивают; вес золы относят к навеске.

Определение золы, не растворимой в HCl

Навеску в 3—5 г озоляют, как при определении зольности, золу в тигле растворяют в 10 мл 10%-ной HCl при нагревании на водяной бане.

Верхний прозрачный слой солянокислого раствора золы сливают через бумажный фильтр, снова наливают в тигель 10 мл 10%-ной HCl, нагревают на водяной бане и фильтруют через тот же фильтр. Хорошо промывают осадок на фильтре горячей водой. Подсушивают фильтр с осадком в воронке, переносят в предварительно прокаленный до постоянного веса и взвешенный тигель, осторожно сжигают и прокаливают; затем взвешивают. Разница в весе тигля с осадком за вычетом веса золы фильтра и пустого тигля дает количество не растворимой в HCl части золы. Разницу перечисляют на 100 г продукта.

Определение растворимости сухого молока

В стаканчик емкостью 150—200 мл на технических весах отвешивают 12,5 г сухого молока, затем прищипывают при тщательном размешивании 30 мл горячей воды (75°) до получения однородной массы. Этот раствор переливают в мерный цилиндр с притертой пробкой емкостью 100 мл. Стаканчик споласкивают три раза холодной водой, приблизительно по 15 мл каждый раз, и воду сливают в тот же мерный цилиндр. Когда содержимое цилиндра остынет до 15°, доливают водой до метки 100 и взбалтывают. Затем оставляют спокойно стоять в течение 4 час.

По истечении этого времени берут пипеткой 25 мл раствора из поверхностных слоев в предварительно взвешенную бюксу со стеклянной палочкой и промытым прокаленным песком. Высушивают сначала на водяной бане при постоянном помешивании. Затем ставят в сушильный шкаф на 2 часа при температуре 105°, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Снова ставят на полчаса в сушильный шкаф и т. д., пока два смежных взвешивания после высушивания не будут разниться друг от друга меньше чем на 0,01 г.

Разность между весом бюксы с песком и палочкой и последним взвешиванием после высушивания даст количество сухого молока, растворившегося в горячей воде из навески 3,12 г (12,5:4).

Растворимость x (в %) для молока вычисляют по следующей формуле:

$$x = \frac{a \cdot 100}{3,12},$$

где:

a — количество растворившегося молока в г²

При пересчете на сухое вещество растворимость будет:

$$y = \frac{x \cdot 100}{100 - b},$$

где:

x — определяют по вышенаписанной формуле;

b — влажность сухого молока (в %).

Определение прозрачности и осадка в клюквенном экстракте

В мерный цилиндр на 100 мл наливают 100 мл экстракта в десятикратном разбавлении и оставляют стоять 2 часа, после чего определяют прозрачность раствора и величину образовавшегося осадка в мл, в процентах по объему. Осадок не должен превышать 20%.

Исследование красителей

Исследование краски на осадок и прозрачность. Наливают 50 мл краски в мерный цилиндр той же емкости (диаметром около 23 мм). После двадцатичасового стояния в темном месте при комнатной температуре отмечают количество осевшего осадка. Полноценная краска не должна иметь осадка и должна быть совершенно прозрачной.

Установление присутствия анилиновых красок. Небольшое количество краски (около 0,5 мл) растворяют в пробирке в серном эфире (около 5 мл), после чего к раствору прибавляют 5 мл HCl (уд. вес 1,065), взбалтывают его и дают отстояться.

Присутствие анилиновых красок сказывается в резком окрашивании кислотного слоя в красный или желтый цвет.

Определение ферропримесей

Среднюю пробу продукта в количестве не менее 500 г рассыпают на столе или клеенке.

Погружая подкову магнита в продукт, проводят магнитом столько раз, чтобы обеспечить соприкосновение всего продукта с магнитом и изъятие всего имеющегося количества ферропримесей в образце (контроль — отсутствие ферропримесей на магните при повторных погружениях магнита в продукт).

Ферропримеси на магните очищают от приставших неметаллических частиц путем обдувания и обметания кисточкой с мягким волосом.

После этого ферропримеси сдвигают к одному углу на двух полосах магнита и снимают в фарфоровый тигель.

С целью размагнитить отдельные частицы металла и сделать возможным их дальнейший разбор тигель с ферропримесями ставят в муфельную печь, при температуре 600—800° на 1 мин.

После охлаждения содержимое тигля высыпают на стекло или бумагу и при помощи лупы и тонко оттянутой стеклянной палочки делят примеси на частицы железа, не вызывающие сомнения (обладающие блеском), и темные частицы без блеска.

Отобранные частицы темного цвета помещают в маленькую плоскодонную фарфоровую чашку, где при помощи оплавленной стеклянной палочки их подвергают механическому воздействию — раздавливанию, наблюдая за этим процессом через лупу.

Рассыпающиеся при этом частицы (окалина) отбрасываются, а к железу присоединяются только те частицы, которые не распадаются при таком воздействии.

Собранные ферропримеси (железо и нерассыпавшаяся окалина) взвешиваются на аналитических весах и количество их выражается в миллиграммах на 1 кг продукта. Окалину следует определять и учитывать отдельно.

МАШИНЫ И АППАРАТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

В настоящей главе дается краткое описание важнейших машин и аппаратов, применяемых для производства сухих концентрированных пищевых продуктов в виде обедненных блюд. Основное внимание здесь уделяется машинам и аппаратам, описание которых приводится в нашей технической литературе впервые, но наряду с этим для общности изложения дается описание некоторых машин крупяного и мельничного производств, нашедших применение на заводах пищевых концентратов.

ОЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Зерновой сепаратор

Зерновым сепаратором называется машина, отделяющая от зернопродуктов сорные и зерновые примеси.

Сепаратор представляет собой комбинацию из двух машин: ситовой коробки с сотрясательным движением и аспиратора, расположенного над ситовой коробкой (рис. 10). На ситах отделяются примеси, отличающиеся от зерна по величине. Аспиратор отделяет примеси от зернопродуктов путем продувки их воздухом; действие аспиратора основано на различной сопротивляемости зерна и примесей воздушному потоку.

Сепаратор имеет следующие основные части: станину из дубовых брусьев; ситовую коробку Ж, подвешенную к стойкам станины на стальных тягах и приводимую в сотрясательное

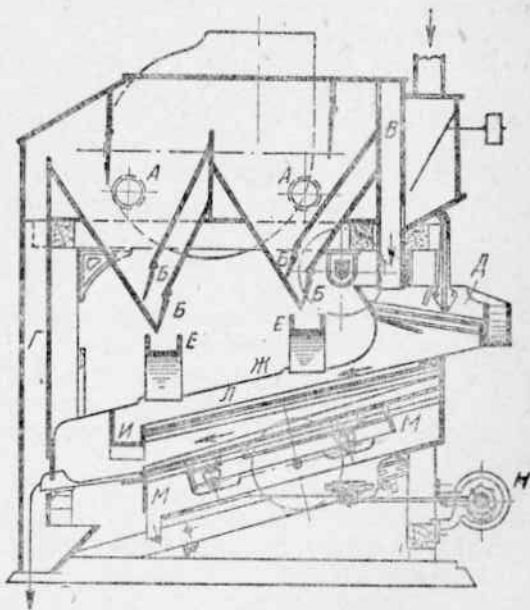


Рис. 10. Зерновой сепаратор

Движение кривошипно-шатунной передачей; аспиратор с вертикальными аспирационными каналами *В* и *Г*, осадочными камерами *А*, клапанами при них *Б* и лотками для отвода отходов *Е*; привод *Н* для осуществления движения механизмов сепаратора и вентилятора.

Зерно поступает в приемный ковш сепаратора с заслонкой для регулирования сыпи и распределения зерна по всей ширине приемного сита. Из приемного ковша зерно самотеком через аспирируемый канал *В* поступает на первое приемное сито *Д* с отверстиями диаметром 12—15 мм. Приемное сито (ловушка) служит для улавливания крупных примесей: мочал, веревки, щепки, колосьев, камней, крупных металлических примесей и т. п. Проходом через приемное сито идут все зерно и примеси меньшего размера. На втором сите *Л* зерно окончательно очищается от крупной и средней примеси; примеси идут сходом и удаляются по лотку *И*, а зерно проходит на третье сито, служащее для отбора мелких примесей — песка, пыли, мелких сорных семян; зерно с третьего сита идет сходом и продвигается к выходному вертикальному аспирируемому каналу *Г*. Третье сито (песочное) имеет ячейки 1,5—2 мм, вследствие чего быстро забивается мелкими зернами и осколками битого зерна и нуждается в постоянной очистке, которая производится движущимися щетками, укрепленными на рамке *М*. Рамка со щетками приводится в движение с помощью кривошипа.

Колебательное движение ситовой коробки осуществляется кривошипно-шатунным механизмом с числом колебаний 400—500 в минуту; смещение ситовой коробки составляет 20—25 мм. Ситам дается различный уклон: первое сито — 8°, второе сито — 12—13°, третье сито до 18°.

Как указывалось выше, зерно при пропуске через сепаратор подвергается двойной продувке воздухом: при приеме на первое сито и при выходе из сепаратора. При приеме аспиратор отсасывает пыль и легкие отсысы, находящиеся в поступающем зерне; при сходе уносятся легкие примеси и пыль, получающиеся от трения зерен о сита и друг о друга.

Производительность сепаратора зависит от засоренности зерна, размера ситовых рамок и числа колебаний ситовой коробки.

Технические показатели работы зерновых сепараторов приводятся в табл. 46.

Магнитный сепаратор

Магнитным сепаратором называется аппарат, обладающий магнитным полем, достаточно сильным, чтобы при прохождении через него сепарируемых продуктов из последних улавливались ферропримеси.

Магнитное поле в сепараторе может быть постоянным или периодически возбуждаемым при помощи электрического тока.

Таблица 46

Технические показатели	Сепараторы			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Ширина ситовых рамок (в мм)	670	780	950	865 × 2
Производительность (в кг/час)	2000—3000	3000—4000	4000—5500	7000—9000
Расход мощности (в л. с.) для сепараторов со своими вентиляторами	2,5	3,0	4,0	6,5
Расход мощности (в л. с.) при центральной аспирации	0,8	1,0	1,5	2,0
Число оборотов приводного вала в минуту	500	500	450	450

В последнем случае магнитный сепаратор называют кратко электромагнитом.

Магнитные сепараторы бывают различных конструкций и размеров. Наибольшим распространением пользуются постоянные магниты, собранные из ряда магнитных подков, в результате чего магнитное поле образуется как бы из двух пластин с расстоянием между полюсами 25—40 мм при длине 250—800 мм. Подъемная сила каждой магнитной подковы должна быть не менее 12 кг.

Приставшие к магнитам ферропримеси должны периодически удаляться; на некоторых конструкциях магнитных сепараторов эта очистка производится автоматически.

Инспекционная лента

При очистке пищевых продуктов от примесей не всегда удается это сделать механическим путем. Например в сушеных овощах попадают подгоревшие или заплесневевшие овощи, примеси в виде веревок, клочков упаковочной бумаги, фанерных щепок и т. п. В вермишели попадают скомковавшиеся кусочки, щепы и бумага от упаковки. В подобных случаях примеси можно отделить только вручную, для чего применяется инспекционная лента.

Инспекционная лента представляет собой ленточный транспортер небольшой длины — 2—3 м; скорость ленты применяется небольшая — 0,05—0,08 м/сек, дабы обслуживающий персонал успевал просматривать весь проходящий по ленте продукт. Подача из бункера на инспекционную ленту осуществляется питательным механизмом, распределяющим продукт равномерно по всей ширине ленты. Отобранные примеси бросаются в ковши подвешенные сбоку ленты.

Инспекционные ленты применяются шириной 400—600 мм. Потребляемая мощность составляет 0,7—0,8 л. с. Одна работница может проинспектировать на ленте 200—300 кг/час.

Моечная машина Грейт-Вестерн

Моечная машина типа Грейт-Вестерн применяется в тех случаях, когда требуется интенсивная очистка поверхности зерна от приставших частиц грязи и пыли.

Машина представляет собой горизонтальный железный ситовый цилиндр (рис. 11), внутри которого вращается чугунная рама с насаженными на ней винтообразными лопастями. В целях уменьшения сечки зерна рабочая поверхность лопастей набирается из пластин прорезиненной ткани толщиной 20—25 мм.

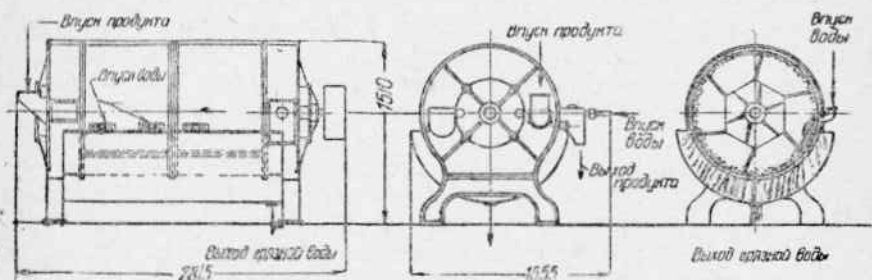


Рис. 11. Моечная машина Грейт-Вестерн

Зерно поступает в машину через патрубок, расположенный в торцевой части ситового барабана. Вода при давлении в трубопроводе 1,5—2 атм подается внутрь ситового барабана через 3 вентиля, расположенные по образующей цилиндра, и пересекает перпендикулярно путь зерну, продвигаемому винтовыми лопастями вдоль барабана.

При прохождении через барабан зерно интенсивно прополаскивается водой. Вследствие развивающейся значительной центробежной силы вода выбрасывается через отверстия цилиндра и увлекает с собой приставшие примеси. Грязная вода стекает в поддон, расположенный под барабаном, и затем уходит в канализацию.

В конце ситового барабана установлены лопасти с широкими крыльями, создающие при вращении сильный воздушный поток, которым оставшиеся частицы воды срываются с поверхности зерна, а зерно этими же лопастями по касательной выбрасывается из барабана в коробку, соединенную с принимающим транспортным механизмом.

Число оборотов рабочего вала при мойке пшена и овсяной крупы — от 250 до 280 об/мин, при мойке перловой крупы число оборотов может быть увеличено до 350—375 об/мин. Для мойки гречневой крупы моечная машина типа Грейт-Вестерн непригодна вследствие получающегося большого количества сечки.

Потребляемая мощность моечной машины в зависимости от числа оборотов составляет от 7 до 10 л. с., производительность — 5 т/час. Расход воды колеблется в пределах от 1 до 1,5 л на 1 кг зерна.

Моечный шнек

Для споласкивания от поверхностной пыли и для замочки зерна применяют наклонные винтовые моечные шнеки.

Зерно поступает по приемному патрубку в нижнюю часть шнека и по мере продвижения винтовыми лопастями к выходу оmyвается водой из душевого устройства, помещенного над корытом, сделанным из железного луженого сита. Под ситовым корытом имеется сплошной корытообразный поддон, по которому грязная вода стекает в канализационную трубу.

Обычно устанавливаются два последовательно действующих моечных шнека. Во втором шнеке душевое устройство не включается и при пропуске через шнек производится только отжим избыточной воды, увлеченной с зерном из первого шнека. Вместе с водой увлекается при этом значительное количество поверхностной пыли, сечки и мучели зерна.

Производительность моечного шнека составляет 1 т в час. Расход воды 0,5—0,8 л на 1 кг зерна. Число оборотов вала шнека — в пределах 60—80 об/мин. Потребляемая мощность 0,5 л. с. Габаритные размеры наклонного моечного шнека: длина 1600 мм, ширина 325 мм, высота 1100 мм.

Сотрясательная моечная машина

Моечная машина с сотрясательным ситом используется в консервно-производстве для мойки бобов и зеленого горошка. В производстве пищевых концентратов сотрясательная мойка применяется для споласкивания и мойки зернопродуктов.

Зерно поступает в мойку из самотека с шибером, распределяющим продукт равномерно по всей ширине сотрясательного сита. По мере продвижения зерна по сити оно промывается два или три раза сильными струями воды из душевых устройств. Вода после промывки протекает через сито в поддон, откуда направляется в канализацию, а зерно сходом с сита идет на дальнейшую обработку.

Производительность мойки при ширине сита 800 мм и длине 1500 мм составляет 1500 кг/час. Расход воды выражается в 1,5—2,0 л на 1 кг зерна. Потребляемая мощность — 0,8 л. с.

АППАРАТЫ ДЛЯ ПРОПАРИВАНИЯ ЗЕРНА

Горизонтальные пропариватели непрерывного действия

Этот тип пропаривателя нашел применение в производстве пищевых концентратов для пропаривания насыщенным паром гороха, гречневой крупы и перловой крупы.

Горизонтальный пропариватель (рис. 12) представляет собой чугунный цилиндр с установленным внутри него шнеком для непрерывного перемещения и перемешивания продукта. Шнек должен

быть лопаточным или спиральным (для пропаривания гречневой крупы спираль не годится, так как мнет и запрессовывает продукт).

Герметичность рабочего пространства горизонтального пропаривателя при непрерывной загрузке и выгрузке продукта достигается благодаря наличию питательного и выгружающего механизмов в виде непрерывно вращающихся четырехсекторных турникетов. Работа турникетов происходит согласованно, так как они получают вращение от вала шнека при помощи цепной передачи с одинаковым передаточным числом. Лопасти турникетов принимают или выбрасывают продукт небольшими порциями (100—200 г). При

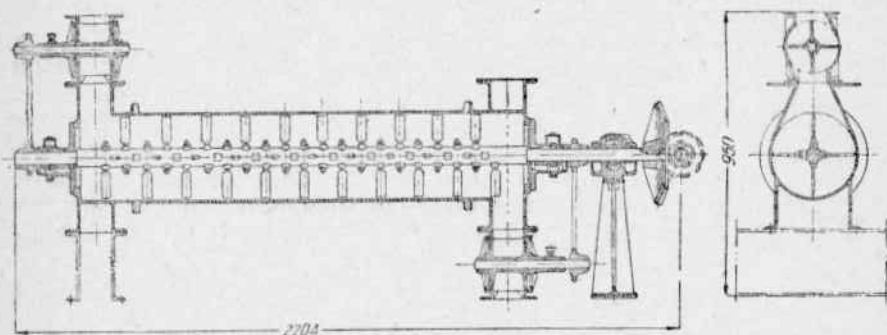


Рис. 12. Горизонтальный пропариватель непрерывного действия

условии сплошного заполнения цилиндра пропаривателя продуктом турникет служит достаточно надежным затвором для пара. Благодаря наличию турникетов пар не проходит в загрузочный бункер над пропаривателем и в очень малых количествах увлекается с продуктом при выгрузке. Через неплотности в соединениях пропаривателя и с уходящим продуктом теряется 3—5% потребляемого пара. Остальное количество пара конденсируется внутри пропаривателя и впитывается пропариваемым продуктом. Турникетный затвор обеспечивает сохранение внутри пропаривателя избыточного давления пара в 0,1—0,2 атм, чем обеспечиваются необходимые условия для пропаривания зерновых продуктов.

Пар поступает в цилиндр пропаривателя через штуцер. Для регулировки подачи пара на паропроводе служит паровой вентиль перед самым пропаривателем.

Опыт по эксплуатации горизонтальных пропаривателей показал, что для обеспечения нормального пропаривания необходимо иметь в паровой магистрали, питающей пропаривателя, давление порядка 3—4 атм (в особенности это необходимо при пропаривании гречневой крупы). При этом условии пар, редуцированный непосредственно перед пропаривателями в редукционном клапане или при помощи парозапорного вентиля, от давления в 3—4 атм избыточных до 0,1—0,2 атм, поступает в рабочее пространство пропаривателя перегретым по сравнению с температурой его насыщения.

Благодаря наличию некоторого перегрева пара процесс пропаривания протекает успешнее, так как конденсация пара наступает не сразу, и он некоторое время действует на продукт непосредственно.

Для наблюдения за процессом пропаривания в торцовой части пропаривателя монтируется угловой термометр в металлической оправе.

В начале процесса пропаривания заполнение пропаривателя продуктом и подача пара должны вестись в определенной последовательности. Пускают приводной механизм пропаривателя, открывают шибер загрузочного бункера, и загрузка цилиндра пропаривателя продуктом продолжается до того момента, пока выгружающий турникет не начнет выбрасывать продукт. Затем, не останавливая работы привода, открывают парозапорный вентиль и постепенно впускают пар в рабочее пространство пропаривателя. Наблюдение этих правил и выпуск пара в незагруженный цилиндр приводят к значительной утечке пара через неплотности пропаривателя. Помимо этого в результате усиленной конденсации пара в пустом цилиндре поступившая первая партия продукта выходит из пропаривателя с излишним содержанием влаги, что затрудняет дальнейшую его обработку или даже приводит к порче продукта. Конструкция горизонтальных пропаривателей позволяет монтировать их в виде вертикальной батареи. При таком устройстве продукт проходит последовательно несколько пропаривателей. Путем длительной эксплуатации установлено, что батарея из четырех собранных по вертикали пропаривателей удобна для обслуживания и эффективна по производительности.

В батарее из четырех пропаривателей пропаривание гороха до готовности длится 15—20 мин. при 9—10 *об/мин* для валов шнеков. Замоченная и протемперированная гречневая крупа в такой же батарее пропаривается до полной готовности в пищу в течение 60—70 мин. при 4—5 *об/мин* вала шнека.

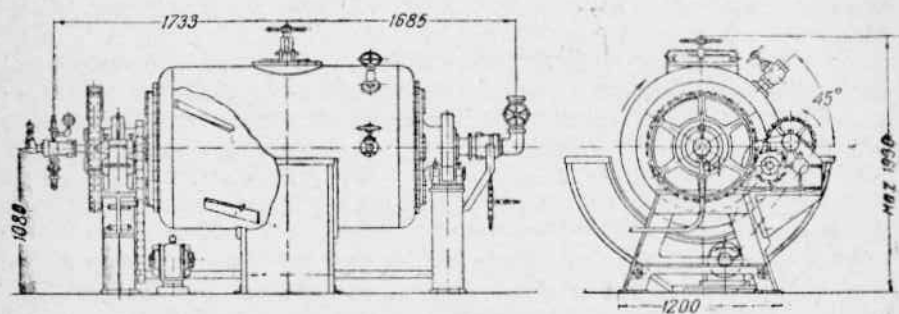
Регулирование времени нахождения продукта в пропаривателях производится путем изменения числа оборотов вала шнека и за счет изменения угла поворота лопаток (для лопаточных шнеков).

Производительность батарей из четырех пропаривателей составляет для гороха 250—300 *кг/час*, для гречневой и перловой крупы 80—100 *кг/час*. Потребная мощность 1,5 л. с. Габаритные размеры батареи: длина 2300 *мм*, ширина 500 *мм*, высота 3800 *мм*, со включением в эти размеры опорных конструкций, питательного бункера над верхним пропаривателем и приемного шнека под нижним пропаривателем.

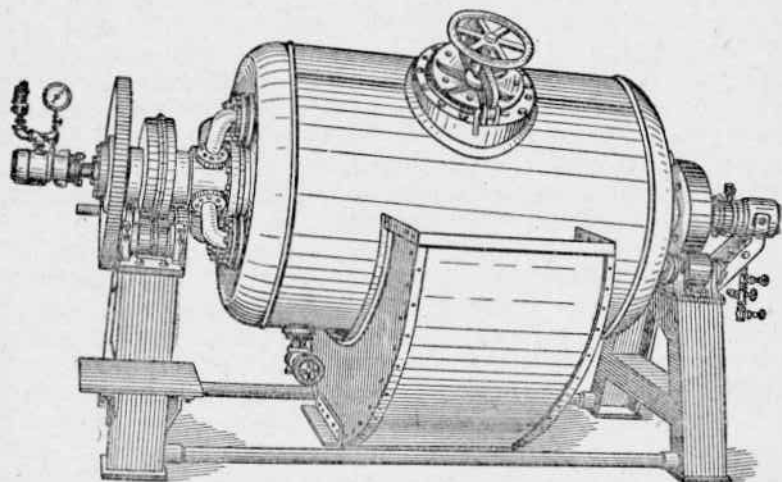
Паровой варочный аппарат

Варочный аппарат описываемой конструкции представляет собой цилиндрический котел, опирающийся на четыре ролика, на которых он медленно вращается вокруг своей оси (рис. 13 а и б).

Предназначенный для пропаривания продукт загружают в варочный аппарат через люк из темперировочного бункера или измерительной воронки, в которых заранее приготовлена отмеренная или взвешенная порция продукта. Через этот же люк подается вода или сироп для варки.



a



б

Рис. 13 *a, б*: *a* — чертеж варочного аппарата; *б* — общий вид варочного аппарата

После загрузки люк варочного аппарата герметически закрывается при помощи винта, прижимающего на резиновой прокладке люк к штуцеру, и барабан приводится в медленное вращение — 1—2 об./мин. Привод барабана осуществляется от индивидуального электромотора через редуктор.

Пар подается к варочному аппарату по центральной паровой трубе, проходящей по оси вращения через грундбоксы, после чего

пар распределяется по четырем радиальным трубкам, подающим его непосредственно внутрь котла. На трубе, подводящей пар, установлены паровой предохранительный клапан и манометр для измерения рабочего давления пара внутри варочного аппарата. Регулирование рабочего давления производится по показаниям манометра редукционным вентилем. В противоположной стороне аппарата имеется расположенная центрально труба для продувки котла перед пропариванием или варкой, пропуска пара через котел (в случае необходимости) во время варки и выпуска пара после окончания процесса. Благодаря такой системе устройства в котле варочного аппарата можно проводить процесс пропаривания или варки продукта при любом режиме — в пределах рабочего давления пара от 0 до 6 атм.

Перед выпускной трубой внутри котла устанавливается сетка с отверстиями соответствующих размеров, не пропускающими находящийся в котле продукт при продувке воздуха или выпуске пара.

Находящиеся внутри на стенках котла угольники перемещают продукт при вращении варочного аппарата и при выгрузке направляют продукт к отверстию люка.

В процессе пропаривания из варочного аппарата могут отбрасываться в любое время пробы продукта через имеющийся на котле пробный кран с задвижкой. Продукт вместе с паром выбрасывается из котла в приемный, сделанный из жести, цилиндрический сосуд, надеваемый на кран при взятии пробы. Благодаря медленному вращению барабана отбор пробы может быть совершен на ходу, на протяжении четверти оборота.

По окончании процесса пропаривания пар выпускают из котла через выпускную трубу до достижения нулевого давления на манометре, после чего барабан останавливают и открывают с необходимыми предосторожностями лок, через который выходит оставшийся пар.

После прекращения интенсивного выхода пара из люка снова включают мотор и при вращении барабана начинают выгрузку пропаренного продукта. Выгрузка производится через лок, из которого продукт попадает в приемный ковш, расположенный под котлом. В нижней части ковша имеется отверстие, откуда пропаренный продукт по самотеку направляется на дальнейшую обработку.

Техническая характеристика варочного аппарата: котел делается из железа, нержавеющей стали или дюралюминия; диаметр котла 1220 мм, длина 1940 мм, внутренний объем 2000 л; единовременная загрузка котла допускается в количестве 750—800 кг зернопродукта; допускаемое рабочее давление внутри котла 6 атм; мощность установленного электромотора 1 л. с.; вес брутто около 3 т; станция делается из чугуна или имеет сварную конструкцию. Производительность варочного аппарата зависит от характера технологического процесса, а для крупных продуктов в среднем составляет в час 750—800 кг.

СУШИЛЬНАЯ АППАРАТУРА

При производстве пищевых концентратов сушильную аппаратуру применяют для различных целей: подсушивания соли, сушеных овощей и сушеных грибов, поджаривания пшеничной муки, сушки пропаренных продуктов; иногда производится подсушка готового концентрата (например подсушка фруктово-ягодных киселей). В соответствии с этим применяются различные системы конструкций сушильных аппаратов. При подсушивании сушеных овощей и грибов во избежание изменения цвета и ухудшения вкусовых качеств температура продукта не должна превышать 65° , в то время как для сушки пропаренных зернопродуктов применяются температуры порядка 80° , а для поджаривания пшеничной муки требуется температура, превышающая 120° .

Применяемые сушилки по принципу действия могут быть разбиты на 2 группы: а) поверхностные сушилки, основанные на сушке продуктов путем соприкосновения с нагретыми металлическими поверхностями, и б) воздушные сушилки, в которых сушка производится путем продувки через продукт воздуха, нагретого до требуемой температуры.

Режим работы сушилок регулируется за счет времени пребывания в них продукта, температуры поверхности нагрева, температуры и скорости продуваемого воздуха и пр.

Сушилка сист. «Эврика»

Сушилка сист. «Эврика» применяется для сушки зернопродуктов и представляет собой воздушную сушилку шахтного типа.

Сушилка состоит из двух цилиндров, вставленных один в другой (рис. 14). Образовавшееся между цилиндрами кольцо шириной 75 мм заполняется высушиваемым продуктом. В верхней части сушилки имеется загрузочный распределительный конус; в нижней части помещается выгрузочное устройство.

Стенки внутреннего цилиндра выполняются из сетчатого оцинкованного или луженого железа. Стенки наружного цилиндра устроены по типу жалюзей, в виде конусных колец, расширяющихся кверху; кольца устанавливаются таким образом, что они малым диаметром заходят за больший диаметр последующего, чем предотвращается высыпание продукта наружу.

Продукт поступает в сушилку по самотеку, расположенному над верхним конусом, сползает по конусу и распределяется в кольце, а затем медленно опускается вниз сплошным слоем, заключенным между двух цилиндров; побудителем для движения продукта служит то, что в нижней части сушилки он все время отбирается выгрузочным устройством. Выходная щель выгрузочного устройства может увеличиваться или уменьшаться, чем регулируется количество проходящего продукта или продолжительность его сушки. В выходной щели имеется вращающийся побудительный палец, по

мере вращения которого высушенный продукт через щель высыпается в нижний конус, откуда по самотеку направляется на дальнейшую обработку.

Воздух для высушивания продукта подогревается в выносном калорифере, после чего подается вентилятором в распределительную коробку (дистрибутор), находящуюся в средней части сушилки. Из

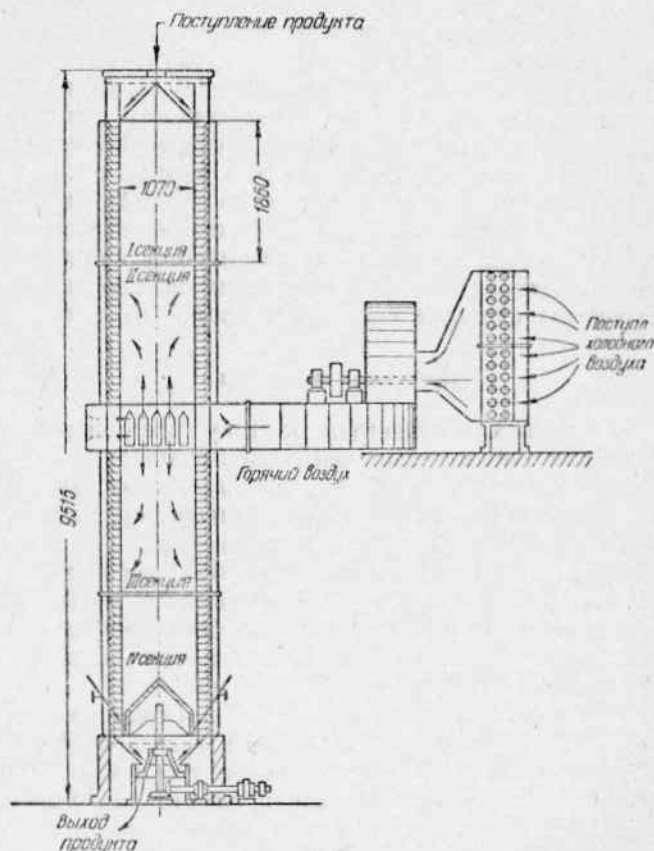


Рис. 14. Воздушная сушилка „Эврика“

распределительной коробки через окна воздух попадает во внутренний цилиндр, где и направляется вверх и вниз, затем через сетчатые стенки внутреннего цилиндра переходит в кольцо, образованное двумя цилиндрами, пронизывает сушимый продукт и через жалюзи наружного цилиндра выходит в камеру, окружающую сушилку, откуда отсасывается вентилятором наружу.

Камера, в которой заключена сушилка «Эврика», по своим размерам должна быть рассчитана на обслуживание рабочим сушилки по всей высоте, вокруг всего цилиндра.

Полная емкость сушилки «Эврика» из 4 секций составляет примерно 1,5 рабочей емкости варочного аппарата, описанной выше конструкции, т. е. 1100—1200 кг крупяного продукта товарной влажности.

Производительность сушилки «Эврика» зависит от начальной и конечной влажности высушиваемого продукта, от температуры, относительной влажности, скорости подаваемого воздуха и других причин. В среднем же можно считать производительность сушилки из 4 секций 300—350 кг/час крупяных продуктов. Расход тепла на 1 кг испаренной влаги составляет 1,8—2,0 кг пара, что свидетельствует о сравнительно высокой экономичности сушилки «Эврика». Калорифер при сушилке состоит из двух секций медных, луженых ребристых труб; поверхность нагрева одной секции 15,0 м², всего для калорифера 30,0 м². Количество потребляемого воздуха зависит от заданных эксплуатационных показателей для сушильной установки. Температура воздуха, подаваемого в сушилку, обычно применяется в пределах 75—80°. Потребная мощность для выгрузочного устройства сушилки составляет около 0,5 л. с.

Ленточная сушилка

Ленточная сушилка относится к типу воздушных сушилок и применяется для сушки несыпучих пищевых продуктов (например, овощи, грибы, фрукты) или для продуктов, сушка которых протекает при невысоких температурах (например, картофельный крахмал, фруктово-ягодные кисели и т. п.).

Ленточная сушилка представляет собой деревянную камеру длиной около 5 м, шириной 0,8—1,3 м и высотой до 3,5 м. Внутри камеры монтируются одна или несколько бесконечных лент, натянутых на барабаны, с расстоянием между центрами не менее 4 м; ширина лент должна быть от 400 до 1000 мм.

Продукт поступает в сушилку через питательное устройство и распределяется тонким слоем по ширине ленты; скорость движения ленты с продуктом обычно не превышает 1 м в минуту. В случае необходимости на пути движения продукта над лентами устанавливаются ворошители.

Воздух для ленточной сушилки подогревается в выносном калорифере и по разветвленным воздуховодам направляется в различные зоны сушилки. Увлажненный воздух забирается в нескольких местах из верхней части сушилки и затем по общему воздуховоду направляется к отсасывающему вентилятору, выбрасывающему воздух наружу.

Существуют конструкции ленточных сушилок, в которых производится не только сушка продукта, но и охлаждение его; в этом случае камера сушилки делится на две зоны по высоте, причем нижняя зона служит для охлаждения.

Ленточные сушилки обладают малой производительностью и невыгодны в эксплуатации по экономическим соображениям.

Преимуществом ленточных сушилок является то, что высушиваемый в них продукт не претерпевает деформаций и не подвергается воздействию высоких температур.

Вертикальная паровая трубчатая сушилка

Вертикальная паровая трубчатая сушилка относится к типу поверхностных (контактных) сушилок. На заводах пищевых концентратов сушилка применяется для сушки пропаренных зернопродуктов.

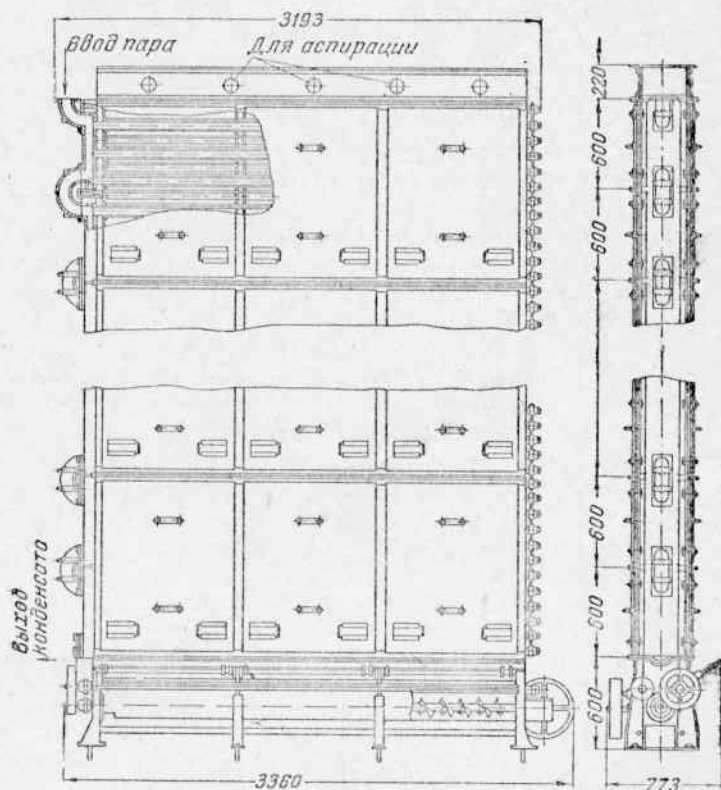


Рис. 15. Вертикальная паровая трубчатая сушилка

Сушилка представляет собой вертикальную колонку длиной 3500 мм, шириной 600 мм и различной высоты — от 4500 мм до 9000 мм в зависимости от количества установленных секций (рис. 15).

Пропаренное зерно подается в бункер, расположенный над приемным ковшем сушилки (на чертеже бункер не показан). Наличие бункера и приемного ковша позволяет равномерно распределять поступающее зерно по всей длине сушилки. Из приемного ковша зерно под влиянием собственной тяжести медленно сползает вниз,

соприкасаясь на пути своего движения с горизонтальными паровыми трубами, расположенными в шахматном порядке. Скорость прохождения зерна через сушилку регулируется путем изменения размера выпускной щели шибером в нижней части сушилки. После шиберов зерно поступает в шнек, который собирает его по всей длине сушилки, слегка охлаждает и через выпускной патрубок выбрасывает из сушилки. По мере прохождения зерна через сушилку оно не задерживается на паровых трубах и не пригорает к ним, так как над каждой трубой укреплен уголок, направленный вершиной навстречу движению зерна.

Между паровыми трубами и наружными отъемными щитами внутри сушилки по всей высоте установлены наклонные щитки, направляющие зерно ближе к нагревающим трубам и не допускающие соприкосновения зерна с наружными щитами. Направляющие щитки устанавливаются в виде жалюзей, что способствует равномерному пронизыванию воздуха через слой просушиваемого зерна по всей высоте сушилки.

Воздух поступает в сушилку через нижнюю щель, через лопчки в наружных щитах и через неплотности. Движение воздуха направлено противотоком к движению продукта — снизу вверх. По мере прохождения через сушилку воздух пронизывает слой высушиваемого зерна, насыщается испаряющейся из зерна влагой и отсасывается из сушилки вентилятором, расположенным в верхней части сушилки, в боковых сторонах приемного ковша. Аспирационные отверстия прикрыты от продукта, находящегося в приемном ковше, наклонными щитками, которые одновременно служат препятствием для засасывания воздуха из верхней части сушилки.

Степень сушки (или поджаривания) зерна регулируется путем изменения времени нахождения его в сушилке и изменением количества поступающего пара.

Производительность сушилки зависит от рода высушиваемого продукта и степени его влажности, от количества установленных в сушилке секций, рабочего давления пара в паропроводе, температуры и относительной влажности воздуха, поступающего в сушилку.

Одна сдвоенная секция сушилки имеет 18 паровых труб с наружным диаметром 55 мм и длиной 2800 мм; поверхность нагрева каждой трубы 0,5 м². Трубы рассчитаны на рабочее давление 8 атм.

Сушилка, состоящая из трех секций с 54 паровыми трубами, при общей поверхности нагрева 27 м² может удалить из высушиваемых зернопродуктов в среднем в час до 50 кг влаги. На испарение из продукта 1 кг влаги сушилкой расходуется 2,2—2,7 кг пара. Расход мощности на выгружающее устройство составляет 0,8 л. с. Расход мощности на аспирацию подсчитывается в каждом отдельном случае.

Сушильный шнек

Паровой сушильный шнек применяется для сушки или обжарки различных пищевых продуктов.

По конструкции сушильный шнек представляет собой лопаточный шнек с корытом, обогреваемым паровой рубашкой. Наличие лопаток позволяет производить интенсивное перемешивание продукта в процессе сушки. Изменением угла поворота лопаток можно регулировать время нахождения продукта в шнеке и степень его сушки.

Влага, выделяемая продуктом, поглощается воздухом, поступающим в корыто через сетку в крышке шнека. Удаление увлажненного воздуха производится централизованно через патрубок, расположенный в конце корыта шнека; движение воздуха направлено навстречу движению высушиваемого продукта.

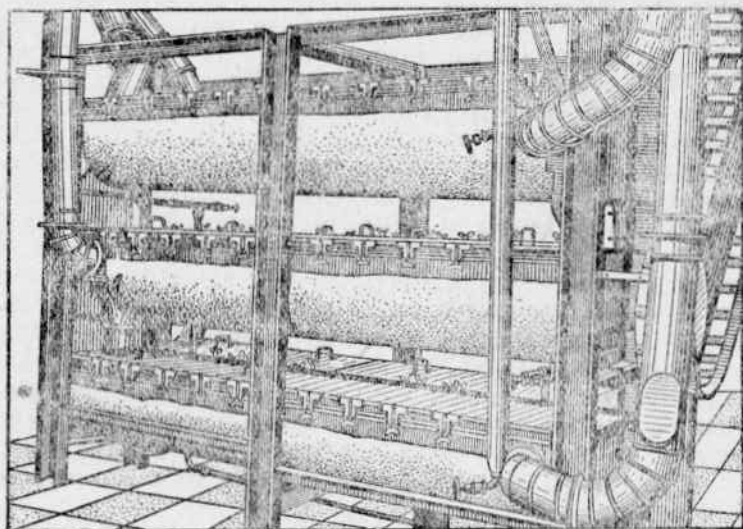


Рис. 16. Батарея сушильных шнеков

Производительность сушильного шнека зависит от рода высушиваемого продукта и степени его влажности, от поверхности нагрева паровой рубашки, размеров корыта и давления пара внутри паровой рубашки, от температуры, относительной влажности и скорости воздуха, проходящего через корыто шнека.

1 м² поверхности нагрева шнека позволяет удалить из высушиваемого продукта 5—8 кг влаги в час. На испарение 1 кг влаги сушильным шнеком расходуется 3—4 кг пара, что говорит о низком коэффициенте его полезного действия. Расход мощности на 1 м длины шнека составляет 0,2 л. с. Расход воздуха подсчитывается для каждого отдельного случая.

Конструкция сушильного шнека позволяет использовать его в качестве охладительного шнека. Охлаждение продукта происходит при воздействии воздуха, просасываемого через корыто шнека вентиляционной системой. На рис. 16 изображена батарея из сушильных шнеков.

АППАРАТУРА ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ

Голлендер

Наружная оболочка зернопродуктов почти не усваивается человеческим организмом вследствие высокого содержания клетчатки. Поэтому зерно в процессе обработки на мельничных и крупяных предприятиях освобождается от наружной оболочки. По этим же соображениям при изготовлении гороховых блюд рекомендуется пользоваться лущеным горохом, вырабатываемым горохолущильными заводами.

Применение лущеного гороха в качестве сырья при производстве пищевых концентратов связано с неудобствами, так как в процессе мойки и пропаривания лущеный горох сильно набухает и частично размазывается, что затрудняет дальнейшую его обработку. По этим соображениям на предприятиях, вырабатывающих пищевые концентраты из гороха и других бобовых, необходимо иметь собственную шелушильную установку.

У бобовых культур внутренняя часть зерна прочно соединена с оболочкой, и поэтому при их шелушении требуется интенсивное трение зерен друг о друга и о рабочие поверхности шелушильной машины. Из существующих типов шелушильных машин ниже описывается голлендер (рис. 17 а и б), конструкция которого позволяет изменять продолжительность и интенсивность шелушения.

Основной рабочей частью голлендера является вращающийся чугунный полый барабан Ж, на наружной поверхности и на верхних частях торцовых стенок которого наложена мелкозернистая наждачная масса. Наждачный барабан вращается в ситовом кожухе Е, набранном по окружности из отдельных сегментов, изготовленных из штампованной листовой стали с продолговатыми отверстиями ($1,5 \times 20$ мм).

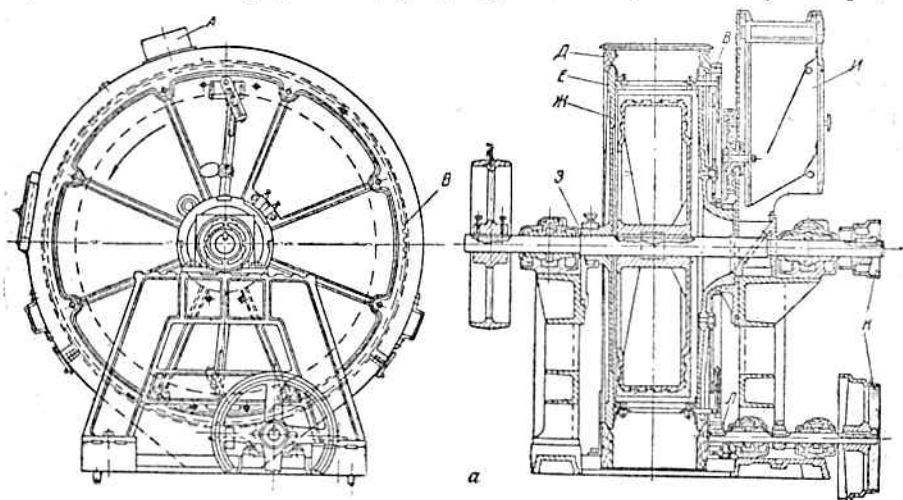
Наждачный барабан вращается с окружной скоростью на рабочей поверхности от 15 до 20 м/сек, а ситовой кожух — в обратную сторону со скоростью от 0,5 до 0,8 м/сек.

Горох, поступающий в рабочее пространство голлендера, подвергается длительному взаимному трению зерен друг о друга и трущему воздействию наждачного барабана и ситового кожуха, вращающихся в разные стороны с различной скоростью.

Зерно поступает в питательный ковш голлендера И, откуда при помощи автоматического устройства выпускается периодически в рабочее пространство порциями по 15—25 кг (в зависимости от произведенной регулировки).

Подача зерна из питательного ковша в рабочую камеру, выпуск его после установленного времени обработки, подготовка новой порции зерна в питательном ковше осуществляются специальным механизмом, действующим автоматически при вращении ситового кожуха. Механизм автомата голлендера приводится в движение от нажатия пальца, укрепленного на боковой стенке ситового кожуха, на собачку храпового колеса автомата; нажатие ролика

происходит при каждом обороте ситового кожуха. Происходящее при этом смещение храпового колеса приводит в действие связанную с ним систему рычагов, регулирующих выпуск и выпуск зерна.



Интенсивность шелушения зерна в голлендере регулируется: а) числом оборотов наждачного барабана и ситового кожуха, б) весом подаваемой порции зерна, в) временем нахождения зерна в рабочей камере.

Число оборотов наждачного барабана применяется в пределах от 270 до 320 в минуту.

Вращение ситового кожуха осуществляется через вспомогательный вал от вала наждачного барабана 3 при помощи ременной передачи и ступенчатых шкивов К. Вспомогательный вал с цилиндрической шестерней Л приводит в движение большую шестерню В на боковой чугунной стенке ситового кожуха. Передаточное число между малой и большой шестер-

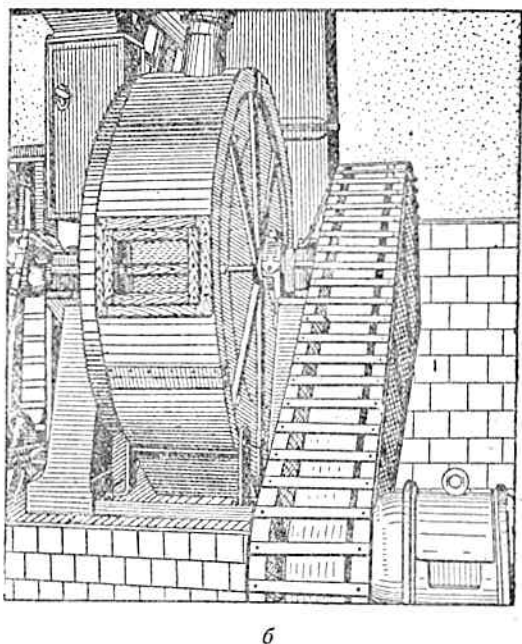


Рис. 17. Голлендер: а — чертеж; б — общий вид

ниями равно 1 : 15. Наличие ступенчатых шкивов позволяет получить три различных скорости вращения ситового кожуха. Кроме того регулированием подачи собачки храпового колеса на один или два зуба можно вдвое увеличить или уменьшить время обработки одной порции зерна. Таким образом, пользуясь ступенчатыми шкивами и регулируя подачу собачки, можно получить шесть различных периодов времени обработки зерна в голлендере, от 1,5 до 7 минут. Вращающийся ситовой кожух охватывается неподвижной деревянной обечайкой Д, имеющей в местах стыка со стенками ситового барабана войлочную прокладку для устранения пыления голлендера во время работы. В верхней части обечайки имеется патрубок для аспирации голлендера А.

Аспирацией голлендера достигается двоякая цель: устраняется пыление и охлаждается рабочее пространство машины. Охлаждение голлендера во время работы необходимо, так как в процессе шелушения выделяются значительные количества тепла.

После шелушения продукт выпускают через нижнюю часть обечайки, откуда направляют в аспирационную колонку для отделения очищенного зерна от шелухи (лузги).

Голлендеры различаются по диаметру наждачного барабана и кроме того изготавливаются одинарными и двоячными.

Для голлендера одинарного с диаметром наждачного барабана 1300 мм при ширине барабана 320 мм производительность по шелушению гороха составляет от 700 до 1000 кг/час в зависимости от размеров и качества гороха. Потребляемая мощность составляет 12—15 л. с. Расход воздуха на аспирацию выражается в 20—25 м³/мин. Вес одинарного голлендера, имеющего барабан в 1300 мм, составляет около 4 т.

В 1940 г. на московском пищевом комбинате им. Микояна удачно был применен для шелушения гороха мельничный жернов — фермер. В отличие от голлендера работа фермера производится непрерывно, путем однократного пропуска гороха между жерновами.

При сравнении с голлендером фермер выгодно отличается тем, что при одинаковой производительности последний расходует в несколько раз меньше механической энергии и обладает значительно меньшими габаритными размерами. Следует отметить, что шелушение фермером осуществляется менее тщательно, чем голлендером, но при переработке гороха на муку это не имеет существенного значения.

Аспирационная колонка

Аспирационная колонка (рис. 18) представляет собой аппарат, действие которого основано на принципе разделения продуктов на основе их различной сопротивляемости потоку воздуха.

В производстве пищевых концентратов аспирационную колонку

применяют для отвеивания лузги (наружной оболочки) от бобовых зернопродуктов после процесса их шелушения.

Зерно, смешанное с лузгой, поступает в питательное устройство А, где благодаря пересыпанию по встречным наклонным плоскостям продукт распределяется струей равномерной толщины по всей длине аспирируемого вертикального канала Б. При просыпании через канал продукт аспирируется встречным потоком воздуха В, скорость которого рассчитана на унос легких частей зерна в осадочную камеру аспирационной колонки Г, а целое ядро и крупные части его, как более тяжелые продукты, просыпаются вниз по вертикальному каналу уже освобожденными от лузги, сечки и прочих легких примесей.

Поступление воздуха в аспирационную колонку происходит сквозь узкую длинную щель Д, после чего вместе с захваченной лузгой и прочими легкими отношениями воздух

через вертикальный канал поступает в осадочную камеру, где скорость движения воздуха и взвешенных частиц падает, вследствие чего относы оседают в конусе камеры, а воздух в верхней части камеры выходит к вентиляционному воздухопроводу. Осевшие в нижней части камеры относы действием своей тяжести время от времени открывают клапаны Е и просыпаются в бункер или в мешок, а клапаны под действием пружины или собственного веса закрываются.

Для регулирования скорости потока воздуха в аспирируемом вертикальном канале Б пользуются дроссельным клапаном З, угол поворота которого изменяется поворотом наружной рукоятки Ж.

Производительность аспирационной колонки зависит от рода аспирируемого продукта, степени его засоренности и от длины рабочей щели А. В промышленности применяют аспирационные колонки двух размеров: с рабочей щелью длиной 500 и в 1000 мм. Аспирационная колонка с рабочей щелью длиной в 1000 мм может пропустить в час в среднем 1000 кг зернопродуктов. Расход воздуха на аспирацию для такой колонки составляет около 60 м³ в минуту.

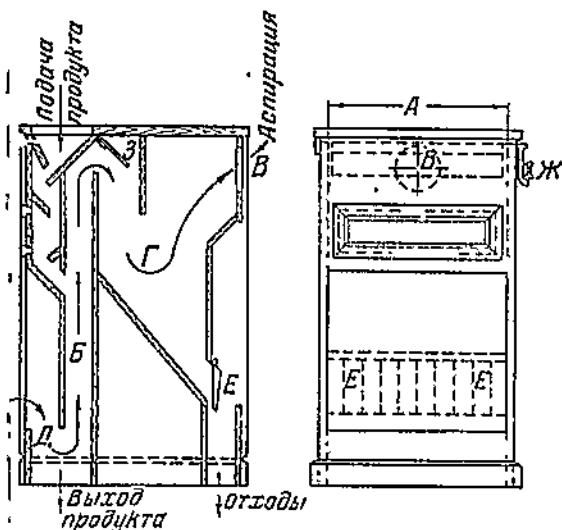


Рис. 18. Аспирационная колонка

МАШИНЫ ДЛЯ РАЗМОЛА И ПРОСЕВАНИЯ

Дробилка молотковая

Молотковая дробилка (рис. 19) представляет собой измельчающую машину ударного действия и применяется для дробления на крупку или измельчения в муку и пудру различных продуктов.

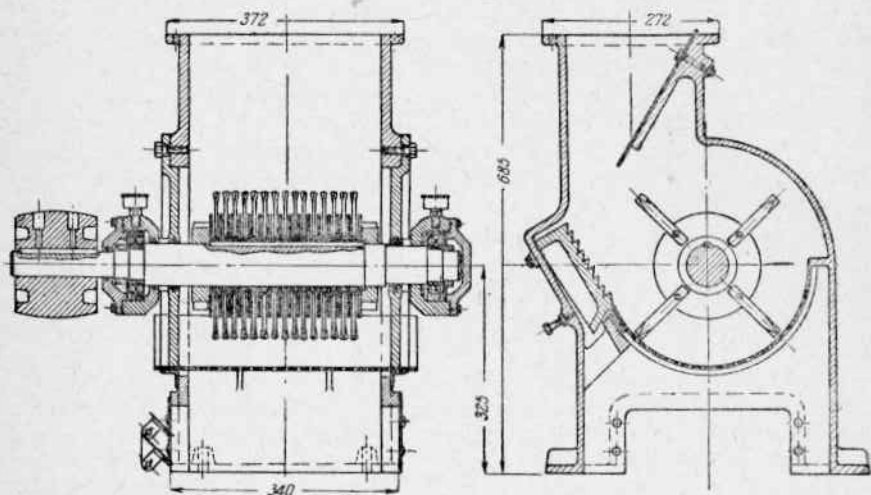


Рис. 19. Дробилка молотковая

В производстве пищевых концентратов молотковая дробилка применяется для дробления сушеных овощей, сушеных грибов и соли, для предварительного дробления бобовых зернопродуктов перед размолом их на вальцовых станках и пр. Необходимо отметить, что измельчение в муку сушеных овощей на жерновах и на вальцовых станках не удается, так как при этом рабочие поверхности быстро замазываются.

Действие молотковой дробилки основано на том, что продукт, просыпающийся из питателя машины в рабочее пространство, сталкивается с быстро вращающимися стальными бичами (молотками), насаженными на вал. Кусочки измельчаемого продукта от ударов бичами приобретают значительную скорость и затем с большой силой ударяются друг о друга, о гребенку и другие части чугунного корпуса, снова о бичи и т. д. Раздробленный продукт увлекается по направлению вращения бичей в нижнюю часть корпуса и через железную сетку с круглыми отверстиями выбрасывается из дробилки; не прошедшая через сетку крупка снова увлекается бичами на повторное дробление.

Молотковая дробилка должна иметь аспирацию для устранения пыления во время работы и для охлаждения корпуса машины.

Производительность дробилки зависит от рода продукта, степени требующегося измельчения и от числа оборотов рабочего

вала. Дробилка может дать тонкого помола 150—250 кг/час, при дроблении на крупку 500—800 кг/час. В соответствии с этим размер отверстий в сетке дробилки должен быть в пределах от 1 до 5 мм. Иногда при дроблении продукта на крупные куски сетку совсем не ставят.

Число оборотов рабочего шкива в соответствии с требующейся степенью измельчения варьируется в пределах от 1 тыс. до 3 тыс. об/мин. Расход мощности колеблется от 3 до 7 л. с. Расход воздуха на аспирацию составляет 10—12 м³ в минуту.

Вальцовый станок

Вальцовым станком называется машина для измельчения зерна по методу резания или скалывания. Рабочей частью вальцового станка являются чугунные цилиндрические валы с рифленой или гладкой поверхностью, вращающиеся в противоположные стороны с разными скоростями.

По конструкции вальцовый станок представляет собой машину, разделенную на две совершенно самостоятельно работающие половины, имеющие по два рифленых вальца (рис. 20).

В каждой половине вальцового станка продукт поступает в питательный ковш, из которого через пару вращающихся питательных рифленых валиков поступает тонкой равномерной струей в мелющую щель между рифлеными вальцами. Подача продукта от питательных валиков в мелющую щель регулируется продольной заслонкой. От питательного валика продукт поступает на нижний медленно вращающийся валец, подводящий зерно под режущее действие верхнего быстро вращающегося вальца. Верхний рифленый валец расположен диагонально к нижнему и помещается в неподвижных подшипниках, составляющих одно целое со станиной вальцового станка. Нижний валец имеет подвижные по горизонтали подшипники. Подъем — включение и опускание — выключение подвижного вальца производится посредством рычага. Точная

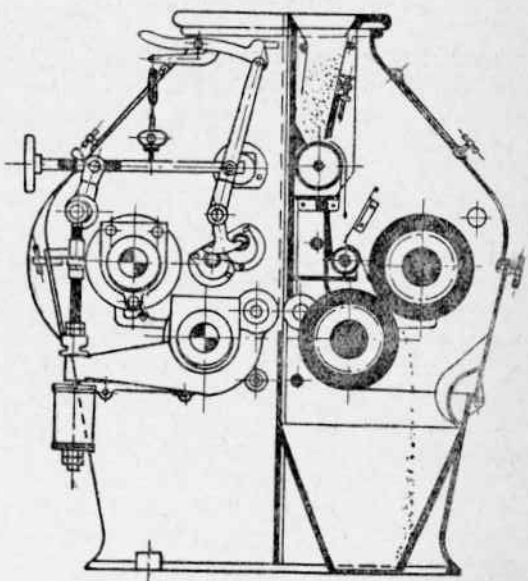


Рис. 20. Вальцовый станок

установка размера рабочей мелющей щели осуществляется микрометрическими винтами. Подвижной подшипник одним своим концом покоится на пружинном стакане, что обеспечивает отжатие подвижного вальца от неподвижного при попадании в рабочую мелющую щель крупного твердого предмета (камень, гайка, болт и т. п.).

Верхний валец получает движение от трансмиссии, а нижний валец приводится от верхнего шестеренной передачей. Вращение валцов производится в противоположные стороны с целью лучшего обеспечения подвода продукта в зону размалывания и осуществления самого размола. Различная скорость вращения валцов необходима для получения режущего воздействия на продукт. Отношение числа оборотов медленно вращающегося вальца к числу оборотов быстро вращающегося называется дифференцией и колеблется в пределах от 1:1,25 до 1:3.

Вальцы имеют диаметры от 200 до 350 мм; длина валцов в пределах от 600 до 1250 мм, а число оборотов — в пределах от 250 до 600 об/мин. Количество рифлей на 1 см окружности вальца зависит от характера помола продукта и колеблется от 4 до 10. Рифли наносятся на вальцы под углом от 10 до 16°.

Очистка поверхности валцов от налипших продуктов помола осуществляется щетками, помещенными непосредственно под каждым вальцем.

Для охлаждения валцов и устранения пыления вальцовый станок оборудуется аспирацией. Для доступа к вальцам, питательному механизму и очищающим щеткам в корпусе каждой половины вальцового станка устраиваются люки в верхней и нижней частях. Производительность вальцового станка и расход мощности зависят от рода размалываемого продукта и степени его измельчения, от состояния рабочих поверхностей валцов (гладкая или нарезная), от диаметра, длины и скорости вращения валцов. По изложенным мотивам производительность вальцового станка для различных продуктов и различной степени измельчения колеблется для 1 см рабочей щели от 3 до 15 кг/час. Расход мощности колеблется в пределах от 6 до 15 л. с. Расход воздуха на аспирацию вальцового станка составляет от 6 до 10 м³ в минуту.

Бурат

Бурат — простейшая просевательная машина. Основной рабочей частью бурата является вращающийся на валу фонарь (иначе называемый мотовило) призматической или цилиндрической формы (рис. 21).

Фонарь бурата монтируется в деревянном шкафу. Сортируемый продукт вводится внутрь фонаря бурата патрубком, проходящим через стенку шкафа. Передвижение просеваемых продуктов вдоль оси цилиндрического или призматического фонаря достигается за счет его уклона к горизонту 5—6°. Просеянные частицы (проход)

собираются в нижней конической части шкафа, откуда шнеком выводятся из бурата. Крупные, непросеянные частицы (сход), прошедшие через всю длину фонаря, сваливаются на выводный лоток.

Для осмотра и ремонта сит шкаф бурата имеет с обеих сторон отъемные крышки.

Бураты обладают низкой производительностью, так как в работе участвуют одновременно не более 20% от общей поверхности сит.

Иногда в буратах применяются конические фонари, для которых вал устанавливается горизонтально, так как сход продукта обеспечивается формой фонаря.

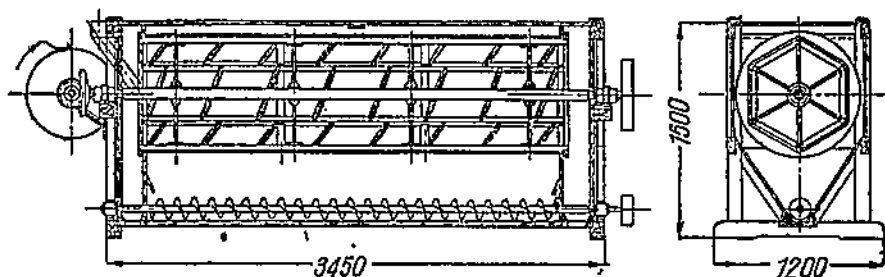


Рис. 21. Бурат призматический

Для устранения пыления во время работы бурат оборудуется аспирацией.

Диаметр фонарей у буратов колеблется в пределах от 500 до 1 тыс. мм, а длина от 1 тыс. до 6 тыс. мм. Число оборотов в зависимости от диаметра фонаря колеблется в пределах от 25 до 45 об/мин (с увеличением диаметра уменьшается число оборотов).

Производительность бурата зависит от рода просеиваемого продукта и размера частиц и колеблется от 30 до 200 кг для 1 м² сит; при всех прочих условиях цилиндрические бураты имеют производительность на 15—20% выше, чем призматические. Расход мощности в зависимости от размеров бурата колеблется от 0,2 до 0,8 л. с. Расход воздуха для аспирации составляет 6—12 м³ в минуту.

Рассев

Рассев является наиболее совершенной просеивательной машиной, применяющейся для сортировки продуктов размола зерна.

Основной рабочей частью рассева является комплект прямоугольных ситовых рамок. Рамки закрепляют в общей ситовой коробке, которой придают круговое движение в горизонтальной плоскости, в подвешенном виде (рис. 22). Одна часть рамок обтягивается просеивательными ситами, другая часть обивается луженой жестию и служит для передвижения просеянных продуктов к выпускным каналам. Для сообщения продукту поступательного

движения вдоль сит на стенках ситовых рамок укрепляют короткие планки из жести, называемые гонками, или гребешками. Ситовые рамки имеют по краям окна для передачи продукта с рамки на рамку или для отвода его в рукава, прикрепленные к днищам ситовых коробок. Для очистки сит применяют щетки, вкладываемые между ситом и жестяным сборным полотном.

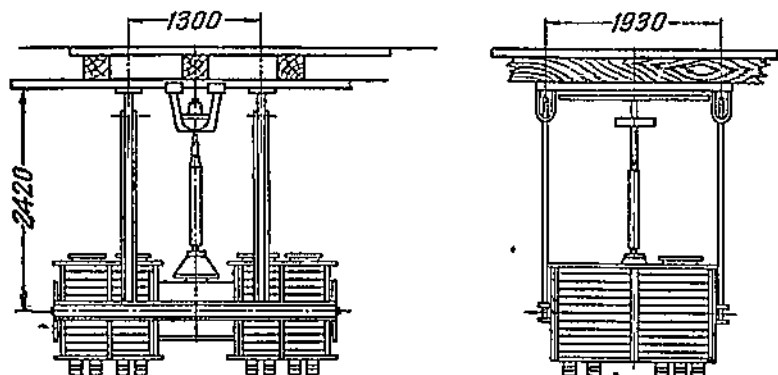


Рис. 22. Рассев двухкорпусный

На крышке рассева устанавливается приемная коробка с прикрепленными полотняными рукавами, служащими для приема продуктов помола. От днища рассева выпускаются полотняные рукава, по которым сортированный продукт выбрасывается из рассева.

По количеству корпусов с ситовыми коробками рассевы делятся на однокорпусные, двухкорпусные и четырехкорпусные. Корпус рассева делится на две половины; таким образом, двухкорпусный рассев имеет четыре приема или четыре четверти.

Круговое движение рассева передается от маховика с кривошипом или от вертикального вала с балансируемыми грузами, закрепленными эксцентрично валу. Для двухкорпусного рассева применяется приводной механизм с балансирующим устройством. При вращении рассева смещение его корпуса относительно оси составляет 25—30 мм.

Во время работы рассев аспирируется для охлаждения корпуса и сит и для устранения пыления.

Производительность рассева зависит от рода просеиваемого продукта, поверхности просеивающих сит и от числа оборотов приводного вала.

Полезная площадь сит в двухкорпусном рассеве составляет 20—30 м². 1 м² ситовой поверхности в зависимости от рода просеиваемого продукта может просеять от 100 до 500 кг в час.

Приводной вал рассева делает 170—220 об/мин. Расход потребляемой мощности для двухкорпусного рассева составляет 0,5—1,0 л. с. Расход воздуха выражается в 10—12 м³ в минуту.

МАШИНЫ ДЛЯ ДОЗИРОВКИ И СМЕШИВАНИЯ

Автоматический дозировочный аппарат для сыпучих тел

Автоматический дозировочный аппарат описанной ниже конструкции (рис. 23) применяется на заводах пищевых концентратов для дозировки сухих порошкообразных продуктов.

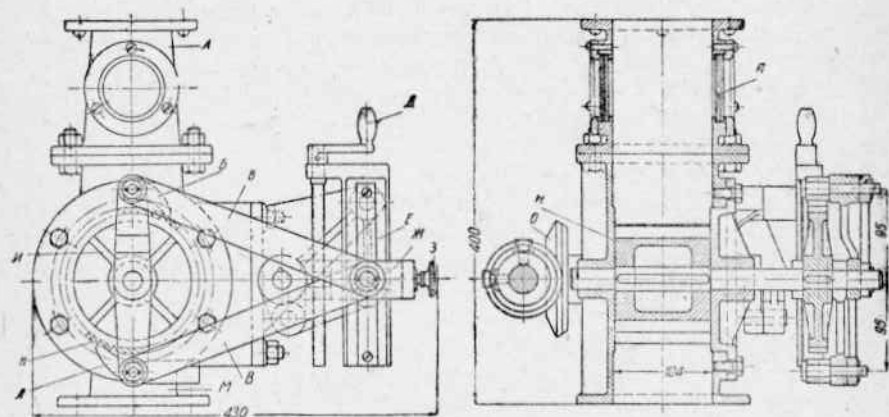


Рис. 23. Автоматический дозировочный аппарат для сыпучих тел

Первая серия дозировочных аппаратов была изготовлена и освоена в эксплуатации на московском пищевом комбинате им. Микояна в 1936 г.

Работа дозатора заключается в непрерывной подаче из расположенного над ним бункера постоянных по объему порций сухого порошкообразного или мелкозернистого продукта. Объем пропускаемого дозатором в единицу времени продукта предварительно устанавливается при помощи специального регулирующего механизма.

Основной рабочей частью дозатора является четырехлопастный турникет *И* и *Н*, укрепленный на приводном валу и плотно пригнанный к цилиндрической части корпуса. Кроме центральной цилиндрической части корпус дозатора состоит из расположенного сверху приемного штуцера призматической формы *А* и противоположного ему выпускного штуцера *М*. Оба штуцера имеют конические расширения книзу для предотвращения задержки проходящего через них продукта.

Для наблюдения за проходящим продуктом на приемном штуцере дозатора имеется смотровое окошечко *П*.

Приводной вал дозатора получает вращение через конические шестерни *О* от трансмиссионного вала, вращающего систему из нескольких дозировочных аппаратов. Для выключения дозатора из работы следует ослабить упорные винты, закрепляющие коническую

шестерню на трансмиссионном валу, после чего шестерня сдвигается вдоль вала и выводится из зацепления с дозатором.

При вращении приводного вала регулирующий рычаг *Е* при помощи кривошипа и шатуна приобретает постоянное колебательное движение, причем число колебаний рычага соответствует числу оборотов кривошипа. Угол отклонения рычага всегда остается неизменным.

Имеющаяся на регулирующем рычаге муфта *Ж* колеблется вместе с ним, но длина описываемой муфтой дуги может изменяться, так как при вращении ручки ходового винта *Д* муфта может быть передвинута вдоль регулирующего рычага. Положение регулирующей муфты на регулирующем рычаге фиксируется стопорным болтом *З*.

Движения регулирующей муфты передаются рычагами *В* собачкам *Б* и *Л*, находящимся в зацеплении с храповым колесом *К*, закрепленным на валу дозатора. Верхняя собачка *Б* при помощи собственного веса фиксирует зацепление с зубьями храпового колеса. В свою очередь нижняя собачка *Л* при помощи удлиненного конца, действующего как противовес, прижимается вверх к зубьям храповика. При колебательном движении регулирующей муфты, собачки, направляемые своими рычагами, двигаются по дугам круга с центром на оси вала дозатора и поочередно поворачивают на некоторый угол храповое колесо. В момент отклонения регулирующей муфты влево поворот храпового колеса производится нижней собачкой, а верхняя собачка отклоняется в обратную сторону; отклонение регулирующей муфты вправо приводит к повороту храповика верхней собачкой, нижняя же собачка холостым ходом отклоняется в обратную сторону; в результате движение храпового колеса осуществляется почти непрерывно.

Количество зубьев, на которое собачка поворачивает храповое колесо, зависит от длины пути, описываемого регулирующей муфтой.

Храповое колесо приводит во вращение турникет *И* и *Н*, отделения которого поочередно наполняются дозируемым продуктом через впускной штуцер, а затем опоражнивает в выпускной штуцер. При одном обороте храпового колеса количество продукта, прошедшего через дозатор, соответствует полному объему четырех отделений турникета.

Шкала, имеющаяся на регулирующей муфте *Е*, позволяет отметить число зубьев, на которое будет повернут храповик при одном полном колебании регулирующего рычага. Этим дается возможность определить число оборотов турникета и таким образом регулировать производительность дозирочного аппарата. Дозировочные аппараты применяются в виде большой и малой моделей. Объем турникета большой модели равен $1,0 \text{ дм}^3$, у малой модели соответственно $0,2 \text{ дм}^3$.

Число оборотов приводного вала дозирочного аппарата, в зависимости от характера дозируемого продукта, рекомендуется применять в пределах от 30 до 50 об/мин.

Число оборотов храпового колеса или турникета определяется по формуле

$$n = \frac{n_a \cdot Z}{Z_a} \text{ об/мин},$$

где:
 n_a — число оборотов приводного вала дозатора (или число полных колебаний регулирующего рычага);
 Z_a — число зубьев храпового колеса (обычно 60);
 Z — число зубьев, на которое смещается храповое колесо за одно полное колебание регулирующего рычага (не более 26).

Производительность дозирочного аппарата определяется по формуле

$$Q = 60 \cdot V \cdot \gamma \cdot n = 60 \cdot V \cdot \gamma \cdot \frac{n_a \cdot Z}{Z_a} \text{ кг/час},$$

где: V — объем турникета дозатора в дм^3 ;
 γ — вес 1 дм^3 продукта, выраженный в кг ;
 n — число оборотов турникета в минуту.

Потребная мощность для работы одного дозатора не превышает 0,1 л. с.

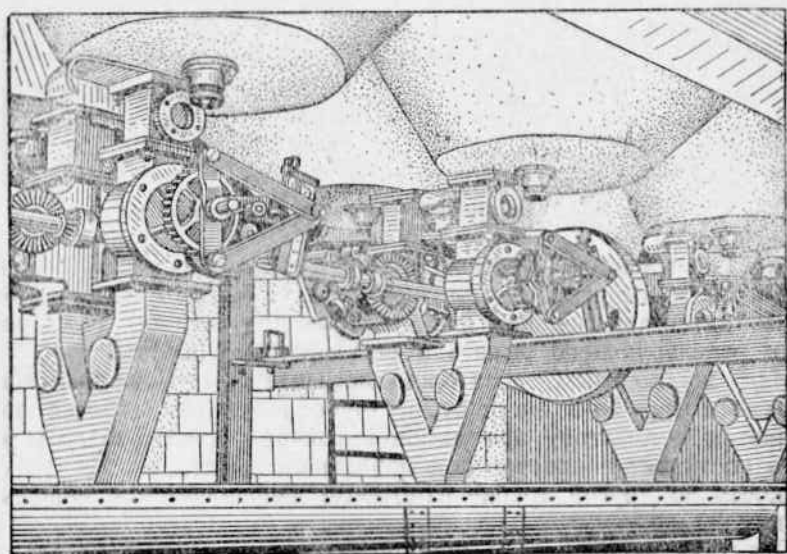


Рис. 24. Групповая установка дозирочных аппаратов

При надлежащем надзоре за работой дозирочных аппаратов отклонения в весе дозируемых ими порций не превышает 2—3%.

На рис. 24 показана часть групповой установки дозирочных аппаратов для сыпучих тел. Над дозаторами установлены запасные бункеры с мешальными механизмами.

Дозировочный аппарат для жидкостей

На рис. 25 показан автоматический дозировочный аппарат для жидких тел. В верхней части жидкостного дозатора помещается поплавковая камера, которая поочередно наполняется жидкостью и опорожняется по мере поднимания и опускания впускного и выпускного клапанов. Поплавковая камера имеет определенный объем и исполняет роль, аналогичную роли турникета в дозаторе для сухих тел. Количество наполнений поплавковой камеры

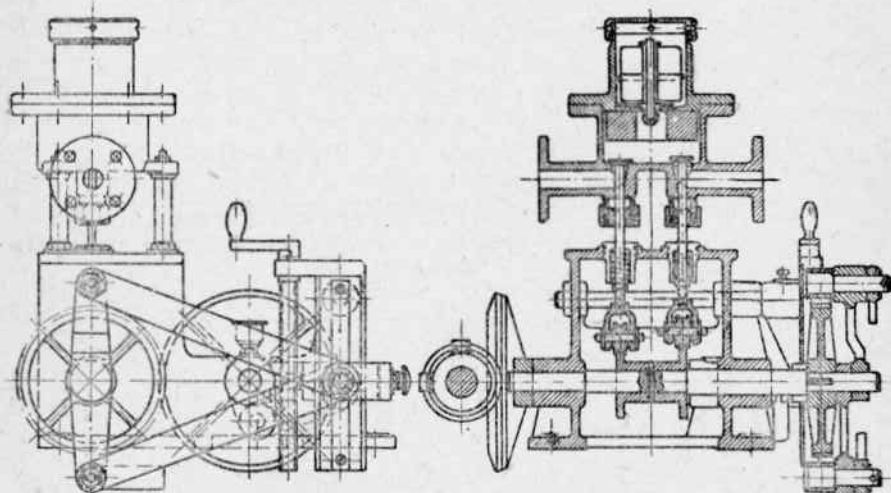


Рис. 25. Дозировочный аппарат для жидкостей

жидкостью в единицу времени регулируется количеством подъемов впускного и выпускного клапанов, что в жидкостном дозаторе производится так же, как и в дозаторе для сыпучих тел, при помощи регулирующего рычага и регулирующей муфты.

Над жидкостным дозатором помещается распределительный бачок с дозируемой жидкостью, трубопровод от которого присоединяется к дозатору при помощи фланцев; таким образом жидкость поступает в дозатор под небольшим давлением. Из дозатора жидкость по другой трубке самотеком направляется в мешальную машину.

Практика эксплуатации жидкостных дозаторов показала, что они капризны в работе и требуют за собой особо тщательного ухода.

Мешальная машина непрерывного действия

Хорошее смешивание полуфабрикатов при изготовлении пищевых концентратов имеет весьма важную роль, так как приправы, пряности, красители и эссенции, входящие в рецептуру концентратов хотя бы в малых количествах, все же существенно влияют

на вкус или внешний вид изготавливаемого блюда; даже незначительные нарушения в составе таблеток вследствие неравномерности и неполноты смешивания могут привести к заметному изменению вкуса концентрата по сравнению с применяемой рецептурой. Кроме того некоторые пищевые концентраты состоят из 10 и более ингредиентов, причем правильное, полноценное смешивание полуфабрикатов для таких блюд особенно необходимо. Поэтому конструкция мешальной машины для смешивания полуфабрикатов должна обеспечивать интенсивное перемешивание полуфабрикатов без нарушения их структуры в тех случаях, когда продукты имеют форму кусочков, соломки или волокон.

Наряду с этим мешальная машина должна работать непрерывно, так как в технологической схеме она является промежуточным звеном между непрерывно работающими системой дозирования аппаратов и таблеточным прессом.

Ниже описывается конструкция мешальной машины непрерывного действия, применяемой заводами пищевых концентратов (машина изготовлена и освоена впервые на московском пищевом комбинате им. Микояна в 1936 г.).

Четырехлетняя эксплуатация машины показала, что она удовлетворяет предъявляемым к ней требованиям для смешивания самых различных видов пищевых концентратов.

Принцип действия мешальной машины заключается в том, что мешальная рама и лопатки для перемешивания вращаются в разные стороны с различными скоростями, причем мешальные лопатки исполняют одновременно роль шнека и непрерывно перемещают перемешиваемый продукт вдоль корпуса машины от впуска к выходу.

Корпус машины (рис. 26) представляет собой горизонтально лежащее корыто с полуцилиндрической нижней частью и с плоскими боковыми стенками в верхней части. Ширина корыта 500 мм, глубина 550 мм, длина 2500 мм.

Корыто накрывается съемными крышками, прикрепляемыми к корпусу откидными болтами. Крайняя крышка имеет приемный патрубок для перемешиваемого продукта; в свою очередь в противоположной стороне, в нижней части корыта, имеется выпускной патрубок, расположенный у торцевой стенки.

На горизонтальном валу, проходящем через машину, укреплены лопатки для перемешивания продукта. Конструкция крепления лопаток позволяет устанавливать их под любым углом к оси вала, благодаря чему можно регулировать время нахождения продукта в машине и интенсивность перемешивания.

Для интенсивного перемешивания следует устанавливать отдельные группы лопаток на различные углы по отношению к оси вала, причем часть лопаток закрепляется так, чтобы их рабочие плоскости были параллельны оси вала, вследствие чего они участвуют только в перемешивании продукта, без перемещения его вдоль корыта.

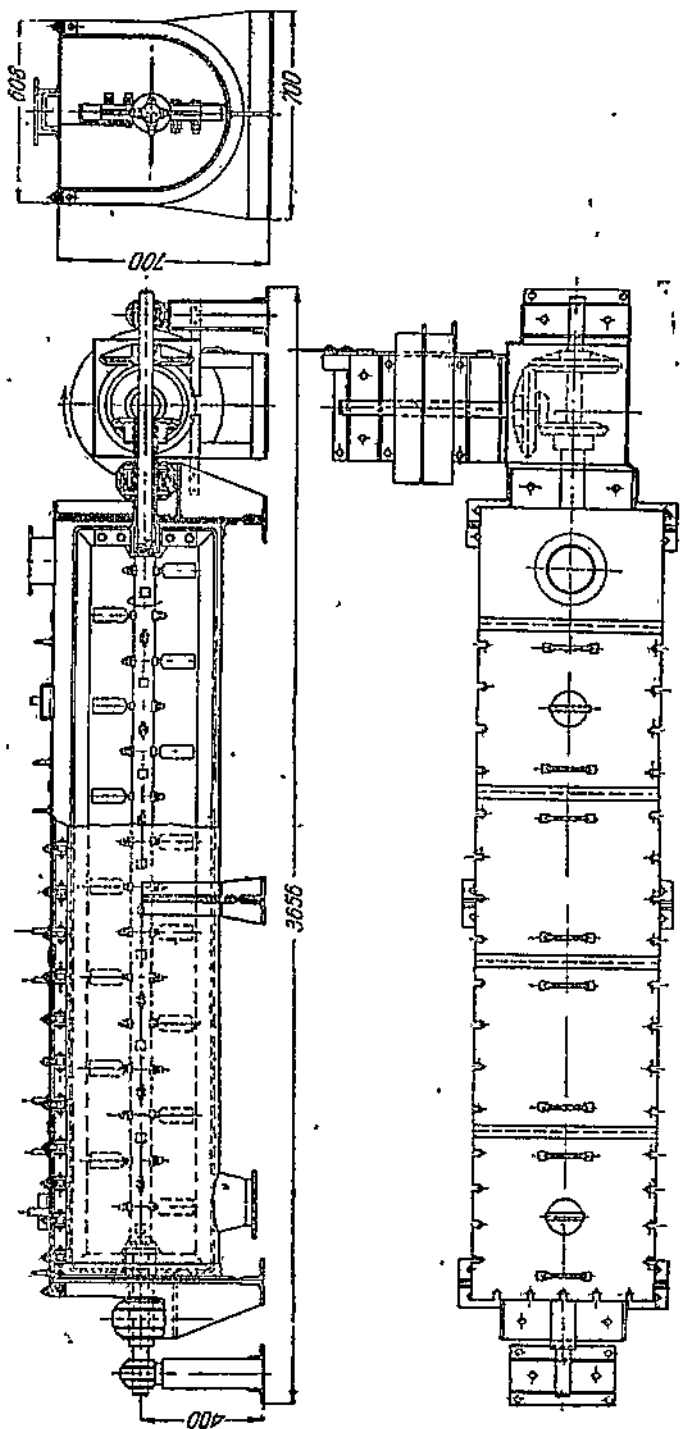


Рис. 26. Мельничная машина непрерывного действия

Вал с лопатками делает 120—130 об/мин.

Навстречу лопаткам вращается мешальная рама, делающая 60—65 об/мин. Мешальная рама проходит по всей длине корыта, расстояние между наружным ребром рамы и полудилиндрической частью корыта устанавливается в 8—10 мм.

Рама изготавливается из углового железа и состоит из двух частей, укрепленных болтами на двух полых валах. Подшипники полых валов укреплены на консольных плитах, приваренных к торцовым стенкам корыта. Сквозь полые валы проходит вал с мешальными лопатками. Собранный мешалка может быть вынута через вырезы в торцовых стенках корыта; после сборки вырезы закрываются вставками с уплотнительными прокладками.

Для предохранения от попадания перемешиваемой массы в пространство между валами на валу с лопатками имеются конусы из жести, охватывающие полые валы. Кроме этого внутреннее отверстие полого вала имеет коническую расточку, благодаря чему попавший случайно продукт должен высыпаться обратно в корыто. Для той же цели на валу с лопатками, в месте соприкосновения его с полым валом, нарезан червячный винт, выбрасывающий обратно в корыто продукт, попавший в пространство между валами.

Приводной вал мешальной машины имеет 2 конические шестерни, из которых малая находится в сцеплении с шестерней полого вала, а большая вращает шестерню вала с мешальными лопатками. Шестерни закрываются общим кожухом из листового железа.

Производительность мешальной машины зависит от рода перемешиваемого продукта и колеблется для различных видов пищевых концентратов от 600 до 1000 кг/час. При допуске коэффициента заполнения корыта до 0,35 время нахождения продукта в машине составляет в среднем 10 мин. Расход мощности мешальной машины зависит от рода и количества перемешиваемого продукта и колеблется в пределах 2—3 л. с.

МАШИНЫ ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ, ФАСОВКИ И УПАКОВКИ

Прессованные пищевые концентраты имеют ряд преимуществ по сравнению с непрессованными или насыпными концентратами. Прессованные концентраты лучше сохраняются, легче дозируются в момент употребления, они более транспортабельны и требуют значительно меньших складских площадей по сравнению с насыпными концентратами. В процессе прессования объем, занимаемый продуктом, уменьшается в среднем более чем в два раза, что кроме прочих выгод приводит к уменьшению расхода упаковочных материалов на 35—40%.

На заводах пищевых концентратов вырабатываются таблетки следующих развесов (в г): 20, 30, 35, 50, 65, 70, 75, 100, 125, 150, 250, 300, 400 и 500. Таблетки имеют призматическую форму и различные размеры. Наиболее распространенными размерами по длине

и ширине являются следующие: 55×55 ; 50×80 ; 75×75 ; 90×150 ; 100×125 мм при меняющейся высоте.

Пищевые концентраты, расфасованные насыпью в пакеты или бумажные коробки, по сравнению с таблетированными выпускаются в СССР в небольших количествах.

Механические прессы непрерывного действия

Для прессования сыпучих тел применяют различные системы механических прессов.

Пресс сист. Генниг и Мартин. Описываемый ниже пресс сист. Hennig a. Martin является одним из наиболее совершенных по конструкции. На рис. 27 а, б, в, изображается пресс указанной системы, модель Х.

На рабочем медленно вращающемся столе пресса размещены 10 гнезд для матриц с подвижными штампами. Штампы матриц закрепляются на вертикальных стержнях, имеющих на другом своем конце ролики, катящиеся по кривым наклонным плоскостям, расположенным внизу, вокруг рабочего стола. При прохождении по различным частям кривой наклонной плоскости стержни со штампами поднимаются или опускаются, в результате чего в нужном месте увеличивается или уменьшается объем матриц. Матрицы приобретают максимальный объем в момент прохождения под питательным устройством пресса.

Питательное устройство расположено в верхней части пресса, над рабочим столом и состоит из приемного бункера емкостью 50—60 кг и питающего башмака. В центре питающего башмака на общем валу вращаются побудительные пальцы со шпильками, которые ворошат продукт, поступающий из бункера, и наполняют им матрицы в момент прохождения их под питающим башмаком. Время нахождения матрицы под питающим башмаком рассчитано таким образом, чтобы за этот момент она успела наполниться прессуемым продуктом до краев. При дальнейшем движении рабочего стола пресса матрица уходит из-под питающего башмака и продукт, находящийся в матрице, начинает подвергаться сдавливающему действию штампов пуансона и матрицы. Конструкция пуансона выполнена аналогично матрице: ролики, катясь по кривым плоскостям, заставляют подниматься или опускаться стержни пуансонов. При опускании стержней пуансонов производится одновременно подъем стержней матриц, и продукт подвергается двухстороннему сжатию — штампами пуансонов и штампами матриц.

Кривые наклонные плоскости, по которым катятся ролики, снабжены механизмами для подъема и опускания, чем достигаются изменение объема матрицы и изменение давления, оказываемого на прессуемую массу. Сила давления, передаваемого на продукт, возрастает постепенно, по мере продвижения стержней пуансонов и матриц по наклонным плоскостям. Регулирование объема продукта, насыпаемого в матрицу, и изменение давления могут производиться во время работы пресса. Сила давления, применяемого

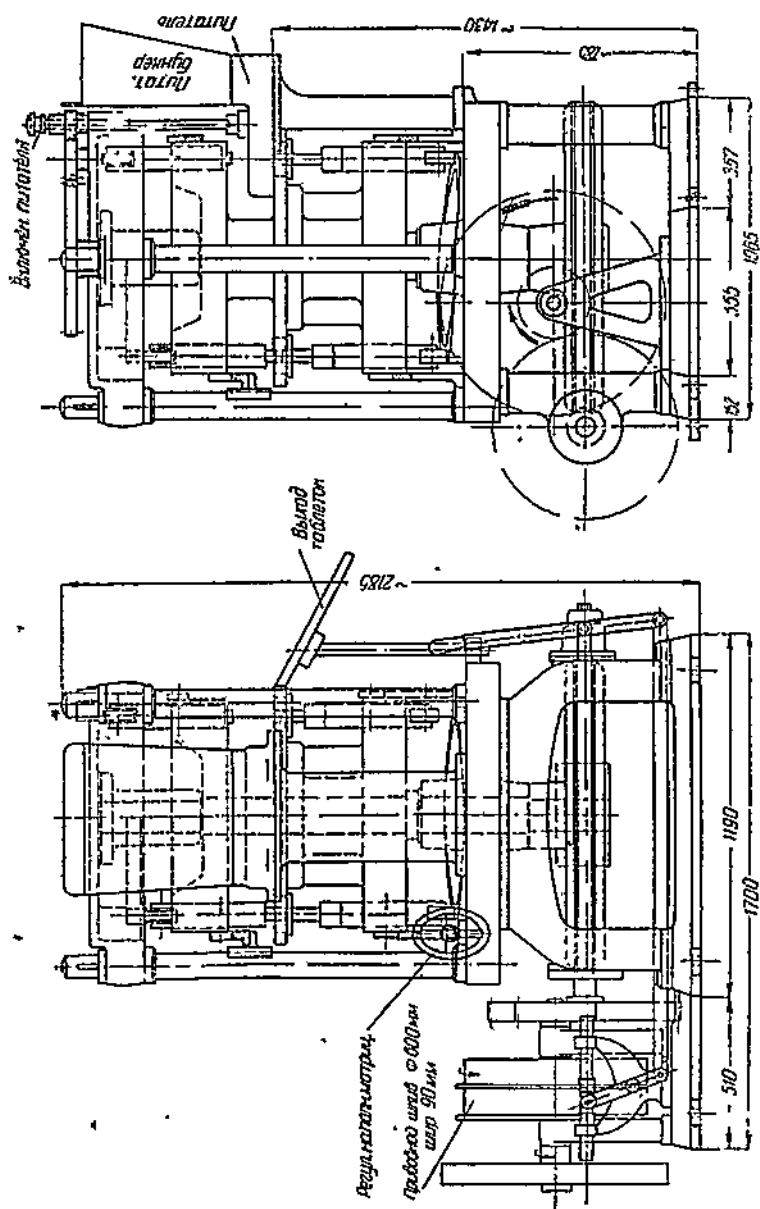


Рис. 27 а. Механический пресс непрерывного действия сист. Гемши и Мартин — чертеж

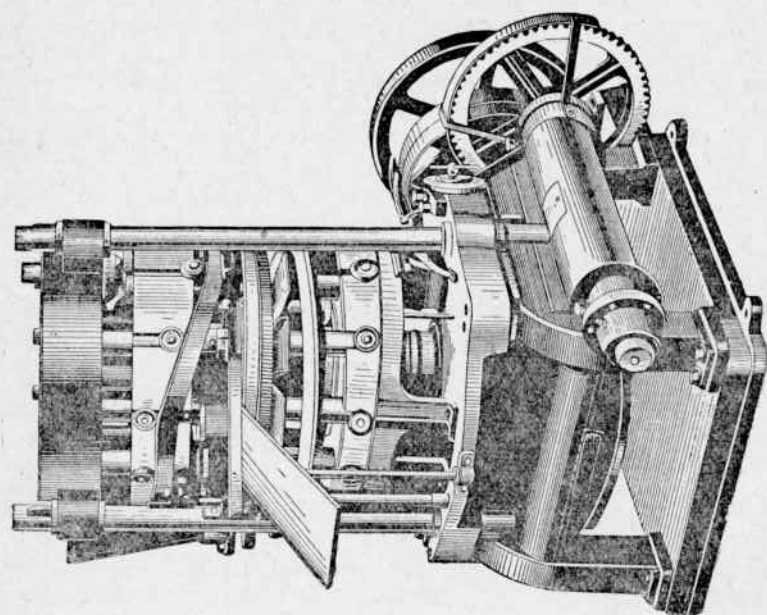
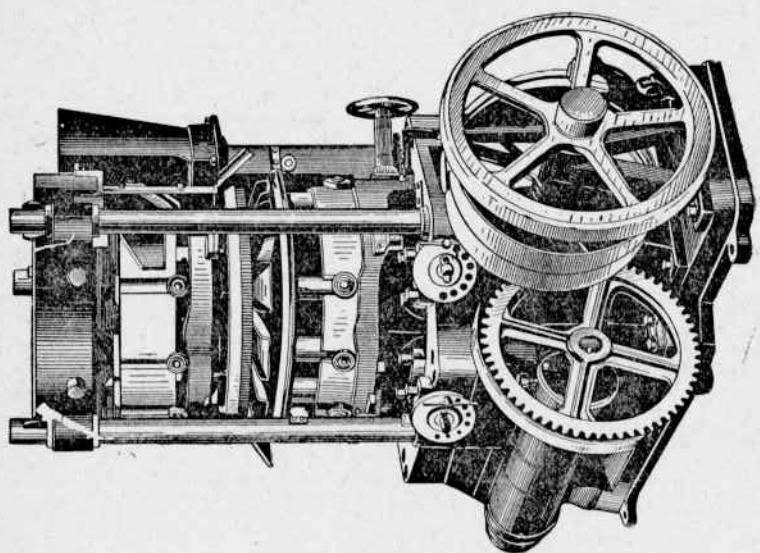


Рис. 27 б и а. Механический пресс непрерывного действия сист. Геннинг и Мартин — общий вид

для прессования пищевых концентратов, колеблется в пределах 80—120 кг/см².

Несмотря на то что кривые наклонные плоскости имеют плавные подъемы и спуски, в работе пресса неизбежны толчки, связанные с возрастанием или падением давления в начале и конце прессования, что в свою очередь нарушает плавность движения рабочего стола. Для смягчения толчков приводной вал пресса снабжен маховым колесом.

Число оборотов рабочего стола пресса колеблется от 4 до 8 в минуту в зависимости от рода прессуемого продукта и размера таблеток. Малое число оборотов осуществляется сложной передачей: парой зубчатых колес от приводного вала приводится в движение червячный вал, который находится в зацеплении с коронной шестерней, закрепленной на одном валу с рабочим столом пресса. Передаточное число приводного механизма пресса = 1 : 66.

В процессе работы к штампам пуансонов и матриц пристаёт прессуемая масса, для очистки которой предусмотрены специальные ножи, действующие непрерывно, на ходу.

Пресс описанной конструкции применяется для выпуска таблеток весом от 50 до 200 г. Часовая производительность пресса колеблется в пределах от 2400 до 4800 таблеток в час. Расход мощности 5 л. с. Вес пресса 4,3 т.

Пресс сист. Ф. Килиан. На рис. 28 а и б показан общий вид механического пресса непрерывного действия сист. Килиан, модель III-B.

Пресс производит таблетки любой формы, площадью не более круга в 125 мм. В зависимости от размеров таблеток пресс снабжается 10 или 15 парами штампов для пуансонов и матриц.

В отличие от принципа работы пресса сист. Геннинг и Мартин пресс сист. Ф. Килиан даёт не постепенное сдавливание прессуемого продукта, а ступенчатое, увеличивающееся равномерно до максимального давления. Передача давления на продукт производится двусторонняя, в моменты прохождения стержней матриц и пуансонов последовательно через три пары давящих валов. Каждая пара давящих валов регулируется независимо от других. Каждая пара штампов в отдельности принимает нарастающее в трех периодах полное давление пресса и передает его прессуемому продукту. При опускании штампа пуансона в матрицу непосредственно перед этим нижний штамп опускается миллиметров на 5 и поднимается уже тогда, когда верхний штамп успел до известной глубины войти в матрицу, благодаря чему предотвращается распыление продукта из матрицы.

Между отдельными ступенями нажима проходят промежутки времени, достаточные для выхода воздуха из прессуемого продукта, что особенно важно при прессовании рыхлых и объемистых материалов.

Питающий бункер располагается над рабочим столом и в зависимости от характера прессуемого материала снабжается для обес-

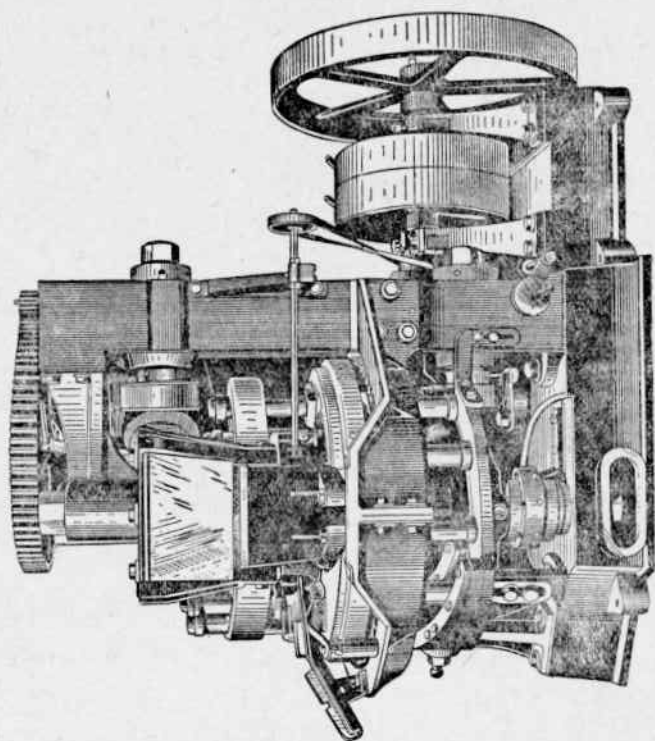
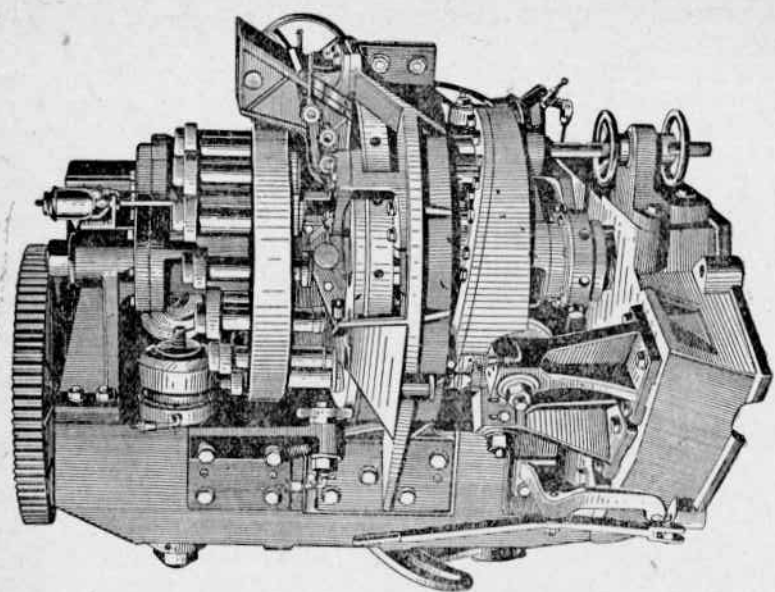


Рис. 28 а и б. Механический пресс непрерывного действия сист. Киллан (общий вид)

печения точной дозировки мешальным механизмом либо побудительными валиками, либо продавливающими шнеками.

Производительность пресса зависит от свойств прессуемого продукта и от размеров таблеток. Максимальное количество таблеток при 15 матрицах составляет 6 тыс. шт. в час.

Для таблеток с размером площади круга 125 мм при толщине до 25 мм производительность пресса выражается в 1200 таблеток в час при среднем удельном давлении в 100—120 кг/см². Расход мощности 5—8 л. с.

Отношение передачи у привода 1 : 93. Пресс отличается почти бесшумным ходом.

Площадь, занимаемая прессом, 4 м². Предельная высота 1900 мм. Вес пресса 6,5 т.

Механический пресс сист. Пишляс. С помощью механического пресса сист. Пишляс, в отличие от прессов сист. Ф. Килиан или Генниг и Мартин, производится не ступенчатое и не постеленное прессование продукта, а толчкообразное однократное сжатие при прерывистом вращательном движении рабочего стола. Прессование продукта производится одностороннее, а не двустороннее, как у прессов, описанных выше.

Процесс брикетирования на прессе сист. Пишляс осуществляется на протяжении одного полного оборота рабочего стола, вращение которого протекает с короткими паузами через каждую четверть окружности.

Вследствие различий в конструкции и в принципе работы прессов различных систем прессование с помощью пресса Пишляс имеет качество несколько худшее. Брикет, получаемый на прессе Пишляс, обладает менее правильной формой, менее точным весом и легче разламывается от внешних механических воздействий.

Конструктивным недостатком пресса сист. Пишляс является то, что при толчкообразном движении рабочего стола основные действующие элементы механизма пресса испытывают мгновенно возрастающие ударные напряжения, приводящие к быстрому износу отдельных деталей.

Несмотря на указанные недостатки, пресс сист. Пишляс все же заслуживает внимания, так как по своей производительности он превышает в полтора-два раза производительность прессов Генниг и Мартин и Ф. Килиан.

Конструкция пресса Пишляс значительно проще; кроме того пресс Пишляс применяется на сахарорафинадных заводах для производства прессованного кускового сахара. По этим причинам намечено в первую очередь освоить в СССР производство прессов Пишляс, а не других систем.

На рис. 29 а, б и в показаны фасад, профиль и план общего вида пресса сист. Пишляс.

Пресс смонтирован на массивной литой станине 1. Рабочий стол пресса 2 поделен на четыре равных сектора; в каждом из сек-

торов имеется гнездо, куда вставляется матрица 3 с одним или несколькими штампами для прессования.

Прессование складывается из четырех последовательных операций 1-я операция — заполнение матрицы продуктом из питательной коробки 4; 2-я операция — прессование продукта, заключенного

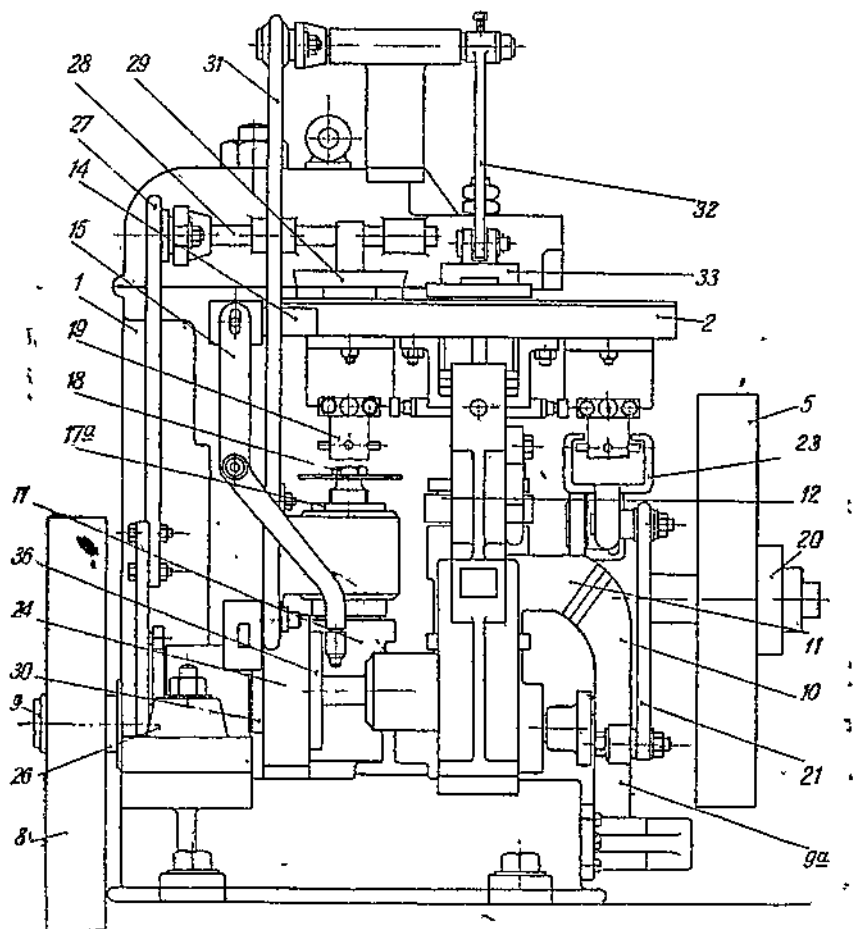


Рис. 29а. Механический пресс слет. Пшиллас

в матрице; 3-я операция — выталкивание готовых брикетов из матрицы и сбрасывание их с рабочего стола; 4-я операция — опускание пуансона со штампами, подготовка матрицы для последующего наполнения.

Описанные четыре операции составляют полный цикл прессования и совершаются при одном обороте рабочего стола пресса Пшиллас. Каждая из операций совершается в момент короткой

паузы во вращательном движении рабочего стола пресса и происходит одновременно во всех четырех секторах стола.

Движение пресса осуществляется при помощи ременной передачи от индивидуального мотора или от трансмиссии через маховик 5, насаженный на приводном валу 6. На другом конце вала 6 насажена шестерня 7, находящаяся в зацеплении с шестерней 8,

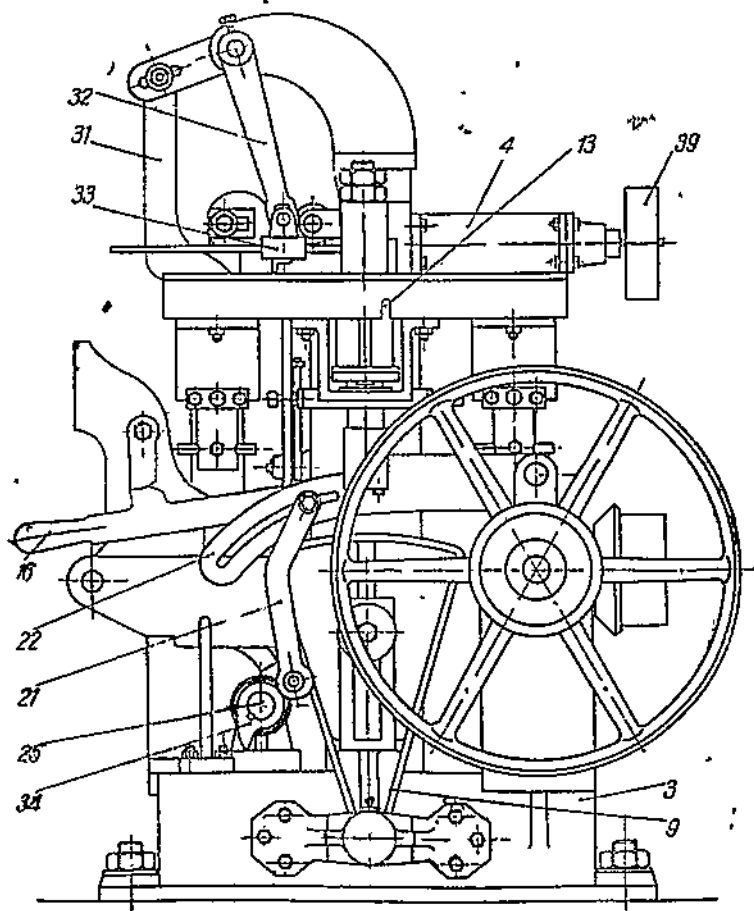


Рис. 296. Механический пресс сист. Ишплас

закрепленной на центральном коленчатом валу 9. Передаточное число шестерен 7 и 8 — 1:7. Число оборотов коленчатого вала 9 равно числу оборотов рабочего стола пресса или числу прессований в единицу времени.

Противоположный конец коленчатого вала 9 приводит в движение кулисный механизм 9а. Верхняя часть кулисы выполнена как сектор конической шестерни 10. Шестерня 10 сцеплена с ко-

нической шестерней 11, составляющей одну общую отливку с нижней половиной кулачковой муфты 12.

Кулисное устройство обеспечивает качающееся движение конической шестерни, передаваемое через зацепление нижней половине муфты 12, которая поворачивается при этом на $\frac{1}{4}$ оборота. Муфта

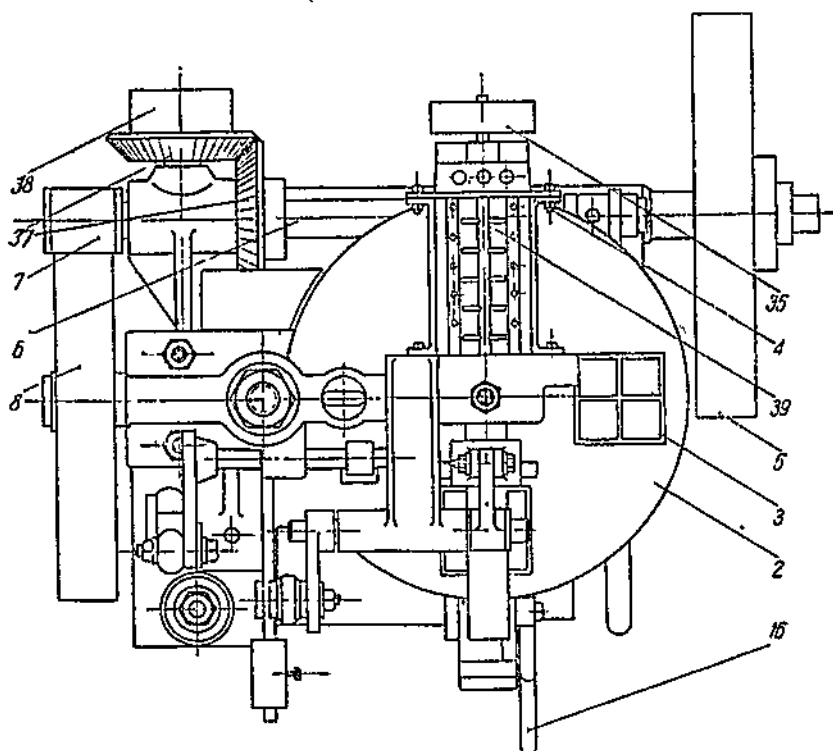


Рис. 29б. Механический пресс сист. Пшпиллис

закреплена с вертикальным валом, на котором насажен рабочий стол пресса, в результате чего при повороте муфты стол также перемещается на $\frac{1}{4}$ оборота.

Кулачковая муфта составлена из двух частей. Нижняя половина свободно вращается на вертикальном валу, а верхняя половина насажена на квадратную часть вертикального вала и может перемещаться по оси вала. При качающемся движении кулисного механизма нижняя половина муфты, поворачиваясь вправо, приводит во вращение и рабочий стол пресса. При обратном движении кулисы зубья муфты проскакивают и вертикальный вал со столом не вращаются. Для исключения поворота рабочего стола во время проскакивания зубьев муфты на нем сделаны гнезда 13, в которые входит в этот момент клин 14, приводимый в действие рычагом 15.

Для полного выключения вращения рабочего стола имеется рычаг 16, при помощи которого верхняя половина муфты поднимается и тем самым предотвращается зацепление зубьев муфты.

Кривошип коленчатого вала при помощи шатуна 17 соединен с валом 17а, совершающим по вертикальной оси движение вверх и вниз. Верхняя часть вала снабжена болтом 18.

При поступательном движении вала 17а вверх головка болта 18 нажимает на шток пуансона 19, благодаря чему последний спрессовывает продукт, находящийся в матрице. Степень прессования регулируется ввертыванием или вывертыванием болта 18.

При избыточном подъеме болта 18, а также при попадании в матрицу комков продукта или посторонних предметов может произойти чрезмерное возрастание силы нажатия болта на пуансон 19. Для предохранения пресса от возможных поломок при возникающих чрезмерных давлениях приводной шкив-маховик 5 соединяется с муфтой 20 несколькими предохранительными деревянными шпильками, которые срезаются при избыточном усилии прессования; благодаря этому пресс автоматически выключается из работы.

Объем продукта, насыпаемого в матрицу, регулируется высотой опускания пуансона, что осуществляется путем перемещений болта, крепящего тягу 21 в прорези рычага 22.

Тяга 21 соединяет кулису с рычагом 22, связанным со скобой 23; которая при движении стола вытягивает книзу пуансон из матрицы и подготавливает ее к последующему наполнению продуктом.

Для обеспечения равномерного распределения продукта в матрице над ней поставлена питательная коробка 4, побудительные валики которой приводятся в движение с помощью конических шестерен 37 и шкивов 38 и 35.

От коленчатого вала через шестерни 24 с передаточным числом 1:1 приводится вал 25, которым связаны следующие детали: 1) кулачок 26, передающий через тягу 27 и вал 28 движение клину 29; 2) кулачок 30, передающий через тяги 31 и 32 движение скребку 33, который сбрасывает брикеты с поверхности рабочего стола; 3) кулачок 34, приводящий в движение через систему рычагов шток, который поднимает пуансон и выталкивает готовые брикеты из матрицы. На шестерне 24 сделан прилив 36, приводящий в действие рычаг 15.

Ниже приводятся некоторые технические и эксплуатационные характеристики механического пресса сист. Пшилляс.

Расчетное максимальное число оборотов рабочего стола пресса Пшилляс 8,25 об/мин. При этом пресс производит $8,25 \times 4 = 33$ прессования в минуту. Число оборотов коленчатого вала 9, равняется числу прессований, т. е. 33 об/мин. При передаточном числе шестерен 7 и 8 у главного привода 1:7 число оборотов приводного вала составит соответственно $33 \times 7 = 231$ об/мин.

Гнездо матрицы в рабочем столе пресса Пшилляс имеет сле-

дующие размеры: длина 205 мм; ширина 195 мм; максимальная глубина наполнения 60 мм. При условии полного использования площади матрицы пресса допускаемое максимальное удельное давление составляет 150 кг/см². В этом случае на рабочий вал пресса передается усилие порядка 50—52 т.

Рабочий (приводной) вал пресса 6 имеет диаметр 55 мм.

При использовании пресса Пшиллас для производства пищевых концентратов применяемое число оборотов рабочего стола обычно колеблется в пределах 4,5—6 об/мин.

Размеры матрицы пресса Пшиллас позволяют разместить в ней с применением перегородок одновременно 9 гнезд со штампами для брикетов площадью каждый 55×55 мм, или 4 гнезда со штампами 75×75 мм, или 2 гнезда со штампами 150×90 мм, или соответствующее по площади количество брикетов каких-либо других размеров. Вне зависимости от размеров брикетов количество концентратов, одновременно загружаемых в матрицу пресса, не превышает 1 кг.

Применяемое удельное давление на прессе Пшиллас при брикетировании пищевых концентратов колеблется в пределах 80—120 кг/см².

Потребляемая мощность пресса при работе на концентратах составляет 6—8 л. с.

Часовая производительность пресса Пшиллас при работе на пищевых концентратах составляет в среднем 800—1000 кг.

Производительность пресса подсчитывается по формуле

$$S = K \cdot m \cdot g \cdot n \cdot 4 \cdot 60 \text{ кг/час},$$

где K —коэффициент, указывающий количество выработанных полноценных брикетов;

m —число брикетов в одной матрице;

g —вес одного брикета в кг;

n —число оборотов рабочего стола в минуту.

Габаритные размеры пресса Пшиллас: длина 1600 мм, ширина 1450 мм, высота 1750 мм. Размеры фундаментной плиты 1000×1000 мм. Вес пресса Пшиллас 3 т.

Упаковочные автоматы

Для упаковки пищевых концентратов применяют автоматы различных принципов действия и разнообразных конструкций.

Основное количество концентратов выпускается в виде таблеток; в таких случаях автомат должен завернуть таблетку в один или два внутренних слоя обертки и наружную этикетку с последующей ее заклежкой. Ниже описываются заверточные автоматы трех различных конструкций.

В тех случаях, когда пищевые концентраты выпускаются не в таблетированном виде, а насыпью в пакеты или коробки, упаковочные операции значительно усложняются, так как определенное количество концентрата должно быть автоматом отмерено

или отвешено и засыпано в заранее приготовленную упаковочную единицу с последующей ее заделкой и оклейкой. В подобных случаях описанные операции обычно делятся между двумя самостоятельно работающими автоматами, причем один из них производит заготовку пакетов или форматов для коробки, а другой производит остальные операции. Ниже дается описание автоматов для изготовления пакетов с отпечатанной на них этикеткой или форматов с красочной этикеткой для изготовления коробок и автоматов для фасовки концентратов насыпью в тару, заготовленную другим автоматом.

Заверточные автоматы

На рис. 30 и 31 показан общий вид автоматов для завертки концентратов. Первый автомат — Хессер, второй — DWM.

Оба автомата выполняют одинаковые функции: принимают таблетку с конвейера, обертывают ее сплошной заверткой в один или два слоя внутренней предохраняющей бумаги (пергамент, пергамин, парафинированная бумага) и сплошную бумажную этикетку, заклеивают этикетку и подсчитывают количество пропущенных таблеток.

Бумага для внутренней завертки разматывается автоматом из рулонов, имеющих определенные диаметр и ширину. Бумажные этикетки, отпечатанные и нарезанные в литографии по точным размерам, укладываются стопкой по несколько сот штук в магазинную коробку, из которой их отбирают по одной штуке с использованием вакуумприсоса.

Бумага, отрезанная ножницами автомата от одного или двух рулонов, и этикетка поддаются затем вместе под таблетку (у автомата Хессер) или поверх таблетки (у автомата DWM), после чего одним движением по вертикали при помощи направляющих и прижимающих деталей таблетка завертывается одновременно во все три (или два) слоя бумажной упаковки.

Этикетка предварительно до упаковки смазывается в нужных местах декстриновым клеем, наносимым тонким слоем с помощью роликов, помещенных в клеевых коробках.

Завернутые и оклеенные таблетки подаются в механизм для утюжки; при продвижении таблетки механизм сильно надавливает на места этикетки, смазанные клеем. На автомате Хессер одновременно производится электрический обогрев места проклейки для скорейшей подсушки и схватывания клея.

Автомат Хессер завертывает до 70 таблеток в минуту, при том условии, если таблетки плотно спрессованы; в противном случае автомат дает много брака, ломает таблетки и рвет завертку.

Автомат фирмы DWM завертывает не более 50 таблеток в минуту и отличается более мягким и спокойным темпом работы, что позволяет упаковывать на нем таблетки, спрессованные со средней

плотностью (каша гречневая, лапшевник и т. п.). Для слабо спрессованных таблеток применяются комбинированные автоматы; описание одного из них приводится ниже.

Для обслуживания заверточных автоматов требуются один наладчик и одна работница, подающая таблетки на конвейер машины. Отбор готовых таблеток и укладка их в ящик производятся вручную одной или двумя работницами.

Работа автомата осуществляется от индивидуального электромотора, закрепленного на общей станине. Расход мощности 1 л. с.

На рис. 32 изображен автомат фирмы DWM для упаковки таблетированных пищевых концентратов, модель VIIп — VIIIп.

Автомат представляет собой комбинацию из двух установок, действующих последовательно. Первая часть автомата обертывает таблетки во внутренние слои предохраняющей бумаги, причем количество слоев может быть доведено до трех, например: пергамент, парафинированная или восковая бумага, пергамин. Автомат имеет электрический обогрев, при помощи которого у завернутой таблетки прогреваются места стыков заправки до температуры плавления парафина, вследствие чего он плавится, заливает щели стыков и делает заправку герметичной. Вторая часть автомата служит для заворачивания таблеток в печатную этикетку с заклеивкой продольного шва и торцовых сторон. Количество пропущенных автоматом таблеток отмечается счетчиком.

Благодаря разделению операций по заправке, автомат модели VIIп — VIIIп может упаковывать слабо спрессованные пищевые концентраты; кроме того заливка стыков бумажной заправки парафином делает упаковку концентратов более стойкой при длительном хранении.

Производительность автомата составляет около 65 таблеток в минуту. Расход мощности 2 л. с.

Автоматы для фасовки в пакеты

При механизированной фасовке пищевых концентратов насыпью в пакеты требуется наличие двух раздельно работающих автоматов. Один автомат служит для изготовления бумажных однослойных или двуслойных пакетов и нанесения красочной этикетки на наружную сторону пакета. Другой автомат производит объемную дозировку концентрата, раскрывает пакет, высыпает в него дозированную порцию, заклеивает пакет, подсчитывает количество пропущенных пакетов. Один пакетоделательный автомат благодаря высокой производительности может обслужить несколько фасовочных автоматов.

На рис. 33 изображен пакетоделательный автомат сист. Perfekt. Автомат делает из бумаги однослойные или двуслойные кульки с плоским дном и на наружных сторонах кульков печатается этикетка в одну или две краски. Клише для печатания делается из резины; смена клише производится легко и быстро. Размеры

кулька могут также быстро изменяться путем перестановки соответствующих деталей.

Бумага для изготовления кульков разматывается и отрезается автоматом из рулонов определенной ширины в зависимости от размера кулька. Для внутреннего и наружного слоев можно применять бумагу различных типов. Для клейки кульков применяется в зависимости от типа бумаги декстриновый клей или крахмальный клейстер. Количество изготовленных кульков отмечается счетчиком.

Автомат обслуживается одним человеком. В зависимости от размеров кульков, от качества бумаги и клея производительность автомата составляет 150—250 шт. в минуту.

На рис. 34 изображен автомат для наполнения и заделки плоских кульков сист. DWM.

Продукт из приемного бункера с мешалкой поступает в дозирочный аппарат, отмеривающий по объему требующуюся порцию. Из мерного цилиндра дозатора продукт высыпается в расправленный кулек. Кульки, изготовленные на автомате Perfekt, укладываются стопкой в магазинную коробку фасовочного автомата, откуда поступают на револьверный наполнительный столик, снабженный лотками, сделанными по размеру кульков. Лотки расправляют кульки и вместе с собой продвигают их по кругу револьверного столика; при проходе под дозирочным аппаратом кульки наполняются продуктом, после чего верхний клапан кулька закрывается и заклеивается. Наполненные и заклеенные кульки отсчитываются счетчиком и выдаются на приемный столик, по которому между двух направляющих пластин проталкиваются вновь поступающими заделанными кулками.

Автомат снабжен аспирирующим устройством, уносящим просыпавшийся при дозировке продукт.

Обслуживание фасовочного автомата осуществляется одним человеком.

Производительность автомата 50 кульков в минуту. Автомат приводится в движение от индивидуального мотора, мощностью 1 л. с.; приводной механизм имеет отношение 1:5, т. е. при 50 кулках в минуту приводный шкив должен делать 250 оборотов в минуту.

Печатно-штамповальная машина

На рис. 35 изображена печатно-штамповальная машина для многоцветной печати системы «Альма».

Машина за один рабочий процесс выполняет следующие операции: разматывает рулон из плотной бумаги или картона, печатает на бумаге в три краски этикетку, в местах сгибов этикетки для коробки делает бороздки, штампует этикетку-форматку по точному размеру, делает просечки нужного размера в местах сгибов форматки, отрезает ее от рулона, укладывает готовые форматки в стопку и подсчитывает их.

Машина снабжена приспособлением для размотки рулонов и механизмом для подачи бумаги через машину при помощи протягивающих валков.

Печатание производится посредством резиновых валиков, которые, перенимая краску с бронзового хромированного клише, наносят ее на бумагу или картон.

Штамп высекает форматку по точному размеру; ширина рулона может быть больше, чем требуется для этикетки-форматки.

Машина обслуживается одним человеком. Производительность машины составляет 110—120 форматок в минуту. Расход мощности зависит от рода применяемой бумаги и составляет 2—3 л. с. Занимаемая машиной площадь $3,5 \times 1,2$ м.

Развесочно-упаковочный автомат

На рис. 36 изображен развесочно-упаковочный автомат типа РДН.

Автомат готовит коробку с внутренним пакетом, отвеживает на автоматических весах фасуемый продукт, высыпает его в коробку, закрывает внутренний пакет, закрывает и заклеивает наружные клапаны коробки, подсчитывает количество упакованных коробок.

Бумага для изготовления внутреннего пакета (пергамент, пергамин, парафинированная бумага и т. п.) разматывается и отрезается автоматом из рулона. Наружные этикетки-форматки для изготовления коробок поступают с печатно-штамповальной машины сист. «Альма» и укладываются в магазинную коробку развесочно-упаковочного автомата стопками по несколько сот штук, откуда подаются на дальнейшую обработку при помощи вакуумприсоса.

Приготовление коробок осуществляется автоматом на карусельном револьверном столе и складывается из восьми отдельных операций, при помощи которых последовательно свертывается этикетка-форматка, склеиваются грани и нижние клапаны; одновременно с этим изготавливается и вставляется в коробку внутренний бумажный пакет.

Изготовленные на карусельном столе коробки подводятся в горизонтальном положении к наполнителю, автоматически повертываются в вертикальное положение и принимают порцию отвешенного продукта.

Взвешивание продукта производится на трех, действующих попеременно автоматических весах с электрическим управлением. Содержимое чашки весов высыпается только тогда, когда пóрожня коробка находится под выпускной коробкой наполнителя. Для обслуживания весов устраивается специальная площадка.

После наполнения коробки продвигаются по горизонтальному конвейеру, где при помощи сложной системы рычажных устройств внутренний пакет завертывается гармоникой, а наружные верхние клапаны коробки закрываются, заклеиваются и прижимаются лен-

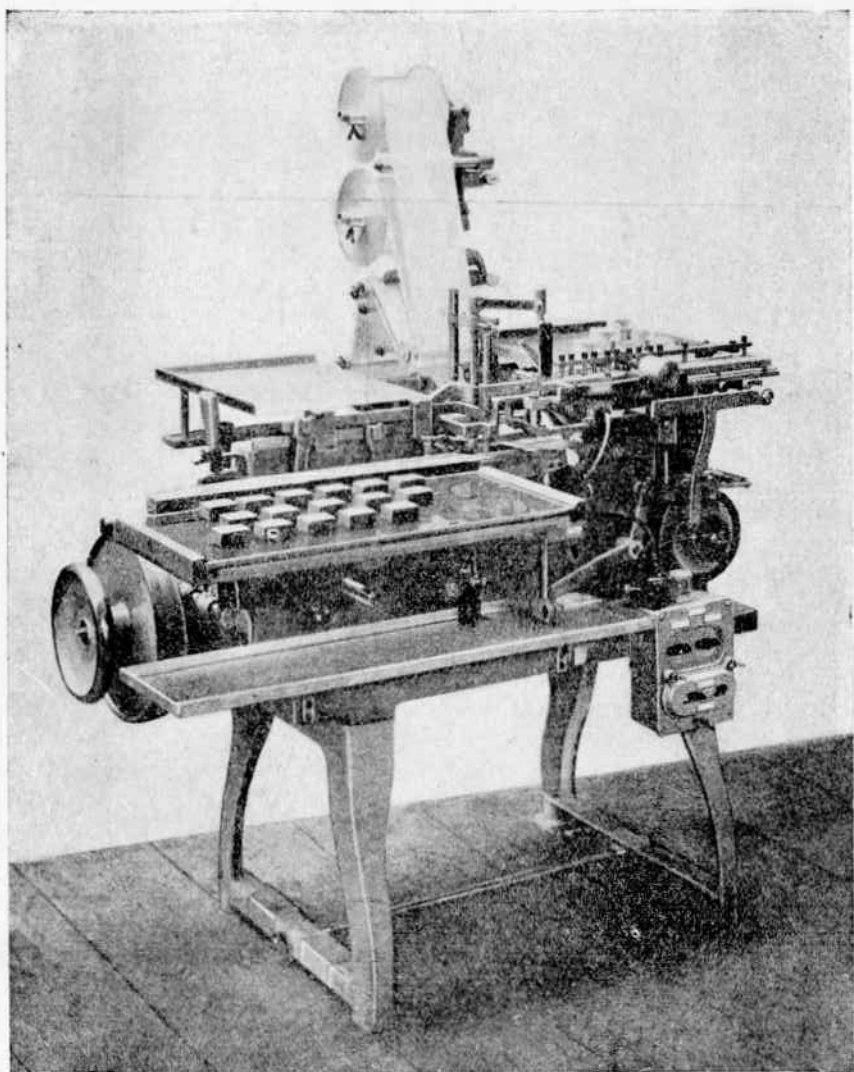


Рис. 30. Автомат для заворачивки таблеток сист. Хессер

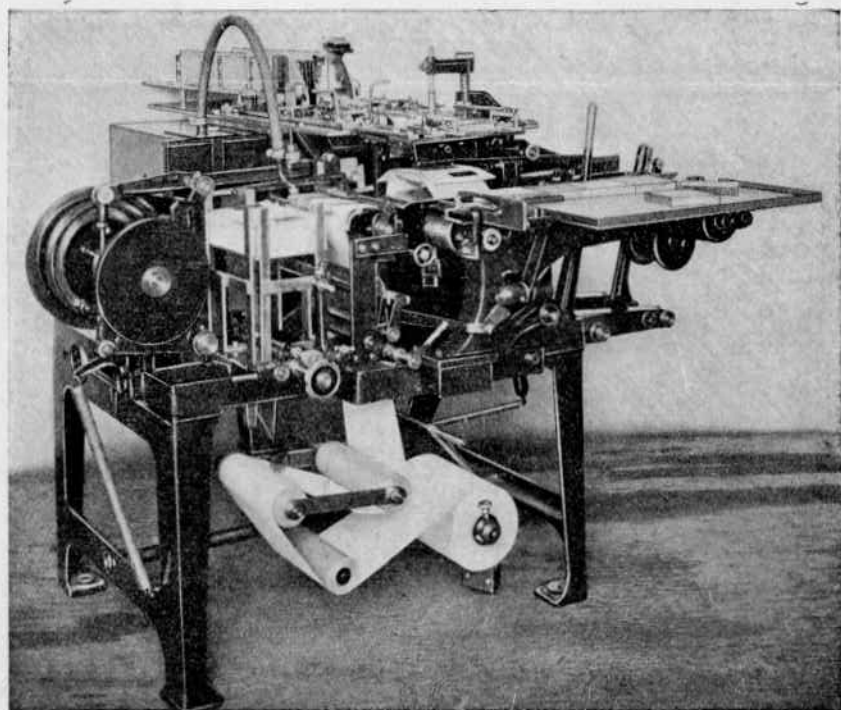


Рис. 31. Автомат для заворачивки таблеток сист. DWM

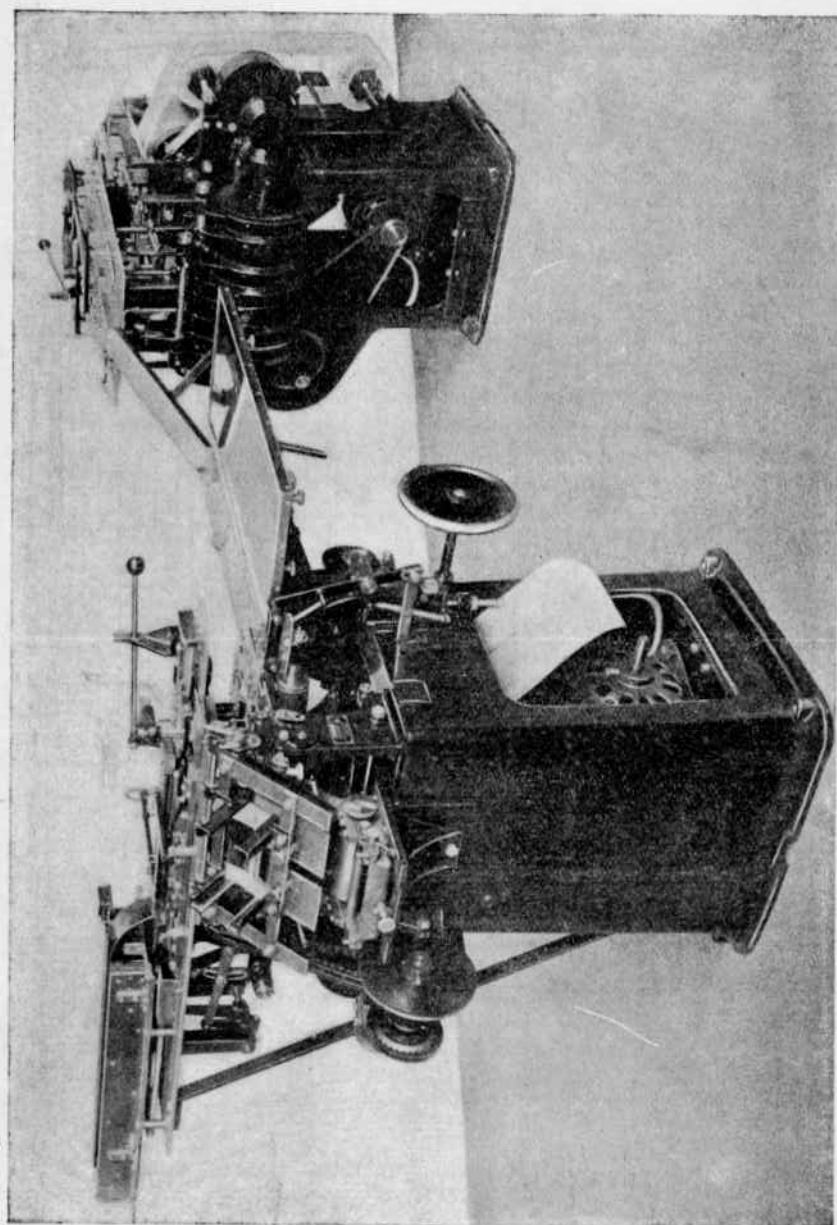


Рис. 32. Автомат для заготовки таблеток сист. UWM, модель VII-VII_н

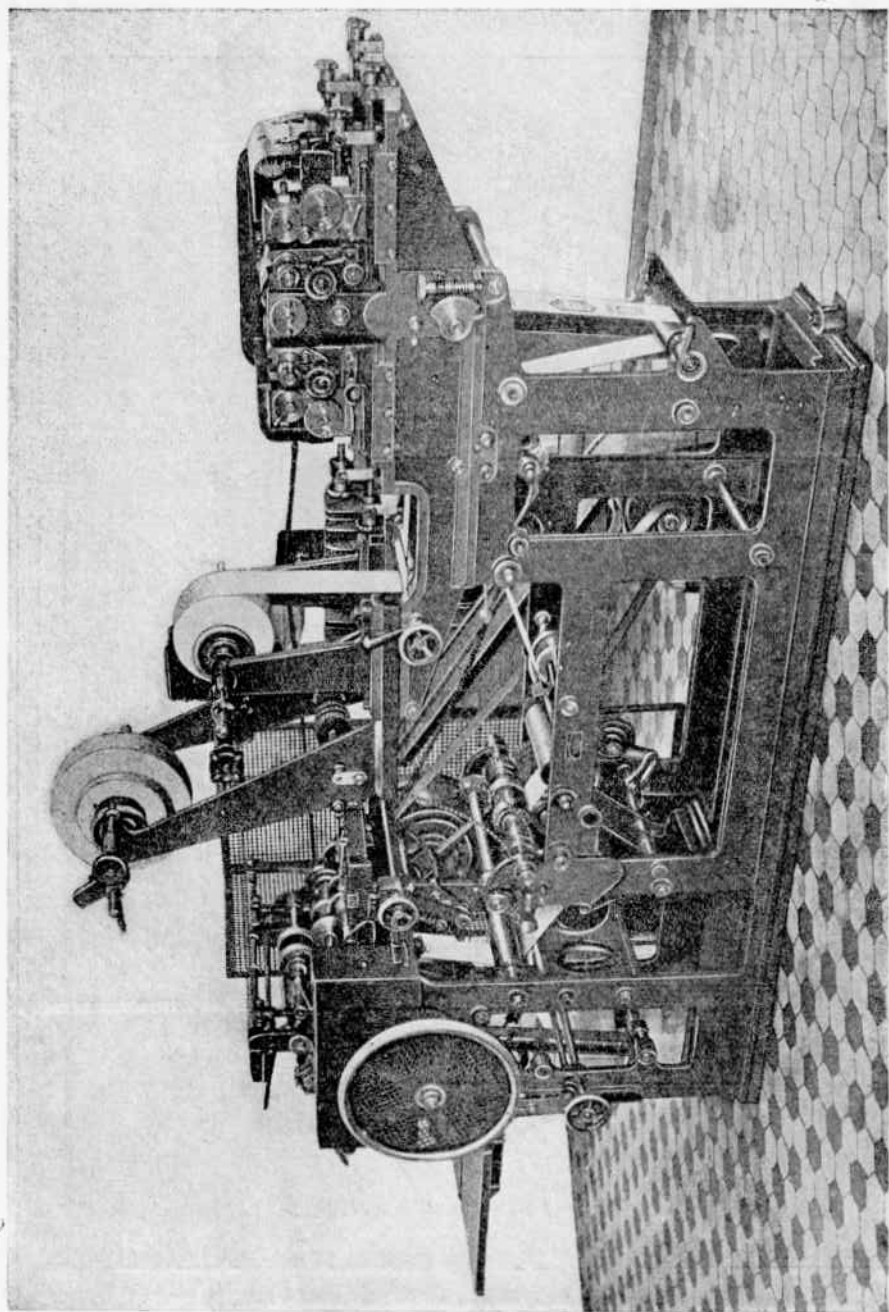


Рис. 33. Накетодельный автомат сист. Перфект

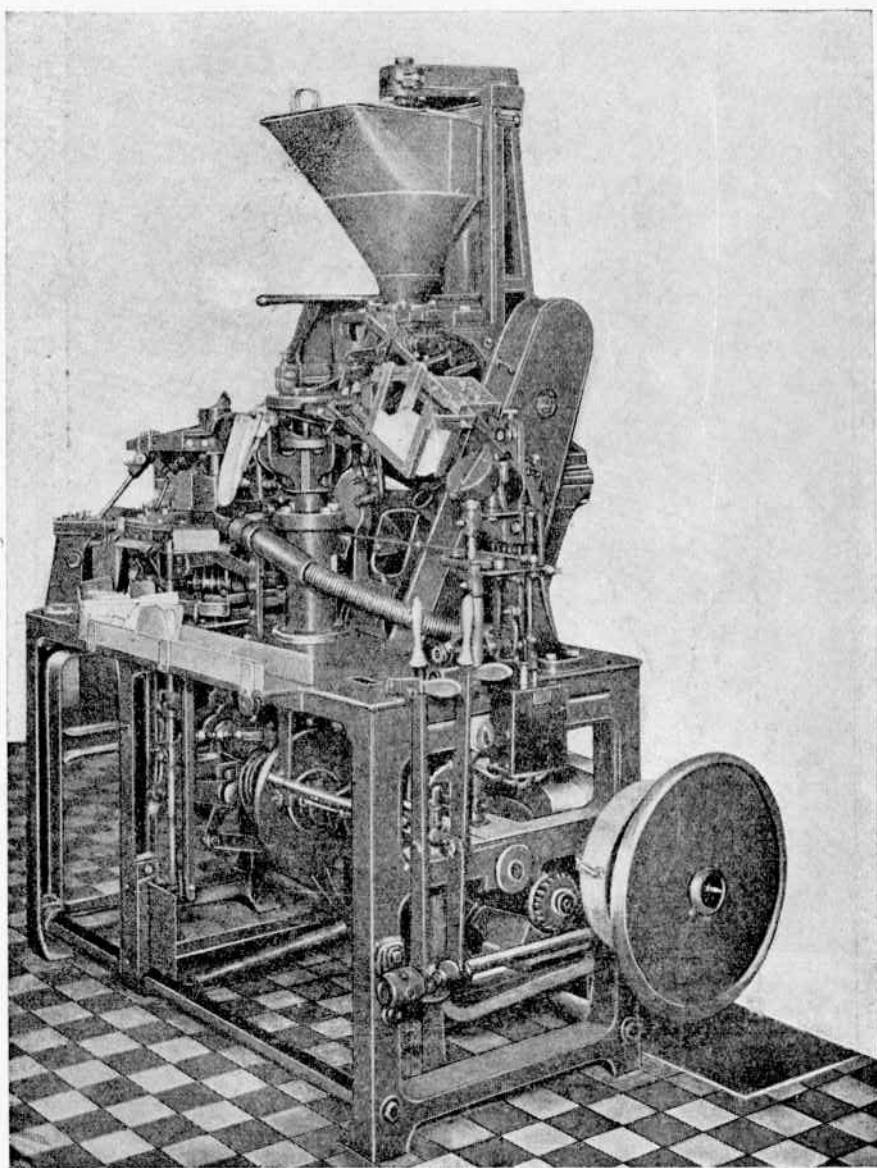


Рис. 34. Автомат для фасовки в пакеты фирмы DWM

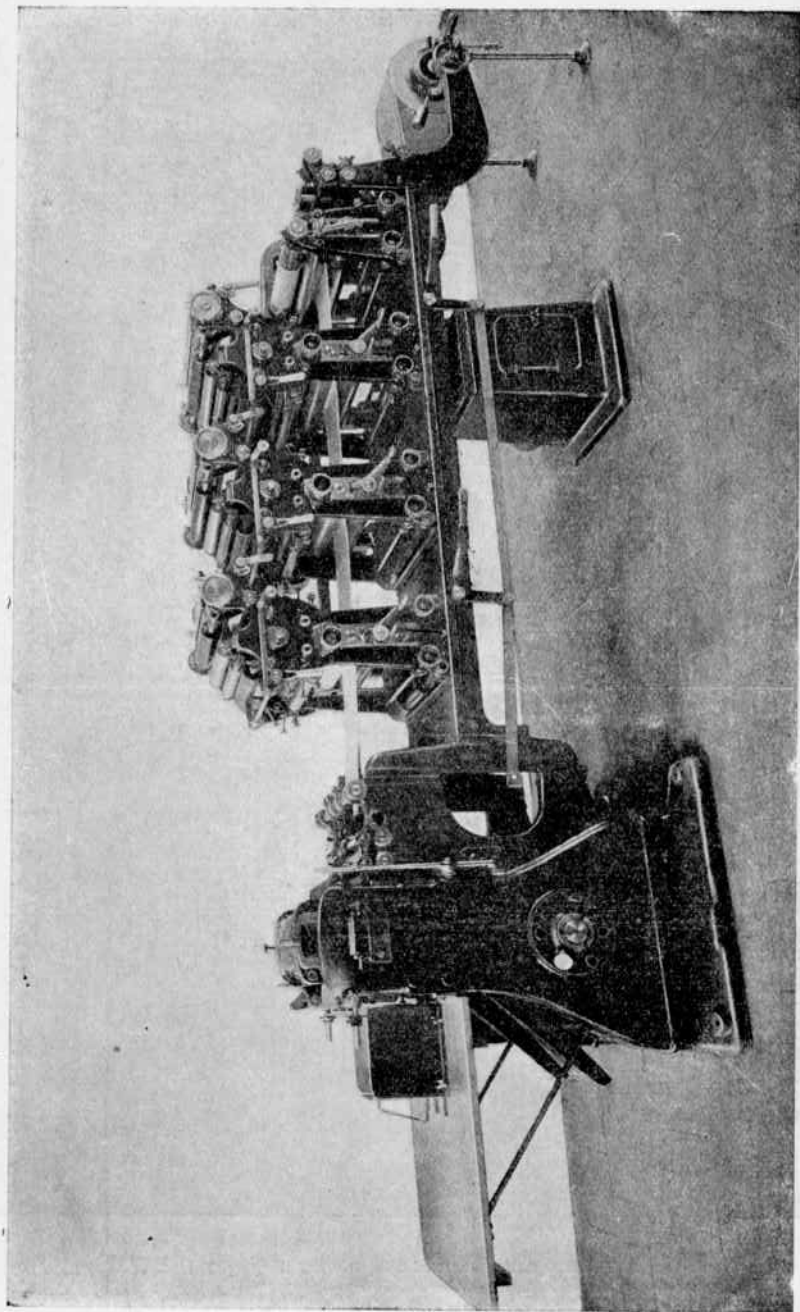


Рис. 35. Печатно-штамповальная машина сист. „Альма“

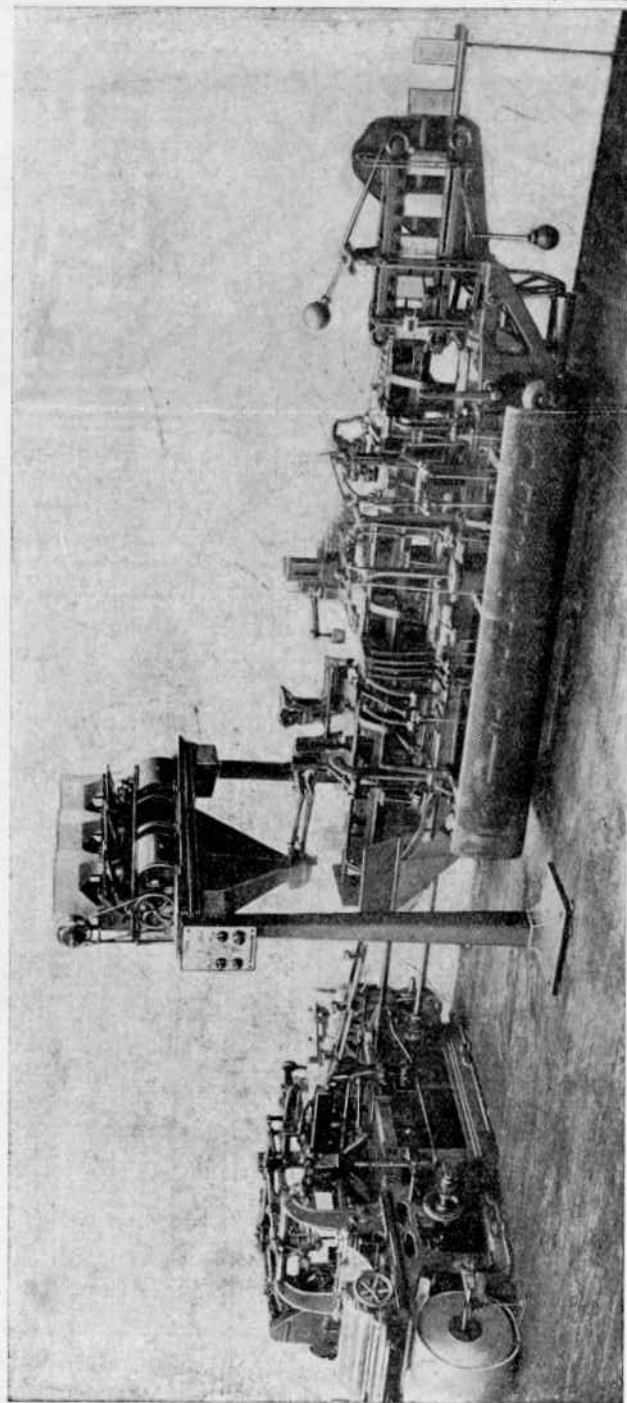


Рис. 36. Развесочно-указочный автомат типа РДН

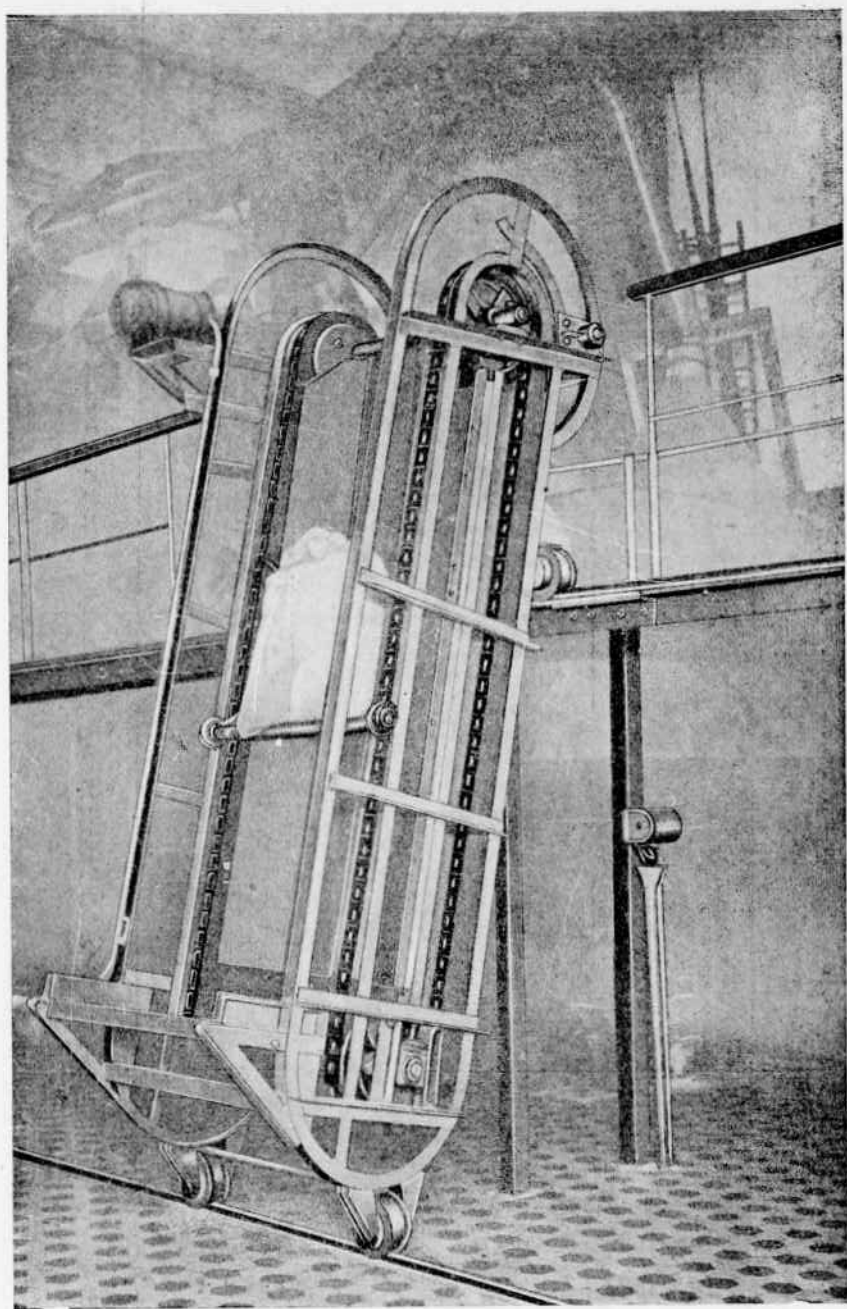


Рис. 37. Мешкоподъемник

той с роликами для схватывания клея. Упакованные коробки отсчитываются счетчиком.

В зависимости от рода фасуемого продукта и качества упаковочных материалов автомат обслуживают 2 или 3 чел.

Производительность автомата составляет 40—50 коробок в минуту.

Расход мощности 3—4 л. с.; привод автомата обычно осуществляется непосредственно от мотора; приводной шкив делает 600 об/мин. Занимаемая автоматом площадь $7,0 \times 2,8$ м². Вес автомата составляет около 5 т.

ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ МАШИНЫ

Для вертикального подъема сыпучих продуктов на заводах пищевых концентратов обычно применяют ковшевые элеваторы (нории), а для горизонтального перемещения — шнеки различных систем и ленточных транспортеров. Прочие грузы перемещаются с помощью тележек и шахтных подъемников.

Для подъема продуктов в мешках может быть рекомендован мешкоподъемник. На рис. 37 изображен мешкоподъемник (в цехе пищевых концентратов московского пищевого комбината им. Микояна), обслуживающий 5 приемных бункеров для разных продуктов.

Мешкоподъемник перевозится по рельсам вдоль загрузочной площадки с расположенными на ней верхними приемными частями бункеров и устанавливается у одного из бункеров. Затем приводятся в движение мотор и редуктор, расположенные в верхней части рамы мешкоподъемника. На бесконечных цепях подъемника закреплены штанги, на которые рабочий, стоящий внизу, устанавливает мешки. На загрузочной площадке другой рабочий принимает мешки и высыпает их в бункер.

Производительность мешкоподъемника около 100 мешков в час. Расход мощности 1 л. с.

Ковшевой элеватор (нория)

Ковшевые элеваторы, называемые иначе самотасками, или норией, применяются для перемещения сыпучих продуктов по вертикали или под углом порядка 80° к горизонту.

Основной рабочей частью нории является бесконечная лента с прикрепленными на ней ковшами (иначе называемыми корцами). Транспортируемый продукт поступает по самотеку в нижнюю часть нории — башмак (рис. 38), откуда черпается ковшами на движущейся ленте, поднимается внутри корба и высыпается в самотек, подведенный к головке нории.

Лента по всей высоте заключена в кожух, который аспирируется через аспирационное отверстие в головке нории; этим предотвращаются пыление и потери продукта во время работы.

Производительность норий и расход мощности зависят от размера ковшей, от количества ковшей на 1 м ленты и скорости ленты, от рода транспортируемого продукта.

Распространенные размеры ковшей по ширине от 100 до 250 мм.

Скорость ленты зависит от рода транспортируемого продукта и берется для зерна от 1,5 до 3,0 м/сек, для круп от 1,2 до 2,0 м/сек, для мучных продуктов от 1,0 до 1,5 м/сек.

Емкость ковша определяется по формуле

$$q = 0,6a \cdot b \cdot c,$$

где:

- a — ширина ковша в мм;
- b — вылет ковша;
- c — высота ковша в мм.

Для определения действительного объема продукта, помещающегося в ковше, следует это выражение помножить еще на коэффициент наполнения, так как полное наполнение ковша обычно не достигается. Коэффициент наполнения ковша колеблется в пределах 0,7—0,9.

Производительность норий определяется по формуле.

$$Q = 3600 \cdot \varphi \cdot q \cdot \gamma \cdot a \cdot v \text{ т/час},$$

где:

- φ — коэффициент наполнения ковша;
- q — емкость ковша в м³;
- γ — вес 1 м³ транспортируемого продукта в т;
- a — число ковшей на 1 м ленты;
- v — скорость ленты в м/сек.

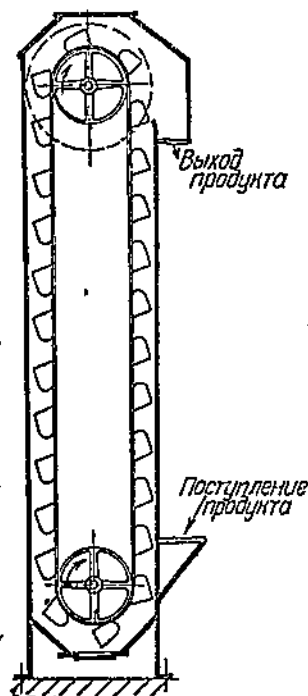


Рис. 38. Ковшевой элеватор (нория)

Расход мощности для норий средних размеров составляет 0,05—0,1 л. с. на 1 м высоты. Привод норий осуществляется через шкив на оси верхнего барабана.

Для норий, работающих с влажным продуктом, в целях предохранения от ржавления стенок короба успешно применяется выкладка внутри листовой нержавеющей стали с пропайкой в местах соединений оловом.

В тех случаях, когда продукт налипает на ленту и барабаны (так ведут себя сушеные овощи и пропаренные крупы), рекомендуется пользоваться цепной норией (рис. 39), у которой цепи и приводные звездочки вынесены на большое расстояние за габариты ковшей, а стенки короба норий очищаются специальными щетками (конструкция норий разработана и применяется на московском пищевом комбинате им. Микояна).

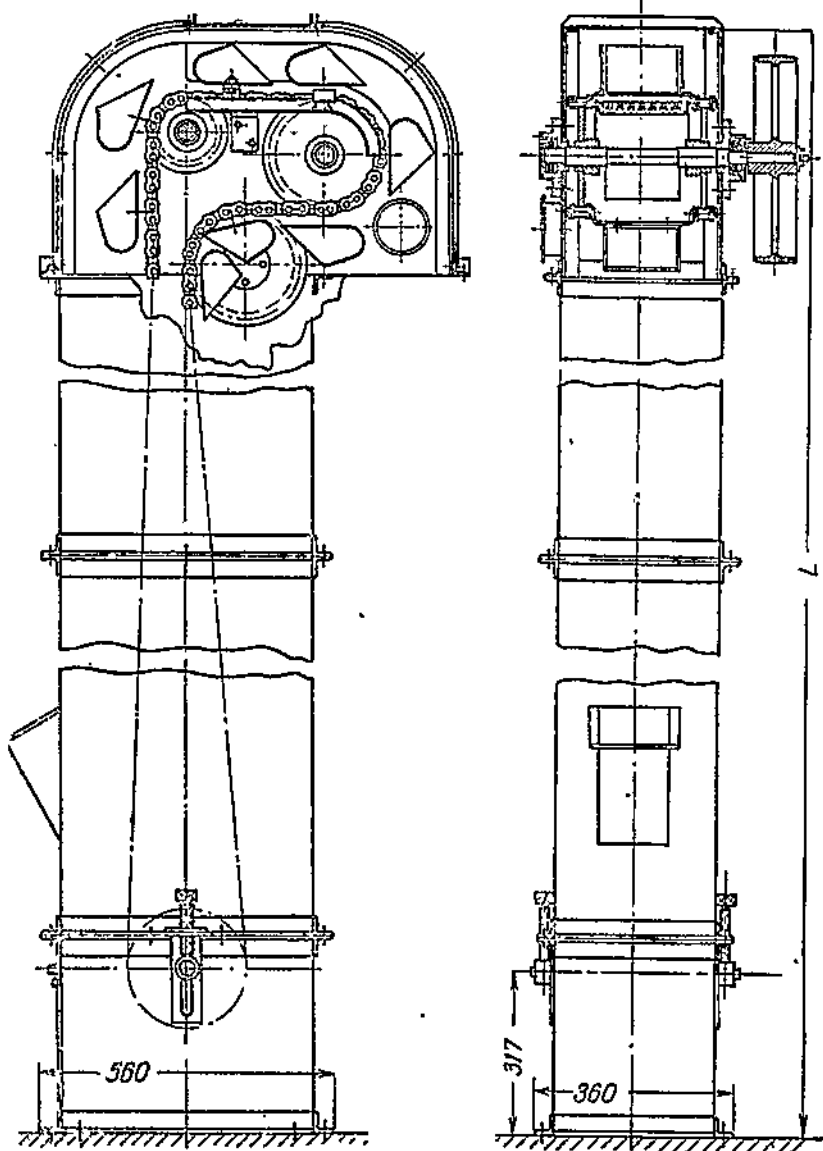


Рис. 39. Цепная горля

Шнеки

Шнеки (рис. 40) применяются для горизонтального или наклонного перемещения сыпучих продуктов.

Шнек состоит из неподвижного жолоба, внутри которого имеется вал, опирающийся на внешние и подвесные внутренние подшипники. На валу укреплены перья бесконечного винта или



Рис. 40. Винтовой шнек

лопатки, расположенные по шагу винта; кроме того применяются ленточные спирали. Вал шнека приводится в движение посредством ременной, шестеренной или червячной передачи.

Транспортируемый продукт поступает по приемному патрубку в жолоб шнека, где подхватывается и перемещается вращающимся винтом или лопатками до места выхода. В лопаточных шнеках одновременно с перемещением продукта происходит довольно интенсивное его перемешивание. В местах выхода продукта в дне корыта прорезываются отверстия, снабженные патрубками с шиберами, так что выбрасывание продукта возможно в любом месте по длине шнека.

Шнеки применяются различной длины, достигающей нескольких десятков метров.

В тех случаях, когда шнеки предназначены для транспортирования продуктов с большим влагосодержанием или гигроскопических (например тонкие помолы сушеных овощей) железные части их подвергаются значительному ржавлению, причем ржавчина в виде губчатой массы отделяется от железных деталей и попадает в продукт.

Надежным предохранением от ржавления служит оловянное покрытие. Для лужения шнеков, транспортирующих пищевые продукты, допускается применение только чистого олова.

Производительность шнека рассчитывается по формуле

$$Q = 60 \cdot \varphi \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot a \cdot n \cdot \gamma = m/\text{час},$$

где:

Q — производительность в $m/\text{час}$;

φ — коэффициент наполнения, принимаемый в зависимости от рода продукта от $1/5$ до $1/3$;

$\frac{\pi D^2}{4}$ — площадь сечения винта; диаметр выражается в m ;

a — шаг винта в m (как правило, шаг не превышает диаметра винта);

n — число оборотов винта в минуту;

γ — вес, $1\ m^3$ продукта в m .

Диаметры шнеков применяются в пределах от 100 до 500 мм, причем с увеличением диаметра соответственно уменьшается число оборотов.

Ниже приводятся некоторые расчетные данные для шнеков.

Диаметр винта (в мм)	Шаг винта (в мм)	Число оборотов	Диаметр вала (в мм)
100	80—90	100—120	35
150	120—130	80—100	50
200	150—180	70—80	55
300	220—250	60—70	70
400	280—320	50—60	80

Подсчет потребной мощности на приведение в действие шнека ведется по формуле

$$N = K \frac{Q \cdot L}{75} \cdot \frac{1000}{3600} = K \frac{Q \cdot L}{270} \text{ л. с.},$$

где:

N — потребная мощность в л. с.;

K — коэффициент расхода энергии, принимаемый для зерновых продуктов равным 2;

Q — производительность шнека в т/час;

L — рабочая длина винта в м;

$$\frac{1}{75} \text{ — коэффициент перевода кг в л. с.}$$

Достоинством шнеков является их дешевизна, простота изготовления и легкость в обслуживании; шнеки занимают мало места, у них отсутствуют наружные движущиеся части.

Недостатком шнеков является то, что они частично дробят, и стирают или деформируют транспортируемый продукт вследствие трения о жолоб и винт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богомольный А. И., Овощные смеси и таблетки. «Известия Всеукраинского научно-исследовательского института консервной промышленности» № 3—4, 1932.
2. Богомольный и Цвиллинг, Сухие костные бульоны типа Магги «Консервная промышленность» № 4, 1933.
3. Булавинцов А. И., Пищевые продукты СССР (таблицы химического состава и калорийности), 1933.
4. Гейденрейх «Саппе рига» (мясной порошок), «Военно-медицинский журнал» № 9, 1883.
5. Гендельман М. М. и Холин С. С., О питании концентратами, «Вопросы питания» № 4, 1937.
6. Гендельман М. М. и Холин С. С., К вопросу о возможности длительного питания концентратами и об их усвояемости, «Вопросы питания» № 4, 1937.
- 6а. Гендельман М. М. и Холин С. С., О питании концентратами, «Вопросы питания», № 4, 1937.
7. Гросс, Васильев и Ландсберг, Меры борьбы с ферропримесями на мельничных предприятиях, 1936.
8. Грюнер В. С., Органолептическая оценка пищевых продуктов, 1933.
9. Дебу К. И., Хранение и переработка продуктов сада и огорода, 1929.
10. Доброславин А. Я., Очерк литературы по вопросу о либиховском мясном экстракте, «Медицинский вестник», 1871.
11. Емельянов А. М., Концентрирование пищевых и кормовых средств «Бюллетень Научно-технического комитета Военно-хозяйственного управления РККА», 1930.
12. Кестнер и Книпплинг, Питание человека (перевод с немецкого), 1928.
- 12а. Кестнер О., К вопросу о химическом составе и санитарной оценке некоторых препаратов мяса, 1900.
13. Ковальчук и Чигринцев, Технология сушки плодов и овощей, 1938.
14. Кони В., Новый тип рыбной муки, «Рыбное хозяйство» № 13, 1933.
15. Кононов А. В., Грибные порошки, «Труды Научно-исследовательского института плодо-овощной промышленности», 1933.
16. Кудрявцева М. А., Техно-химический контроль производства соевых концентратов. Рукопись, 1938. (Центральная научно-исследовательская лаборатория соевой промышленности).
17. Лавров Б. А., Физиологические основы питания. Сборник «Питание здорового и больного человека», 1930.
- 17а. Лавров Б. А., Учебник физиологии питания, 1935.
18. Левятин Г. М., Основы обработки зерна теплом, 1933.
19. Лейкин Я. И., Очистка муки от магнитных металлических примесей, 1937.
20. Лобанов Д. И., Суповые бобовые консервы, «Бюллетень ЦЕНИБПИ» № 3, 1931.
21. Лобанов Д. И., Суповые овощные консервы, «Бюллетень ЦЕНИБПИ» № 7—9, 1931.
22. Любушкин В. Т., Специальное мельничное машиноведение, 1937.
23. Макаров Н., Пищевое значение белков вываренного мяса и крови. Диссертация, 1887.
24. Масленников Н., К вопросу о мясном порошке. Диссертация, 1883.

25. «Мясная индустрия», июль, 1932. Мясные концентрированные продукты.
26. Назаров Д. А., Усиленное кормление чахоточных мясным порошком, Диссертация, 1887.
27. Никитинский Я. Я., Очерки по товароведению пищевых средств, 1927.
28. Обергард И. А. и Лейбин Г. А., Сушка пищевых продуктов, 1932.
29. Обухов А. Я., Перспективы развития промышленности пищевых концентратов в СССР. Диссертация, 1935.
30. Омелинский В. А., Основы микробиологии, 1929.
31. Орлов Н. И. и Рейслер А. В., Простейшие органолептические показатели санитарной оценки пищевых продуктов, 1936.
32. Острожецер Б. Г., Проектирование мельниц, ч. 1-я, 1938.
33. Пономарев Н. А. и Гинзбург М. Е., Крупяное производство, т. I, 1934, То же, т. II, 1935.
34. Поярков и Литкенс, Производство сухого пюре из фруктов, ягод и томата, «Пищевая промышленность», № 2, 1929.
35. Прахин М. Е., Получение и использование дезодорированной соевой муки, концентрированных продуктов, тофу и дезодорированной соевой массы, 1937.
36. Пучковский А. М., Исторический очерк пищевого довольствия русской армии. Диссертация, 1913.
37. Ручкин В. Н., Прогоркание жиров, «Известия Центрального научно-исследовательского пищевого института», 1931.
38. Руш В. А., Техно-химический контроль в общественном питании, 1938.
39. «Рыбное хозяйство» № 7, 1933. Пищевая рыбная мука.
40. Рыжков М., О переваривании сушеного мяса желудочным соком. Диссертация, 1875.
41. Скотт и Вольф, Опыты по сушке рыбы, «Рыбное хозяйство» № 13, 1933.
42. Слопцов Б. И., О суррогатах мяса, 1922.
43. Смирнов В. В., Техно-химический контроль в мукомольно-крупяном производстве, 1938.
44. Справочник по кулинарии под ред. Виленкина Б. В. и Левина Г. А., 1934.
45. Теньчаев Е., Рыбная мука как пищевой продукт «За рыбную индустрию Севера» № 2—3, 1933.
46. Технология консервирования под ред. Церевитникова Ф. В. и Гроссмана М. С., ч. 1-я и 2-я, 1938.
47. Товароведение пищевых продуктов под ред. Церевитникова Ф. В., 1938.
48. Федерольф А. К., Пищевое довольствие германской и французской армий, «Военно-медицинский журнал» № 7, 1909.
49. Федерольф А. К., Пищевое довольствие австрийской армии, «Военно-медицинский журнал» № 2, 1910.
50. Фольц А. В. и Сташко С. П., Изготовление порошков из сушеных овощей, «Труды научно-исследовательского института плодо-овощной промышленности», 1933.
51. Ханзкер О. Ф., Сгущенное и сухое молоко (перев. с английского), 1933.
52. Хлебников В. Н., Сводные таблицы состава пищевых веществ, 1929.
53. Холин С. С., Рационный паек и питание пищевыми консервами. Сборник «Руководство по питанию Красной армии», 1935.
54. Церевитников Ф. В., Химия и товароведение свежих плодов и овощей, 1930.
55. Шатерников М. Н., Концентрированный паек. «Вопросы питания» № 3, 1933.
56. Шерман Г., Химия пищи и питания (перев. с английского), 1933.
57. Ювалов П. Е., О качестве рыбной муки Дальнего Востока, «Рыбное хозяйство Дальнего Востока» № 1—2, 1934.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр

Глава I. Понятие о пищевых концентратах	3
Глава II. Краткий исторический очерк развития производства пищевых концентратов	7
Глава III. Пищевая ценность и усвояемость концентратов	12
Глава IV. Рецептуры и химический состав пищевых концентратов	22
Первые блюда	22
Вторые блюда	24
Третьи блюда	26
Химический состав и калорийность пищевых концентратов	28
Глава V. Сырье и полуфабрикаты	33
Зерновые бобовые продукты	33
Горох	33
Фасоль продовольственная	36
Крупяные продукты	37
Крупа гречневая	38
Крупа перловая	38
Рис	40
Пшено	41
Сушеные овощи	42
Картофель сушеный	42
Капуста белокочанная сушеная	43
Лук репчатый сушеный	43
Морковь сушеная	44
Свекла сушеная	44
Петрушка, сельдерей и пастернак сушеные	45
Вермишель	45
Крахмал картофельный	46
Жиры	46
Жир говяжий	46
Масло коровье	47
Комбинированные жиры	47
Концентрированные пищевые продукты	48
Мясной порошок	48
Молоко сухое цельное	49
Экстракты фруктово-ягодные	49
Кислоты органические	50
Глава VI. Технологические процессы производства пищевых концентратов	52
Приемка и хранение сырья и полуфабрикатов	52
Очистка сырья и полуфабрикатов от посторонних примесей	55
Термическая обработка сырья и полуфабрикатов	56
Шелушение	60
Дробление, размол и просеивание	60
Дозировка и смешивание готовых полуфабрикатов	61

Завертка, этикетировка и упаковка пищевых концентратов	62
Технологические схемы	63
Схема обработки гороха	65
Схема обработки гречневой крупы	68
Схема обработки риса	70
Схема обработки вермишели	71
Схема обработки сушеных овощей	71
Схема обработки пшеничной муки	73
Схема обработки сахара-песка, картофельного крахмала и сухого молока	73
Схема обработки жира	73
Схема обработки столовой соли	74
Схема работы смесительного и прессово-упаковочного от- делений	74
Концентраты из варено-сушеных овощей	76
Схема технологического процесса	78
Механическая обработка овощей	78
Обработка полуфабрикатов	78
Дозировка компонентов	79
Тепловая обработка	79
Сушка	80
Брикетирование	81
Завертка и упаковка	82
Готовая продукция	82
Содержание производственных помещений	85
Хранение пищевых концентратов	86
Хранение концентрата пшениной каши	98
Глава VII. Химико-технический контроль производства пищевых концентратов	100
Проверка внешнего вида концентратов	100
Определение среднего веса таблеток	100
Схема химико-технического контроля производства пищевых концентратов	101
Приготовление средней пробы	105
Определение влажности	105
Определение кислотности	105
Определение кислотности по болтушке	105
Определение кислотности по спиртовой вытяжке	106
Определение кислотности в киселях	106
Анализ жира	106
Определение количества жира по Сокслету	106
Определение жира, бутирометром	107
Определение температуры плавления жира	107
Определение кислотного числа жира	107
Метод определения свежести и степени порчи безводных жиров	108
Определение белков (по способу Кьельдаля)	109
Определение сахара в киселе (методика Волкова и Руш)	110
Определение клетчатки (по измененной методике Кюрш- нера — Ганака)	111
Определение золы	112
Определение золы, нерастворимой в HCl	112
Определение растворимости сухого молока	112
Определение прозрачности и осадка в клюквенном экстракте	113
Исследование красителей	113
Определение ферропримесей	113
Глава VIII. Машины и аппараты для производства пищевых кон- центратов	115
Очистительные машины	116

Зерновой сепаратор	115
Магнитный сепаратор	116
Инспекционная лента	117
Моечная машина Грейт-Вестерн	118
Моечный шнек	119
Сотрясаемая моечная машина	119
Аппараты для пропаривания зерна	119
Горизонтальные пропариватели непрерывного действия	119
Паровой варочный аппарат	121
Сушильная аппаратура	124
Сушилка сист. „Эврика“	124
Ленточная сушилка	126
Вертикальная паровая трубчатая сушилка	127
Сушильный шнек	128
Аппаратура для шелушения	130
Голлендер	130
Аспирационная колонка	132
Машины для размола и просеивания	134
Дробилка молотковая	134
Вальцовый станок	135
Бурат	136
Рассев	137
Машины для дозирования и смешивания	139
Автоматический дозировочный аппарат для сыпучих тел	139
Дозировочный аппарат для жидкостей	142
Мешальная машина непрерывного действия	142
Машины для прессования, фасовки и упаковки	145
Механические прессы непрерывного действия	146
Пресс сист. Генниг и Мартин	146
Пресс сист. Ф. Киллау	149
Механический пресс сист. Пишляс	151
Упаковочные автоматы	156
Заверточные автоматы	157
Атоматы для фасовки в пакеты	158
Печатно-штамповальная машина	159
Развесочно-упаковочный автомат	160
Транспортирующие машины	161
Ковшовой элеватор (порня)	161
Шнеки	164
Литература	166

Редактор *Е. И. Камунина*

Подписано к печати 24/X 1942 г. ЦП 3071.

10³/₄ п. л. + 8 вклеек.

авт. л. 11,25

Знаков в 1 п. л. 57 100-

Тираж 2 000 экз.

Цена в перепл. 11 руб.

Типография им. Воровского, г. Калуга