

Л.А. Ровинский

ФАСОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ



«Инфра-Инженерия»

УДК 663.225
ББК 36.81я73
Р58

Ровинский Л.А.

Р 58 Фасовочное оборудование малых предприятий. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 208 с.

ISBN 978-5-9729-0040-4

В книге систематизированы основные типы фасовочного оборудования для малых предприятий пищевой и смежных отраслей, разработанные и вышедшие на потребительский рынок за последние 20 лет. Кроме того, описаны конструктивные решения каждого вида оборудования, проанализирован их технический уровень, дано сравнение вариантов машин по их полезным свойствам и применимости в различных условиях производства.

Большая часть описанных устройств разработана в Научно-техническом центре фасовочного оборудования МГУТУ при непосредственном участии автора, сертифицирована, защищена патентами РФ, внедрена на более чем 30 промышленных предприятиях, производящих алкогольные и безалкогольные напитки, пиво, молочные продукты, питьевую воду, детское питание, соки, соусы и приправы, растительные и технические масла, растворители, спирты, парфюмерию, товары бытовой химии, автомобильные средства и пр.

Книга может быть полезной для персонала малых и средних предприятий, студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов, конструкторов и проектировочных организаций, специалистов по технологии и оборудованию.

© Ровинский Л.А., автор, 2011
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2011

ISBN 978-5-9729-0040-4

ГЛАВА I

СПЕЦИФИКА РАБОТЫ МАЛЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ТРЕБОВАНИЯ К ФАСОВОЧНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Существенное изменение за последние два десятилетия рынка пищевых и подобных им непродовольственных товаров в сторону резкого расширения их ассортимента, появление новых видов продуктов и типов розничной тары, возникновение множества малых индивидуальных и частных предприятий потребовало кардинального пересмотра состава и конструктивных основ фасовочного оборудования, создания новых типов машин, предназначенных для условий работы и специфики малых предприятий. Среди подобных условий и требований к оборудованию можно выделить следующие:

- универсальность к виду продукта, т.е. один и тот же вид оборудования должен иметь возможность фасовки однотипных товаров, например воды, «тихих» напитков, соков, молока и молочных продуктов, других легкотекучих жидкостей;
- возможность перенастройки на различные дозы продукта;
- возможность фасования как по объему, так и по уровню;
- возможность перенастройки на разные типы тары (бутылки, банки, флаконы, фляги и пр.);
- возможность перенастройки на разные размеры и формы тары (круглые, плоские, прямоугольные);
- универсальность к применяемой при фасовании фурнитуре (пробкам, крышкам, колпачкам, этикеткам);
- долговечность и ремонтпригодность оборудования.

Ввиду того, что малые производства часто расположены в сельской (сырьевой) зоне и не располагают квалифицированным персоналом, оборудование не должно быть сложным в обслуживании, желательно не иметь импортных комплектую-

щих и запасных частей. Перечисленные качества должны также сочетаться с доступностью оборудования. Из специфических условий производства малых предприятий можно выделить их низкую производительность, малую производственную площадь, ограниченность источников энергии, отсутствие механизмов перемещения (транспортёров, конвейеров), большую долю ручного труда. Перечисленные особенности потребовали принципиального изменения подхода к производству фасовочного оборудования для малых предприятий, создания новых конструктивных решений и типов оборудования. В последующих разделах фасовочное оборудование рассматривается по отдельным группам: машины для наполнения тары продуктом (дозаторы); устройства для укупоривания тары; то же для внешнего оформления тары, в том числе обязательного (этикетки, акцизные марки и пр.) и декоративного, например термоусадочные колпачки на горле бутылок. Отдельно описано комбинированное оборудование, т.е. машины, совмещающие две или более операции.

ГЛАВА II ДОЗИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

2.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ПРИНЦИПЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ

В пищевых и смежных производствах широко применяются устройства, предназначенные для отмеривания доз жидких (или близких к жидким) сред, часто называемые разливочными или фасовочными (дозирующими) устройствами или просто дозаторами. Они применяются на технологической стадии производства для составления требуемого по рецептуре набора компонентов (купажа), для подачи реагентов, необходимых для осуществления технологических процессов, при фасовке продуктов в потребительскую тару. Последнее направление характеризуется чрезвычайно широким диапазоном видов, размеров и дизайна тары, ассортимента изделий, способов дозирования, величин доз, вариантов дозирования, отличающихся по срокам хранения и реализации продукта, специфике фасованного продукта и другими факторами. Ряд производственных предприятий предназначен только для фасовки уже приготовленного продукта, при этом разливочное (дозирующее) оборудование является основным. Дозаторы жидких (и приводимых к жидким) сред, применяемые в пищевых производствах, отличаются большим разнообразием типов дозирования, способами образования дозы, характером работы во времени и многими другими свойствами. В обзорах работ по дозаторам [8, 9, 11, 14 - 19, 21, 26, 33, 62] излагаются принципы построения дозирующих устройств, способы формирования доз, конструктивные особенности дозаторов, даются описания конкретных приборов для дозирования, рассматриваются их характеристики. Применяемое в пи-

цевых производствах оборудование, в т.ч. дозаторы, должно соответствовать ряду требований, среди которых санитарно - гигиенические являются основными. Ведущие производители пищевого оборудования стремятся применять материалы и комплектующие высокого уровня даже для изготовления механизмов и наружных частей оборудования (не контактирующих с продуктом), декоративные покрытия и окрасочные материалы, исключая появление нежелательных летучих веществ, запахов и пр. в помещении пищевых производств. Материалы деталей, непосредственно контактирующих с пищевыми средами, строго регламентированы по типу продукта и технологическим условиям их применения. Повышенные требования к материалам и качеству изготовления оборудования вызваны также тем, что на пищевых и близких к ним предприятиях, как правило, работает многочисленный персонал, полупродукты производства контактируют с воздухом помещений и не должны подвергаться опасности потери качества при обработке. Дозаторы, как основное оборудование, в т.ч. имеющее непосредственный контакт с продуктом, должны соответствовать ряду особых требований:

- конструкция дозаторов не должна быть сложной и неразборной;

- допускать возможность периодической ревизии состояния частей установки, их износа и возможности замены;

- допускать возможность безразборной мойки и, в отдельных случаях, стерилизации проточных частей дозатора специальными моющими средствами, водой, дезинфицирующими препаратами и пр.;

- допускать периодическую (до одного раза в смену) санитарную обработку наружных поверхностей, в т.ч. с применением моющих, чистящих и специальных средств;

- материалы ответственных частей дозаторов и их обработка должны обеспечивать минимальное попадание частиц износа в дозируемый продукт;

- дозирующие устройства должны обладать высокой точностью и равномерностью подачи при заданной производительности;

- должны иметь высокую надежность, быть безопасными в эксплуатации и обслуживании, полностью соответствовать требованиям производства по нормам безопасности и санитарно-гигиеническим.

Отдельные виды дозаторов, особенно используемые в технологическом процессе, помимо перечисленных должны также соответствовать специальным требованиям, например, иметь возможность регулирования потока продукта (например, величину дозы и периодичность цикла дозирования) при определенных внешних возмущениях, управляться дистанционно от внешнего сигнала, обеспечивать стабильный расход продукта и пр.

Широко распространенный во многих производствах процесс выдачи какого-либо компонента (дозирование) может осуществляться разными способами. При непрерывном процессе приготовления некоего продукта требуется периодически подавать отмеренные порции (дозы) жидкого компонента в какой-либо сосуд, например в технологический трубопровод или купажную емкость, для приготовления заданной технологической смеси (купажа). В этом случае дозатор должен подавать либо непрерывный поток жидкости с заданным расходом, либо выдавать строго отмеренные порции через заданные промежутки времени. Такой вид дозирования называется непрерывным или непрерывно-поточным (циклическим) и реализуется, как правило, автоматическими дозаторами. В производстве штучных изделий, например при розливе продукта в отдельные единицы тары (бутылки, банки, флаконы и пр.) дозировать необходимо заданное количество продукта (дозу) строго в поступающую пустую тару. Если тара подается автоматически, например приходит по транспортеру, то при выдаче дозы должна быть обеспечена блокировка "нет тары - нет дозы" и исключена возможность повторного слива дозы в уже наполненную тару. При ручной подаче тары к дозатору возможны два варианта: непрерывная выдача доз через равные интервалы или же по факту установки тары. В первом случае обеспечивается постоянная производительность дозатора, но возникают трудности: обслуживающий дозатор оператор должен гарантированно успеть заменить наполненную тару на пустую за фиксированный короткий отрезок времени, что неудобно и утомительно для оператора, а дозатор в этом случае должен иметь устройство, исключающее повторный налив дозы в уже наполненную тару. Для оператора машины розлива более удобен режим, когда аппарат выдает дозу только после установки тары в правильное положение у дозатора, но и в этом случае у оператора возникают обязанности: забирать

наполненную тару лишь после полного слива дозы и не допускать повторного налива в уже наполненную тару; при этом техническая производительность дозатора зачастую бывает ограничена оператором. У разливочных устройств с ручной подачей тары также имеются разновидности: наполнение продукта в тару начинается по команде оператора (например при нажатии какой-либо кнопки или рычага) либо автоматически по факту установки тары в правильное положение в соответствующем месте дозатора.

Способ набора дозы выбирается, как правило, из трех основных: по объему, по массе или по уровню и определяется типом продукта и тары, а также требованиями к величине дозы и заданной точностью дозирования. При непрозрачной таре и вязком продукте с нестабильной плотностью предпочтительно выбирают дозирование по массе, если нормативными требованиями не установлено иное. Жидкие маловязкие продукты, например напитки, разливают чаще всего по объему, а ряд алкогольных изделий допускается фасовать и по объему, и по уровню. В последнем случае большое значение имеет качество тары, особенно если это прозрачная стеклянная тара. При отклонениях в размерах и вместимости бутылок одной и той же партии точно отдозированный по объему напиток будет иметь в соседних бутылках разный уровень, что снижает внешний вид товара; в таком случае предпочтительнее розлив по уровню. При использовании тары высокого качества или непрозрачной выбор способа дозирования по объему или по уровню зависит от производителя, если нет нормативных ограничений. Технически дозирующие устройства весьма разнообразны. В дополнение к классификации [64], показанной на рис. 2.1, их различают по принципам действия, числу одновременно наполняющих органов, используемым видам энергии и другим признакам. Основными факторами служат способ подачи продукта к дозатору и состав продукта, а именно наличие в нем твердых включений или растворенных газов (диоксида углерода). В отличие от так называемых "тихих" жидкостей, не содержащих принудительно растворенного CO_2 , газированные напитки разливаются непосредственно из специальных аппаратов: сатураторов или карбонизаторов под значительным избыточным давлением, что определяет специальные требования к разливочному устройству, а именно прочность элементов дозаторов, усиленную герметизацию соеди-

нений, снижение потерь газа при розливе. При розливе "тихих" жидкостей определяющим фактором служит применяемая на производстве технологическая схема. В ряде случаев используется схема **самотека** жидкости к дозатору из выше расположенных трубопровода или напорной емкости с продуктом, как показано на рис. 2.2. В варианте *а* требуется достаточное заполнение трубопровода 1 продуктом при небольшом избыточном давлении, а в варианте *б* продукт поступает на розлив из напорной емкости 2, расположенной выше дозатора 3. В обоих случаях необходимо обеспечить выход воз-

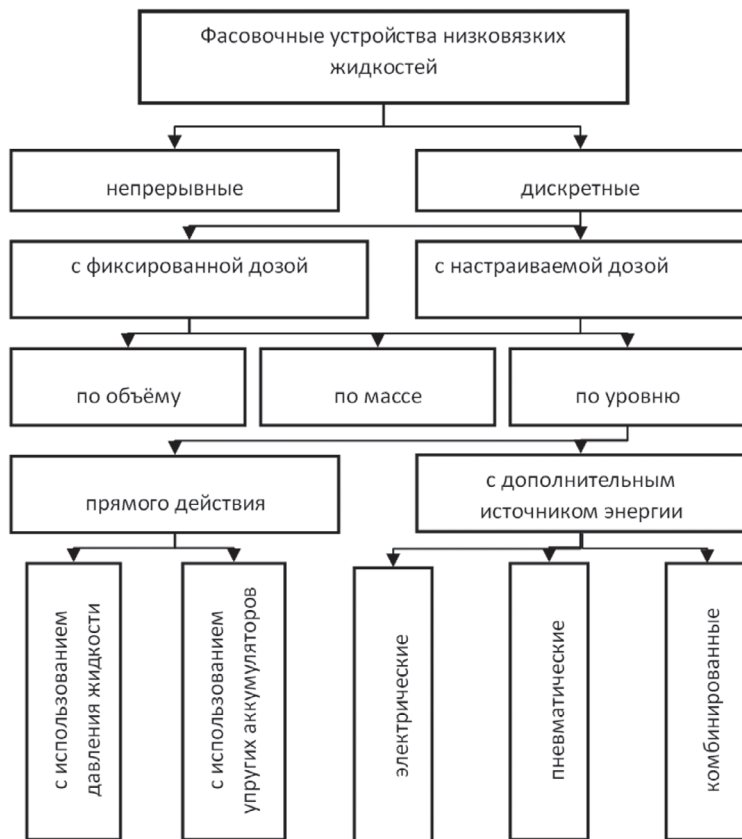


Рис. 2.1. Классификация устройств дозирования жидкости

духа из дозатора, например через воздушную трубку 4, также необходимо устройство 5, преобразующее сигнал об окончании набора дозы в управляющую команду прекращения подачи продукта. Существенное значение имеет стабильность давления продукта в трубопроводе 1 или уровень жидкости в напорной емкости 2, т.к. это определяет напор столба жидкости H , т.е. скорость подачи жидкости и, соответственно, производительность дозатора и погрешности дозирования. По видам используемой энергии, необходимой для работы дозаторов, их разделяют на потребляющие сторонние источники энергии (электрической, пневматической, гидравлической) и так называемые дозаторы "прямого действия", для работы которых достаточно лишь энергии напора самой дозируемой жидкости. Последние не требуют дополнительных устройств, например воздушного компрессора или станции гидропривода и предпочтительны в отдаленных местах с нестабильной подачей электроэнергии. В отдельных случаях при фасовании легковоспламеняющихся, пожаро- и взрывоопасных жидко-

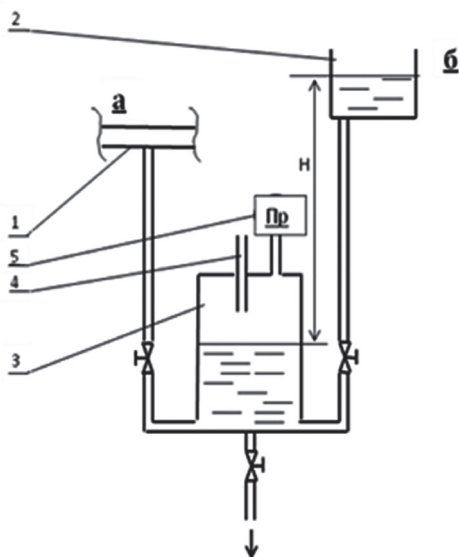


Рис. 2.2. Подача продукта самотеком:
а - из трубопровода; б - из напорной емкости

стей, например спиртов, растворителей и пр. приходится либо выбирать оборудование во взрывозащищенном исполнении, что дороже и не всегда доступно, либо применять пневмоприводные дозаторы без электрических элементов; в этих случаях предпочтительно использовать дозаторы "прямого действия" как потенциально безопасные. К числу преимуществ таких дозаторов можно отнести их техническую простоту, отсутствие сложных электронных или пневматических компонентов, ремонтпригодность, низкую стоимость и удобство в обслуживании.

2.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДОЗАТОРОВ

В зависимости от типажа дозирующих устройств в них можно выделить наиболее характерные элементы. При дозировании по уровню жидкость разливается, чаще всего, непосредственно в тару до заданного уровня, что требует наличия устройств контроля уровня жидкости в таре. Для розлива по объему дозатор должен содержать такой узел, как мерный сосуд, в котором и отмеривается требуемая доза, после чего она передается в тару. Дозирование по массе требует применения устройств измерения массы, как правило, это электронные датчики, и преобразователей сигнала в показания массы. Дозирование по массе применяется, в основном, при фасовании кусковых, пастообразных или сыпучих продуктов. При создании дозаторов жидкостей по объему или по уровню часто используются типовые конструктивные элементы, описанные ниже.

2.2.1. Датчики уровня

Датчики уровня применяются как в дозаторах по уровню, так и в дозаторах по объему, при этом используются различные физические эффекты. Некоторые виды чувствительных элементов (датчиков) показаны на рис. 2.3, причем место расположения и тип применяемого датчика зависят от свойств дозируемого продукта, размера и материала тары, санитарно-гигиенических требований и других обстоятельств. Если жидкость электропроводная и допустим ее контакт с электродами, то простейшими вариантами прямого контроля уровня жидкости слу-

жат кондуктометрические датчики: с одним электродом (рис. 2.3 а) - если тара металлическая, и с двумя электродами (рис. 2.3 б) - в случае тары из стекла или пластика; в некоторых случаях электроды можно вводить внутрь тары непосредственно, совмещая их с заливными трубками, по которым подается жидкость. Для неэлектропроводных сред могут применяться датчики емкостного типа, располагаемые на заданной высоте рядом со стенкой мерной емкости (рис. 2.3 в), причем материал емкости может быть непрозрачным. Часто применяются оптические датчики, состоящие их двух элементов: излучателя и приемника излучения; эти элементы могут быть конструктивно объединены в одном блоке (рис. 2.3 г) и использовать отраженный луч, либо могут быть расположены с противоположных сторон сосуда с жидкостью, если стенки сосуда прозрачные (рис. 2.3 д). Реже применяются пневматические датчики, показанные на рис. 2.3 е (пневмометрического или барботажного типа) и на рис. 2.3 ж (датчик давления). В первом случае в погруженную в жидкость трубку подается малым расходом воздух с образованием отдельных пузырьков и измеряется давление воздуха в трубке, по которому определяют уровень погружения трубки в жидкость, т.е. уровень жидкости в сосуде. Во втором случае измеряется давление воздуха над жидкостью в замкнутом объеме, частично погруженным в жидкость. С повышением уровня жидкости в замкнутом объеме воздуха нарастает давление, оно измеряется датчиком давления ДД и отражает текущий уровень жидкости в сосуде.

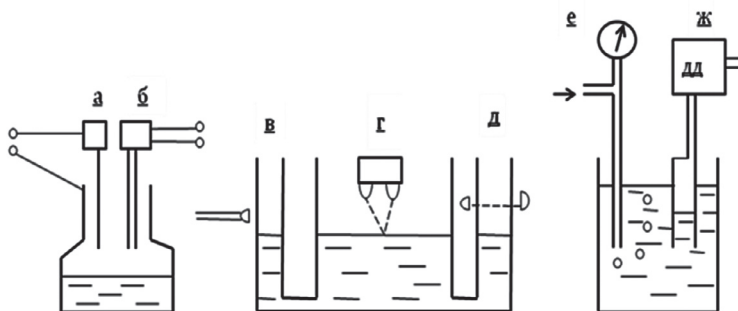


Рис. 2.3. Датчики уровня жидкости:

а и б - кондуктометрические; в - емкостный; г - оптический с отраженным лучом; д - оптический «на просвет»; е - пневмометрический; ж - датчик давления

Разновидность датчиков такого типа показана на рис. 2.2, где по мере заполнения емкости 3 жидкостью воздух из емкости выходит по трубке 4 и давление воздуха в емкости почти равно атмосферному. При достижении уровнем жидкости нижнего края воздушной трубки 4 выход воздуха прекращается и давление воздуха над уровнем жидкости в сосуде 3 резко возрастает до давления столба жидкости из напорной емкости 2. Этот скачок давления воспринимается преобразователем Пр, что служит сигналом о достижении заданного уровня. Преимущества такого датчика очевидны: не требуются электронные или другие элементы, нет подачи воздуха, контакта с продуктом, преобразователь давления Пр может быть выполнен в виде простой мембраны, что позволяет его использовать и как исполнительное устройство. Датчики такого типа работают как **пневмореле**, их применение в дозаторах описано ниже.

2.2.2. Запорно-регулирующие органы

Для управления потоками жидкости в дозирующих системах применяются разнообразные запорно-регулирующие органы (ЗРО), большая часть которых выполняет команду "открыть - закрыть", некоторые служат для изменения расхода жидкости, а меньшая часть ЗРО совмещает обе функции. Широко применяются общепромышленные ЗРО: краны (пробковые и шаровые), задвижки, поворотные заслонки, клапаны (одно- и двухседельные), с ручным и дистанционным приводом (электрическим и пневматическим). Помимо общепромышленных ЗРО, устанавливаемых между отдельными частями дозирующей системы, применяются ЗРО, встраиваемые как составная часть в конструкцию дозаторов. Среди последних часто применяются затворы **диафрагмового и пережимного** типа в различных конструктивных исполнениях. На рис. 2.4 показаны некоторые виды **диафрагмовых затворов**, из которых вариант а может применяться и для регулирования расхода жидкости, а варианты б и в - только для исполнения команды "открыть - закрыть". Затвор по варианту а может выполняться как встроенный в конструкцию дозатора, так и отдельно, и состоит из двух половин корпуса 1 и 2, между которыми закреплена эластичная диафрагма 3. Перемещение штока 4 изменяет зазор между диафрагмой и перегородкой в нижней части корпуса 2, что изменяет поток

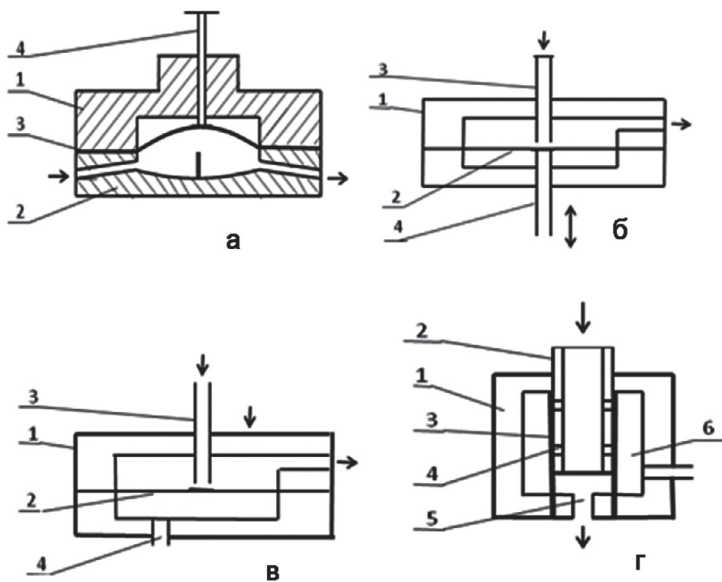


Рис. 2.4. Диафрагмовые затворы:

а - с перегородкой; б - с соплом и внешним приводом; в - с соплом и пневмоуправлением; г - с кольцевой мембраной

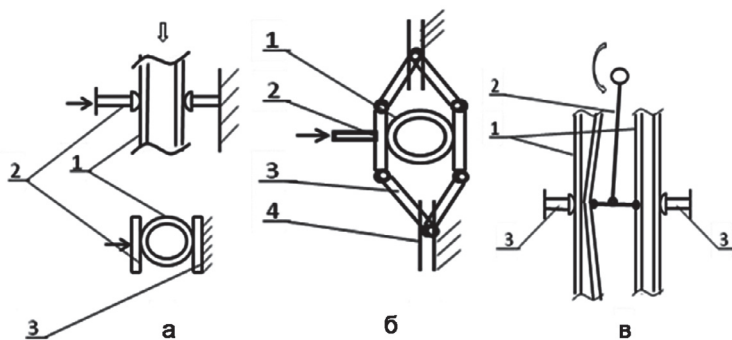


Рис. 2.5. Затворы пережимного типа:

а - с односторонним пережимом; б - с двухсторонним пережимом; в - сдвоенный затвор

жидкости, вплоть до полного его перекрытия. В вариантах б и в корпус также состоит из двух частей, причем в верхнюю часть 1 помещена подающая трубка 3, нижний конец которой (сопло) имеет некоторый зазор относительно плоской диафрагмы 2. Перемещение штока 4 (вариант б) вверх прижимает диафрагму к соплу трубки 3, что открывает или закрывает поток жидкости через затвор. В варианте б шток 4 перемещается механически от внешнего привода, а в варианте в вместо штока используется дистанционное управление, например подача давления в полость под диафрагмой через трубку 4. В варианте г применена кольцевая эластичная диафрагма 3, герметично закрепленная на входной трубке 2 в корпусе 1. Жидкость, подающаяся под давлением в трубку 2, поступает по каналам 4 под диафрагму 3, отжимает ее от трубки 2 и выходит из затвора по каналу 5. Изменяя давление воздуха в полости б снаружи диафрагмы 3, можно изменять порог и величину открытия диафрагмы 3, т.е. момент срабатывания затвора.

Затворы **пережимного** типа показаны на рис. 2.5 лишь в нескольких, часто встречающихся исполнениях. В случае а эластичный патрубок 1 закреплен между подвижным 2 и неподвижным пережимными элементами. При перемещении элемента 2 уменьшается проходное сечение патрубка 1 вплоть до полного пережатия патрубка и остановки потока жидкости. В варианте б патрубок 1 пережимается симметрично с двух сторон губками 2 за счет дополнительных шарнирных тяг 3, свободные концы которых движутся в направляющих 4. В этом случае патрубок подвергается меньшей деформации, что повышает его надежность. В варианте в показан сдвоенный затвор, в котором один из патрубков 1 открыт, а другой пережат единым пережимным элементом 2 при двух неподвижных элементах 3. Пережимные затворы имеют различные другие исполнения и применяются в случаях, когда требуются особые условия фасовки продукта, например для соблюдения стерильности затвора, а также при дозировании продукта с включением твердых частиц. В общепромышленных ЗРО, например заслонках и клапанах, попадание твердой частицы под клапан нарушает его работу, а в пережимных затворах эта проблема частично исключена.

2.3. ДОЗАТОРЫ ПО ОБЪЕМУ

Рассмотрим некоторые характерные конструкции объемных порционных дозаторов жидкости для малых производств.

2.3.1. Черпаковые дозаторы

К числу наиболее простых и известных относятся черпаковые дозаторы, показанные на рис. 2.6. В варианте *а* над емкостью 1 с дозируемым продуктом вращается по часовой стрелке на оси 2 блок с несколькими черпаками 3. Набранная черпаком жидкость сливается по внутреннему каналу 4 и подается порциями к месту назначения. В варианте *б* мерная емкость 2 (черпак) расположена над уровнем жидкости в сосуде 1. При нажатии на шток 3 емкость 2 погружается в жидкость и заполняется, а при отпускании штока - поднимается вверх пружиной 4, при этом гибкая трубка 5 не мешает перемещениям. В верхнем положении уровень жидкости в черпаке превышает уровень колена 6, сливной канал заполняется и превращается в сифон, вся жидкость из черпака 2 выдается как очередная доза. В патенте [49] используется расходная емкость с регулятором постоянного уровня, погружная чаша с заданным объемом и держатель для бутылок. Очередная пустая бутылка помещается в гнездо держателя, поднимается вместе с ним, поднимает наполненную чашу. Содержимое чаши сливается в бутылку потоком, направленным на стенку бутылки для создания равномерного пленочного течения жидкости. Наряду с

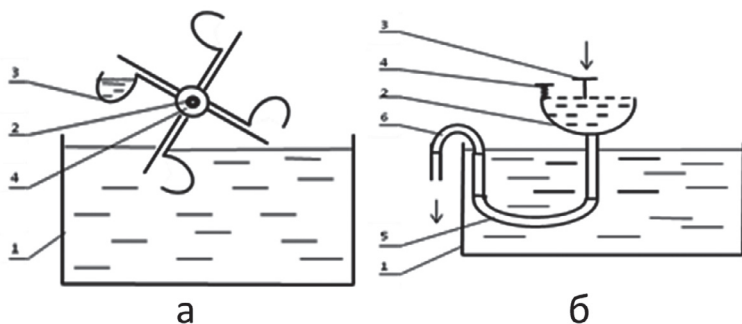


Рис. 2.6. Дозаторы черпакового типа:

а - с вращающимися черпаками; б - с погружным черпаком

простотой и прямым измерением объема дозы, черпаковые дозаторы имеют очевидные недостатки: открытые емкости с жидкостью, полное погружение черпаков в жидкость, т.е. контакт продукта со всей поверхностью черпака и подходящих к нему деталей, переливание жидкости через края черпака и ее разбрызгивание, возможное налипание продукта на стенках (наружных и внутренних), что изменяет объем черпаков и пр.

2.3.2. Непогружные дозаторы

Непогружные объемные бесклапанные дозаторы качающегося типа показаны на рис. 2.7 – рис. 2.9 и предназначены для работы в различных условиях. На рис. 2.7 показан дозатор с внешним приводом [2], состоящий из сосуда постоянного уровня 1, предварительно заполненного жидкостью сифона 2, мерной емкости 3, качающейся вокруг оси *O*. В исходном положении *a* жидкость по сифону 2 поступает в мерную емкость 3, уровень жидкости поднимается до уровня в сосуде 1, но не достигает верхнего края перегородки 4. По команде от управляющего устройства 5 дозатор поворачивается рычагом 6 по часовой стрелке вокруг оси *O* на небольшой угол в пределах упоров 7. В крайнем положении после поворота (рис. 2.7 б) уровень в емкости 3 становится выше верхнего края перегородки 4, образуются сифон 8, заполненный жидкостью, которая сливается через воронку 10 в тару. Слив происходит до полного опорожнения емкости 3, причем новая жидкость в емкость из сосуда 1 не поступает, т.к. жидкость в кармане 9 не

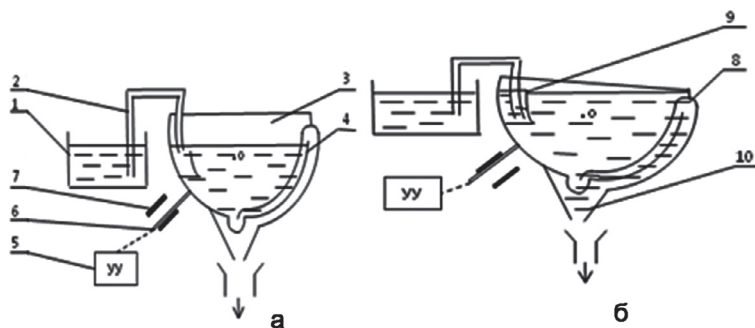


Рис. 2.7. Качающийся объемный дозатор с внешним приводом:
 а - положение набора дозы; б - положение выдачи дозы

выливается. После полного опорожнения емкости 3 управляющее устройство снова поворачивает емкость 3 в исходное положение, верхний край кармана 9 оказывается ниже уровня жидкости в сосуде 1, снова включается сифон 2, начинается заполнение емкости 3, цикл дозирования повторяется. Характерная особенность такого дозатора – отсутствие каких-либо запорных органов, что повышает надежность устройства. В отличие от описанного дозатора, управляемого от внешнего привода и имеющего фиксированный объем дозы, предло-

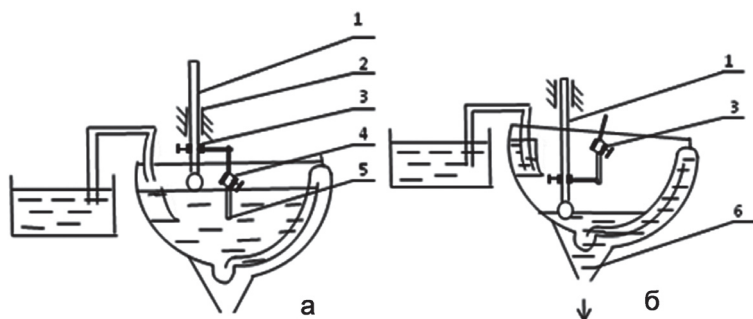


Рис. 2.8. Дозатор с регулируемой дозой:
а - положение набора дозы; б - положение слива

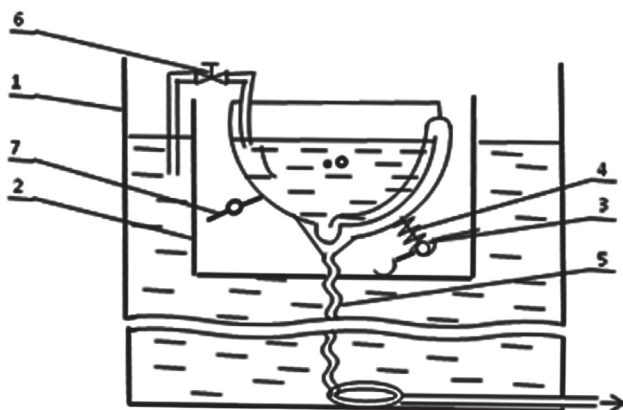


Рис. 2.9. Автоматический дозатор циклического действия

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I	
Специфика работы малых производств и требования к фасовочному оборудованию	5
ГЛАВА II	
Дозирующие устройства	7
2.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ПРИНЦИПЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ	7
2.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДОЗАТОРОВ	13
2.2.1. Датчики уровня	13
2.2.2. Запорно-регулирующие органы	15
2.3. ДОЗАТОРЫ ПО ОБЪЕМУ	18
2.3.1. Черпаковые дозаторы	18
2.3.2. НЕПОГРУЖНЫЕ ДОЗАТОРЫ	19
2.3.3. Дозаторы закрытого типа	23
2.3.4. Конструктивное исполнение объемных дозаторов	28
2.3.5. Промышленные образцы объемных дозаторов ...	34
2.4. ДОЗАТОРЫ ПО УРОВНЮ	37
2.4.1. Схемы дозаторов по уровню	38
2.4.2. Конструкции дозаторов по уровню «прямого действия»	41
2.4.3. Дозаторы «прямого действия» спускового типа	45
2.4.4. Дозаторы «прямого действия» с управлением подачи жидкости от тары	49
2.5. РАЗЛИВОЧНЫЕ МАШИНЫ ЛИНЕЙНОГО ТИПА	52
ГЛАВА III	
УКУПОРЧНЫЕ УСТРОЙСТВА	56
3.1. СРЕДСТВА УКУПОРКИ И ТИПЫ УКУПОРЧНЫХ УСТРОЙСТВ	57
3.2. УКУПОРЧНЫЕ ОРГАНЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ	59
3.2.1. Укупорочные головки поступательного движения ...	59
3.2.2. Укупорочные органы поступательного движения с предварительной деформацией пробки	64
3.2.3. Укупорочные органы с вращательным движением ...	67

3.2.4. Укупорочные органы закаточного типа	71
3.2.5. Новые конструкции закаточных головок	77
3.3. МАШИНЫ ДЛЯ УКУПОРИВАНИЯ	81
3.3.1. Укупорочные машин с ручными операциями	81
3.3.2. Полуавтоматические укупорочные машины	83
3.3.3. Автоматические укупорочные машины	89
ГЛАВА IV ПОДГОТОВКА ТАРЫ И ЕЕ ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ	94
4.1. ОПОЛАСКИВАТЕЛИ	95
4.1.1. Одностадийный и двухстадийный ополаскиватели ...	96
4.1.2. Полуавтоматические ополаскиватели	97
4.2. ЭТИКЕТИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	100
4.2.1. Виды тары, этикеток и варианты их сочетаний ...	100
4.2.2. Машины для клеевых этикеток	102
4.2.3. Машины для наклеивания акцизных марок	107
4.2.4. Машины для самоклеящихся этикеток	119
4.2.5. Автоматические этикетировочные машины	133
ГЛАВА V ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	141
5.1. САТУРАТОРЫ	141
5.2. МАРКИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА	144
5.3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ С ЭТИКЕТКАМИ	147
5.4. ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА	150
ГЛАВА VI УПАКОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	158
6.1. УПАКОВКА В ПАКЕТЫ	159
6.2. ВАКУУМНАЯ УПАКОВКА	160
6.3. ТЕРМОУСАДОЧНАЯ УПАКОВКА	162
ГЛАВА VII КОМПЛЕКТЫ И ЛИНИИ ФАСОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	166
7.1. ОБОРУДОВАНИЕ С СОВМЕЩЕННЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ ...	167
7.2. КОМБИНИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	175
7.3. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЛИНИИ	181
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	195
ЛИТЕРАТУРА	197