



ТОРГОВАЯ ТЕХНИКА

• ЭКОНОМИКА •

Б. И. ПАШКОВ, С. И. ГАЕВСКИЙ, И. И. ХАРИТОНОВ

ТОРГОВАЯ ТЕХНИКА

*Допущено Министерством тор-
говли СССР в качестве учеб-
ника для экономических и то-
вароведных факультетов тор-
говых вузов*



МОСКВА ЭКОНОМИКА 1980

ББК 65.9(2)421

П22

Главы I, II, IV написаны доц. ПАШКОВЫМ Б. И.,
V и VI — канд. экон. наук ГАЕВСКИМ С. И.,
III, VII и VIII — доц. ХАРИТОНОВЫМ И. И.

П $\frac{10808-068}{011(01)-80}$ 99—80. 3503000000

© Издательство «Экономика», 1980

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В ТОРГОВЛЕ

Успешное выполнение социально-экономической программы развития нашего общества, повышение материального и культурного уровня жизни советских людей в значительной степени зависят от того, насколько полно торговля будет удовлетворять потребности в товарах, совершенствовать процесс обслуживания.

Одним из условий повышения эффективности общественного производства является ускорение научно-технического прогресса, органическое соединение его достижений с преимуществами социалистической системы хозяйства.

Научно-технический прогресс в торговле является неотъемлемой частью этого процесса, происходящего во всех отраслях народного хозяйства. Технический прогресс в торговле — это совершенствование форм и методов организации торговли и продажи товаров, внедрение необходимых для этой цели технических средств, обеспечивающих комплексную механизацию и автоматизацию торговых процессов в целях их ускорения и повышения производительности труда торговых работников.

Решение этих задач взаимообусловлено. Так, техническое оснащение, подбор для магазина, склада, овощехранилища, холодильника различных машин, механизмов и другого оборудования зависят от характера торгового процесса.

В свою очередь на характер торгового процесса существенное влияние оказывают размеры и планировка торгового зала, ассортимент товаров, методы обслуживания покупателей. Все это должно способствовать повышению культуры обслуживания покупателей и применению прогрессивных методов продажи.

Когда торговый процесс в магазине строится по наиболее простой схеме — прием товаров, подача их в торговый зал и выкладка, расчеты с покупателями и отпуск товаров, — а ассортимент товаров достаточно прост, набор оборудования будет состоять из подъемно-транспортных механизмов, необходимых для перемещения товаров, прилавков, в том числе холодильных,

горок, тары-оборудования, в которой перевозят товары и выставляют для продажи, оборудования расчетных узлов, в том числе контрольно-кассовых машин. В тех случаях, когда торговый процесс выглядит более сложно, и после приема товаров их доставляют в кладовые хранения, распаковывают, взвешивают, расфасовывают и т. п., необходим более широкий набор машин и механизмов, включающих весоизмерительное, режущее, фасовочное оборудование.

Подобное влияние оказывает характер торгового процесса на техническое оснащение общетоварных складов, овощехранилищ, холодильников. Если, например, на складе система операций строится по самой простой схеме, его основным оборудованием будут подъемно-транспортные механизмы, а их количество и производительность будут зависеть от объема и скорости складского грузооборота.

За последние годы в стране построено и реконструировано большое количество магазинов, складов, холодильников и овощехранилищ, заметно пополнился парк торговых машин, механизмов и другого оборудования. Однако техническое оснащение торговых предприятий все еще отстает от требований времени и вызывает необходимость дальнейшего увеличения производства и совершенствования торговой техники. В соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 5 июля 1977 г. «О мерах по дальнейшему развитию торговли» предусмотрены крупные мероприятия по строительству новых современных магазинов и складов, оснащению их современными высокоэффективными видами оборудования. Намечено широкое внедрение механизации внутрискладских процессов, использование тары-оборудования, электронных контрольно-кассовых машин и весоизмерительных приборов, электроштабелеров, совершенного фасовочного и холодильного оборудования с индивидуальным и централизованным холодоснабжением. Дальнейшее развитие получают торговые автоматы.

Поставлена задача последовательно осуществлять переход от создания и внедрения отдельных машин к разработке, производству и массовому применению высокоэффективных систем машин, оборудования, приборов для механизации и автоматизации как отдельных операций, так и технологических процессов в целом.

Так, в розничной торговле предусматривается внедрение такого оборудования, которое обеспечивает применение самообслуживания и других прогрессивных методов продажи товаров, использование для взвешивания, фасовки, транспортировки, перемещения и выкладки товаров, механизации расчетно-кассовых операций наиболее эффективных машин и механизмов.

В оптовой торговле основным направлением, по которому осуществляется технический прогресс, является создание крупных общетоварных складов, овощекртофелехранилищ и холо-

дильников, где возможны максимальная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ, операций по товарной обработке (в том числе фасовке) товаров.

Технический прогресс в торговле предполагает широкое внедрение автоматизированной системы управления торговлей в целом и отдельными технологическими процессами.

В связи с развитием торговой сети, увеличением количества современных машин и механизмов, находящихся в эксплуатации, значительно возрастает потребность в торговых кадрах, способных освоить и правильно использовать торговую технику.

Работники торговли должны знать устройство машин и механизмов, используемых в торговле, правила их эксплуатации, уметь определять потребность в них для различных торговых предприятий. При решении вопросов технического оснащения следует определять экономическую эффективность применения тех или иных машин и механизмов, целесообразность использования их на складе, в магазине. Механизация должна не только облегчать ведение различных складских операций, но также улучшать и ускорять обслуживание покупателей, способствовать сокращению трудовых и материальных затрат в торговле, повышать производительность труда торговых работников.

В настоящее время номенклатура торговых машин, механизмов и оборудования насчитывает сотни наименований, а их общий парк превышает 7 млн. единиц. Это требует четкого планирования технического оснащения, обеспечения своевременного ввода оборудования в эксплуатацию, исключения фактов нерационального его использования, правильной организации монтажа, ремонта и технического обслуживания механизмов и машин, повышения роли и ответственности технических служб в торговле.

Торговая техника — машины и механизмы, используемые в магазинах и на складах, классифицируется по ряду признаков: по назначению, характеру воздействия на товары, структуре рабочего цикла, степени автоматизации, виду используемой энергии, степени универсальности.

По назначению машины и механизмы делят следующим образом.

Измерительное и фасовочное оборудование предназначено для измерения массы, длины, объема товаров, поступающих в магазины и склады, а также при отпуске их со складов в розничную торговлю и продаже их покупателям. Фасовочное оборудование представлено механизмами и приспособлениями, необходимыми для дозировки массы или объема товаров в размерах, наиболее целесообразных для розничной продажи, а также для упаковки отдельных доз (порций) расфасованного товара. К этим видам оборудования относятся различного рода весоизмерительные приборы, дозирующие аппараты, приспособления для измерения длины и объема.

Измельчительно-режущее оборудование состоит из машин и приборов для размола (например, кофе), нарезания гастрономических, хлебобулочных и других изделий, разрезания, рубка мяса, рыбы и т. п.

Оборудование для расчетно-кассовых операций включает различные механические, электромеханические и электронные контрольно-кассовые машины и приборы для выдачи сдачи покупателям при расчетах за покупку.

Холодильное оборудование предназначено для замораживания и хранения скоропортящихся продуктов при пониженных температурах. Оно включает агрегаты различной холодопроизводительности и назначения, стационарные и сборно-разборные холодильные камеры, шкафы, прилавки, прилавки-витрины, витрины.

Торговые автоматы предназначены для продажи штучных товаров, автоматического приготовления и отпуска напитков. Последние снабжены холодильными агрегатами и нагревательными устройствами.

Подъемно-транспортное оборудование используется для механизации погрузочно-разгрузочных работ на торговых предприятиях и внутрискладского (внутримагазинного) перемещения товаров. Оно представлено лебедками, тельферами, лифтами, транспортерами, ручными и механическими тележками, машинами электрифицированного напольного транспорта, автопогрузчиками, конвейерными, поточными линиями и др.

Особое место в торговой технике занимает торговый транспорт, объединяющий по существу все виды транспорта, используемые для перевозок товаров народного потребления. Основное место в перевозках товаров занимает специализированный и неспециализированный автомобильный транспорт, контейнеры и другие средства пакетирования и перевозки грузов.

По характеру воздействия на товары торговое оборудование делят на измельчительное, режущее, для содержания товаров в холоде или для подогрева приготавливаемых блюд и напитков, а по структуре рабочего цикла — на оборудование периодического, непрерывного и комбинированного действия.

По степени автоматизации различают оборудование неавтоматическое, полуавтоматическое и автоматическое. Технический прогресс в торговле приводит к постепенному вытеснению неавтоматического оборудования полуавтоматическим и автоматическим.

При эксплуатации торгового оборудования могут использоваться различные виды энергии — электрическая, двигатели внутреннего сгорания, а также ручной привод.

По степени универсальности различают оборудование специализированное, предназначенное для выполнения какой-либо одной операции (например, для расфасовки продукта, нарезки, размола, расчетов с покупателями), и универсальное, на котором возможно проведение ряда операций (например, взвешива-

ние товара, определение его стоимости, выдача чека, упаковка и т. п.).

Организация торгового процесса в магазине, на складе в настоящее время не может быть осуществлена без применения современных машин и механизмов. Однако во всех случаях, когда предполагается применение техники, необходимо исходить из того, что такое применение позволит повысить производительность труда, сократить затраты и облегчить труд работников торговли, сократить время на обслуживание покупателей. Экономическая эффективность — непременное условие применения техники.

Для выявления эффективности использования механизма, машины следует сопоставить количество работников, занятых ручным трудом и при использовании машин. Однако только сокращение количества работников при механизации труда не позволяет сделать вывод, что применение механизма дает экономический эффект. Необходимо также сопоставить расходы на единицу товарооборота (грузооборота) при ручном труде и при использовании механизмов. Для такого сопоставления можно воспользоваться следующими формулами:

$$x = \frac{S}{d} \text{ и } x_1 = \frac{KA + S_1 + \Sigma + M + R}{W},$$

где x — расходы на единицу товарооборота при ручном труде, руб.;

S — зарплата рабочих, руб.;

d — норма выработки при ручном труде, т.;

x_1 — расходы на единицу товарооборота при использовании механизмов, руб.;

K — капитальные затраты, тыс. руб.;

A — амортизационные отчисления, %;

S_1 — зарплата работников, обслуживающих механизмы, руб.;

Σ — стоимость энергии, потребляемой механизмами, руб.;

M — стоимость вспомогательных материалов, руб.;

R — затраты на текущий и средний ремонты, руб.;

W — производительность механизма.

Экономически выгодно будет применять механизмы в том случае, если $X > x_1$, т. е. затраты при механизации будут меньше. Однако если $X = x_1$, применение механизмов также целесообразно, поскольку это облегчает труд и сокращает потребность в работниках.

При выборе наиболее приемлемых вариантов механизации сопоставляют затраты на механизацию и сроки окупаемости этих затрат при различных вариантах.

Однако эти формулы являются лишь схемой определения эффективности использования механизмов и машин в торговле. Для установления единых методических принципов определения экономической эффективности новой техники и технико-

экономического обоснования выбора ее наилучших вариантов Государственный комитет СССР по науке и технике, Госплан СССР, Академия наук СССР и Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий в 1977 г. утвердили Методику (Основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. Эта методика является обязательной для всех отраслей народного хозяйства и служит основанием для разработки и утверждения соответствующими министерствами и ведомствами (в том числе Министерством торговли СССР и Центросоюзом) по согласованию с Государственным комитетом СССР по науке и технике и Государственным комитетом СССР по делам изобретений и открытий отраслевых методических указаний, учитывающих особенности расчетов экономической эффективности в отрасли. Она служит также основанием для разработки инструкций по оценке экономической эффективности создания и использования конкретных видов техники.

Техническое перевооружение торговли тесно связано с решением проблемы относительного сокращения численности работников отрасли, поскольку в ближайшие годы баланс трудовых ресурсов предполагается весьма напряженным. Задача состоит в том, чтобы обеспечить более интенсивный рост производительности труда в торговле за счет совершенствования методов обслуживания покупателей, технологических процессов и организационных форм управления торговлей, а также за счет повышения уровня технического оснащения розничных и оптовых торговых предприятий.

ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ И ФАСОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

§ 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО И ФАСОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Через предприятия оптовой и розничной торговли проходят огромные товарные массы, которые учитываются не только в денежном выражении, но и в натуральных показателях — штуках, килограммах, метрах, литрах.

Процесс измерения массы товаров, их длины и объема является весьма трудоемким и насчитывает миллионы операций, проводимых ежедневно. Например, в торговле продовольственными товарами большинство операций по подготовке товаров к продаже и операции по их продаже включают взвешивание. Взвешивание — необходимая операция при продаже многих хозяйственных товаров, строительных материалов. В торговле тканями, а также некоторыми галантерейными и хозяйственными товарами одной из основных операций является отмеривание. Товары измеряют в натуральных показателях при дозировании, фасовке, при проведении большинства операций по приему и отпуску на складах.

Широкое применение измерений требует оснащения торговых предприятий различным измерительным оборудованием. В настоящее время на предприятиях торговли функционирует несколько миллионов различных весоизмерительных приборов и другой измерительной техники.

Процесс комплексной механизации и автоматизации, совершенствование технологии и применение прогрессивных методов продажи товаров существенно меняют роль и место измерительного оборудования в торгово-технологическом процессе. Так, в магазинах, применяющих традиционный метод продажи товаров, весы устанавливают на каждом рабочем месте продавца и отпуск товаров сопровождается обязательным их взвешиванием. Однако с внедрением прогрессивных методов продажи, и прежде всего самообслуживания, необходимость использования

весов в торговом зале практически исключается. Взвешивание и отмеривание товаров при этом переносятся в подсобные помещения магазинов, на склады, где осуществляется подготовка товаров к продаже — дозирование, фасовка, упаковка, маркировка и т. п.

Изменение характера торгово-технологического процесса требует применения и новых видов измерительной техники. Современные предприятия розничной и оптовой торговли должны быть оснащены достаточным количеством совершенных измерительных приборов, различных по конструкции и целевому назначению, обеспечивающих не только точный учет товаров, но и необходимую скорость измерения и предпродажной обработки товаров.

В стране налажено производство электронных быстроедействующих весов, укомплектованных чекопечатающими устройствами, обеспечивающими одновременное определение массы товара и получение чека-квитанции с указанием массы, цены за один килограмм и стоимости, весов с дистанционным снятием показаний взвешивания и ряда других измерительных приборов, которые позволяют максимально механизировать и автоматизировать торговые операции, ускорить и облегчить взвешивание и другие виды измерений товаров и в конечном счете значительно повысить эффективность труда работников магазинов, складов, оптовых баз.

В Советском Союзе для измерения физических величин применяется метрическая система мер, введенная еще в 1918 г. Для устранения множественности систем единиц измерений и облегчения междугосударственного научного и экономического обмена в 1960 г. на XI Генеральной конференции по мерам и весам была принята Международная система единиц—SI (СИ), основанная на семи единицах (длина — метр, масса — килограмм, время — секунда и др., в качестве производной единицы объема — кубический метр). Эта система является универсальной и охватывает все области измерений. Ее основные и производные единицы более удобны для практического применения, чем других систем мер. В СССР Международная система единиц СИ введена ГОСТ 9867—61 с 1963 г. Стандарт предусматривает применение этой системы как предпочтительной во всех областях науки, техники и народного хозяйства.

В торговле используются различные измерительные приборы. Для измерения плотности жидкостей применяются гидростатические измерительные приборы — ареометры. К ним относятся спиртомеры — приборы для измерения содержания спирта в воде, лактодензиметры — для определения содержания жира в молоке. Для проверки электробытовых, радио- и некоторых других товаров применяются электроизмерительные приборы — амперметры, вольтметры, омметры. Для измерения длины используют металлические и деревянные метры, а для отмерива-

ния жидких товаров — металлические и стеклянные мерные кружки, градуированные стеклянные цилиндры и мензурки.

Наиболее широкое применение в торговле находят весоизмерительные приборы, предназначенные для измерения массы товаров (грузов), и необходимые для этих измерений меры массы — гири.

Развитие самообслуживания в торговле продовольственными товарами требует обеспечения магазинов широким ассортиментом товаров в мелкой расфасовке и упаковке. Пищевая промышленность из года в год наращивает производство товаров в мелкой расфасовке. Однако фасовка таких товаров, как картофель, овощи, фрукты, определенное количество сахара-песка, круп, некоторых гастрономических товаров из-за недостаточного объема промышленной расфасовки, а также нецелесообразности и неэкономичности перевозки товаров в мелкой расфасовке на большие расстояния еще длительное время будет происходить в торговле. Фасовку товаров необходимо производить на базах и складах, на специальных фасовочных фабриках и в цехах. Работники магазинов, таким образом, в значительной мере будут освобождены от этих операций и смогут сосредоточить внимание на повышении качества и культуры обслуживания населения. Концентрация операций по фасовке товаров на специальных предприятиях и в цехах позволяет применить высокопроизводительное фасовочное оборудование, повысить производительность труда, снизить уровень трудовых и материальных затрат.

§ 2. ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Весы представляют собой измерительный прибор, предназначенный для измерения массы грузов (товаров). В торговле используются главным образом рычажные весы. Однако в последнее время достаточное распространение приобретают весоизмерительные приборы, в которых наряду с рычажными устройствами применяются электромеханические.

В основу конструкции рычажных весоизмерительных приборов положены законы механики, основанные на физических свойствах различных видов рычага — жесткого стержня, имеющего точку опоры. Простейшие весы представляют собой равноплечий рычаг — коромысло с подвешенными к нему чашками для товара и гирь. Измеряют массу путем сравнения массы товара с массой, принятой за единицу. Процесс взвешивания завершается в момент, когда весы приходят в состояние равновесия, т. е. у массы товара и у меры массы — гирь одинаковые числовые значения.

Современные весы, используемые в торговле, имеют более сложную конструкцию. Простейшее коромысло заменено

системой рычагов, а для удобства взвешивания применяются различные по конструкции грузоприемные, указательные и другие устройства. Масса товара, помещенная на грузоприемное устройство, через рычажную систему передает усилия на указательные (отсчетные) устройства, по которым и определяются показания взвешивания.

Кроме рычажных устройств в современных весах используют также рычажно-тензометрические и электронно-тензометрические устройства, представляющие собой систему датчиков, на которые передается усилие веса взвешиваемого груза, регистрируемое затем электрическим методом. В современных электронных весах используют электросиловой преобразователь и виброчастотный датчик.

Классифицируются весоизмерительные приборы по различным признакам. Наиболее распространено деление весов в зависимости от того, как и где их устанавливают для эксплуатации. Так, отдельные группы весов подразделяются на настольные, передвижные, стационарные.

К настольным весам относятся весы настольные гирные и циферблатные, лотковые, оптические, электронные. Все эти весы предназначены для взвешивания небольших грузов массой в пределах, как правило, от 2 до 20 кг. Поэтому наиболее широкое распространение они получили в розничной торговле при отпуске товаров покупателю.

К передвижным весам относятся платформенные весы, предназначенные для взвешивания больших масс грузов. Эти весы устанавливают на складах и в магазинах на полу в местах приема товаров. Стационарные весы по назначению аналогичны платформенным передвижным весам, но с той лишь разницей, что их устанавливают либо в специальном, сделанном для них углублении, либо на фундаменте. Передвижные и стационарные (врезные) весы принято называть товарными. К стационарным весам относятся также весы большой грузоподъемности — автомобильные и вагонные.

В зависимости от указательного (отсчетного) устройства весы подразделяют на гирные, шкальные, шкально-гирные, циферблатно-гирные, циферблатные, оптические и цифровые электронные.

На гирных весах при достижении равновесия подсчитывают значения мер массы — гирь, уравнивающих массу взвешенного товара. На шкально-гирных весах отсчет ведется по значениям гирь, установленных на гиредержателе, и шкале коромысла весов, по которой для достижения равновесия перемещают несъемную передвижную гирю. На циферблатно-гирных весах по шкале циферблата определяют массу товара при взвешивании в пределах шкалы. Для взвешивания товара, большего по массе, чем максимальное значение шкалы циферблата, на гирную площадку устанавливают гири. Массу

при этом определяют путем сложения показаний шкалы циферблата и значений установленных гирь. На циферблатных весах массу товара определяют по секторной или круговой шкале циферблата. На оптических весах масса взвешиваемого товара фиксируется на светящемся экране, на который с помощью оптических приспособлений проецируется шкала со значением массы и стоимости товара. На электронных весах массу и стоимость взвешенного товара показывает цифровое световое табло.

По виду отсчета и способу снятия показаний взвешивания различают весы с визуальным отсчетом, когда показания считываются с циферблата, экрана, табло или подсчитывается значение мер массы — гирь, и весы с документальной регистрацией показаний взвешивания, когда значение массы, а на некоторых весах и стоимости товара, печатается на чеках и лентах. Способ снятия показаний может быть местный, когда работник находится рядом с весами, и дистанционный, когда он находится на расстоянии.

Для обозначения различных весов принята условная буквенно-цифровая индексация, характеризующая основные технические и эксплуатационные данные тех или иных весов:

вид грузоприемного устройства: Р — рычажно-механическое, Т — электронно-тензометрическое;

способ установки на месте эксплуатации: С — стационарные, Н — настольные, П — передвижные;

наибольшие пределы взвешивания: до 500 кг — в килограммах, свыше 1000 кг — в тоннах;

тип указательного (отсчетного) устройства: Г — гирное коромысловое, Ш — шкальное коромысловое, Ц — циферблатное;

вид отсчета и способ снятия показаний взвешивания: 1 — визуальный, 2 — документальная регистрация, 3 — местный, 4 — дистанционный;

область преимущественного применения: А — автомобильные весы, В — вагонные весы.

Например, индекс РН-10Ц13 обозначает, что это рычажные (Р) настольные (Н) весы с наибольшим пределом взвешивания 10 кг (10), циферблатные (Ц) с визуальным отсчетом (1) и местным способом снятия показаний взвешивания (3); РП-500Г13 — рычажные передвижные весы с наибольшей нагрузкой 500 кг, гирные, вид отсчета — визуальный, способ снятия показаний — местный; РП-500Ц24 — рычажные передвижные весы с пределом взвешивания 500 кг, циферблатные, вид отсчета — документальная регистрация, способ снятия показаний — дистанционный; РС-2Ш13 — рычажные стационарные весы с пределом взвешивания 2 т, шкальные, вид отсчета — визуальный, способ снятия показаний — местный; РС-10Ц13А — рычажные стационарные весы с пределом взвешивания 10 т, циферблатные, вид отсчета — визуальный, снятие показаний —

местное, автомобильные; РС-150Ц24В — рычажные стационарные весы с пределом взвешивания 150 т, циферблатные, вид отсчета — документальная регистрация, способ снятия показаний — дистанционный, вагонные.

Некоторые весы имеют несколько иную систему индексации. Так, ВНО-20 означает: весы настольные обыкновенные с пределом взвешивания 20 кг; ВНЗ-5 — весы настольные закрытые с пределом взвешивания 5 кг; ВЦЛ-10 — весы циферблатные лотковые с наибольшим пределом взвешивания 10 кг; ВО-3К — весы оптические с наибольшим пределом взвешивания 3 кг.

§ 3. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ВЕСАМ

Все весоизмерительные приборы, используемые в торговле, должны отвечать определенным метрологическим, торгово-эксплуатационным и санитарно-гигиеническим требованиям. Эти требования установлены стандартами на весы и должны неукоснительно соблюдаться.

Метрологические требования. К весам предъявляются следующие метрологические требования: устойчивость весов, точность взвешивания, чувствительность, постоянство показаний.

Устойчивость весов. Под устойчивостью понимается свойство весов, выведенных из состояния равновесия, самостоятельно, без приложения каких-либо внешних сил возвращаться после нескольких колебаний в первоначальное положение.

Возвращение весов в состояние равновесия связано с местонахождением центра тяжести основного рычага весов относительно точки опоры.

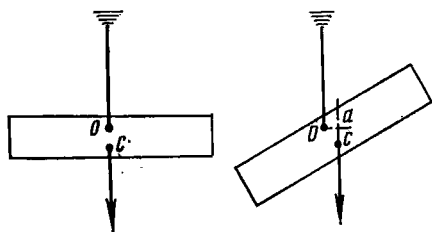


Рис. II. 1. Устойчивое равновесие:

О — точка опоры; С — центр тяжести рычага; Оа — плечо силы

Когда центр тяжести рычага находится ниже точки опоры, возникает устойчивое равновесие (рис. II.1). При выведении рычага из состояния равновесия образуется момент силы, заставляющий плечо опускаться вниз. В результате этого центр тяжести рычага — точка С — будет перемещаться относительно точки опоры слева

направо. Под действием силы инерции левое плечо опустится вниз и правое плечо будет выше левого. В таком положении момент силы рычага образуется справа относительно точки опоры, что заставит правое плечо рычага опускаться вниз. Колебания рычага будут продолжаться пока центр тяжести рычага не установится под точкой опоры, момент силы рычага станет равен нулю и рычаг вернется в первоначальное положение.

Стандартом на весы установлены допускаемые значения непостоянства показаний ненагруженных весов. Если, например,

выведенные из состояния равновесия весы с наибольшим пределом взвешивания 10 кг самостоятельно не приходят в состояние равновесия, они должны вернуться в состояние равновесия или перейти это состояние в противоположную сторону, если на соответствующую чашку весов будет помещен груз-допуск, равный по массе 2,5 г. Такие требования предъявляются к новым весам. Допускаемые погрешности весов, вышедших из ремонта и находящихся в эксплуатации, устанавливаются стандартами на методы поверки весов.

Точность взвешивания. Под точностью взвешивания понимается свойство весов давать точные показания измерения массы с отклонением от истинных показаний в пределах допустимой нормы погрешности. Точность взвешивания в значительной степени зависит от соотношения плеч рычагов. Весы с равноплечими рычагами должны иметь абсолютно одинаковые по длине плечи, а в весах с неравноплечими рычагами соотношение плеч должно быть точно выдержано, т. е. одно плечо должно быть больше другого в 10, 100 раз. Даже незначительное несоответствие плеч может привести к весьма ощутимой ошибке в точности показаний взвешивания.

Предположим, на равноплечих весах взвешивается груз массой 1 кг, а одно плечо рычага этих весов больше другого на 0,2 мм: левое плечо—200 мм, а правое—200,2 мм. Если на левую чашку весов положить груз массой 1 кг, то, очевидно, весы приведут в равновесие гири, несколько меньшие по массе, чем 1 кг, поскольку правое плечо рычага весов длиннее левого. Пользуясь правилом, по которому для равновесия необходимо иметь равенство моментов сил, определим массу гирь, уравновешивающих груз массой 1 кг. Она составит 0,999 кг $\left(1 \cdot 200 = x \cdot 200,2, \text{ откуда } x = \frac{1 \cdot 200}{200,2} \right)$.

Если поменять гири и груз местами, то для взвешивания 1 кг груза потребуются гири массой 1,001 кг. Таким образом, ошибка в длине плеч, равная 0,2 мм, влечет за собой ошибку в определении массы, равную ± 1 г.

Практически же у весов, используемых в торговле, в силу их конструктивных особенностей, кроме других погрешностей, не может быть абсолютно точного соотношения плеч. В связи с этим в государственных стандартах на различные весы установлены нормы погрешности на точность взвешивания. Так, в соответствии с ГОСТ 13882—68 допускаемая погрешность настольных и циферблатных весов, выпущенных из производства, при наибольшем пределе взвешивания (максимальной нагрузке) 2, 10 и 20 кг равна 0,05%. Если при поверке весы дадут показания, выходящие за пределы допустимых норм погрешности, их следует отправить в ремонт.

Чувствительность весов. Под чувствительностью весов понимают их свойство обнаруживать даже незначительную разницу в массе грузов, находящихся в точках приложения сил. Наиболее предпочтительными для использования являются весы более чувствительные (если они также удовлетворяют и другим требованиям).

Чтобы объективно оценить степень чувствительности того или иного весоизмерительного прибора, необходимо установить

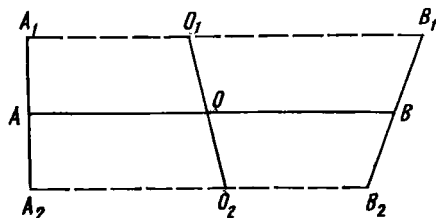


Рис. II. 2. Схема неправильного положения призм на весах настольных гирных

норматив, определяющий чувствительность весов. Пользуясь нормативом, можно отнести весы к годным или к негодным для использования с точки зрения их чувствительности. По ГОСТ 13882—68, ГОСТ 14004—68, ГОСТ 11219—71, ГОСТ 16083—70 чувствительность весов должна быть такой, чтобы изменение массы взвешиваемого груза на величину, равную допускаемой погрешности, вызвало отклонение указателей равновесия от положения их при равновесии. Чтобы признать весы достаточно чувствительными, это отклонение должно быть не менее 5 мм для гирных, шкально-гирных и шкальных.

Постоянство показаний взвешивания. Под постоянством показаний взвешивания понимается свойство весов давать одинаковые показания в массе грузов при их многократном взвешивании. Удовлетворение этого важнейшего требования к весам зависит главным образом от того, насколько тщательно и точно произведена их сборка, а также от величины трения между призмами и подушками весов. Практически в различных весах опорные и грузоприемные призмы выполнены в виде стержней с острыми ребрами. В соответствии с требованием стандарта рабочие ребра призм должны быть параллельными между собой и перпендикулярны рычагам, в которые они вмонтированы. В противном случае весы не дадут одинаковых показаний при многократном взвешивании.

Если поместить равные грузы в точки A и B настольных гирных весов (рис. II. 2), то равновесие не нарушится, поскольку плечи рычага (коромысла) AO и BO равны. Из схемы видно, что при помещении грузов в другие точки, например в точки A_1 и B_1 , A_2 и B_2 ; A_2 и B_1 , A_1 и B_2 , моменты сил будут не равны, поскольку плечи A_1O_1 и O_1B_1 , так же как и плечи A_2O_2 и O_2B_2 , не равны между собой. Следовательно, весы подобного рода будут давать постоянные показания лишь в том случае, если грузы размещать в точках A и B . Устанавливать же грузы на чашке или платформе весов при многократном взвешивании в