

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВПО «БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, НАДЕЖНОСТИ,  
РЕМОНТА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

**Киселева Л.С.**

## **ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

**Методические указания к лабораторной работе  
по курсу  
"Метрология, стандартизация, сертификация"**

Брянск – 2012

УДК 389(07)  
ББК 30.10  
К 44

Киселева, Л.С. **Весоизмерительная техника:** методические указания к лабораторной работе /Л.С.Киселева. - Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2012. – 13 с.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 271200, 271300

Рецензент: д.т.н., профессор Купреенко А.И.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического факультета Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол №78 от 10.04.2012 года.

© Брянская ГСХА, 2012

© Киселева Л.С., 2012

## ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

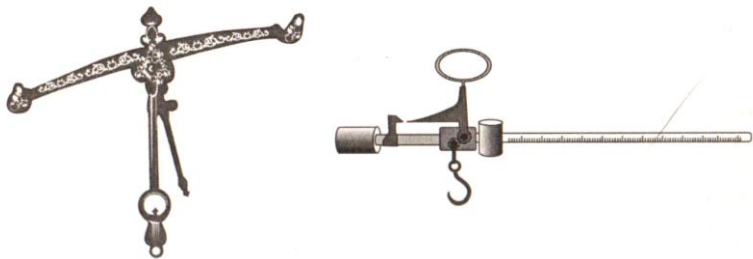
*Цель работы:* Изучить классификацию и назначение различных видов весоизмерительной техники. Освоить настройку, работу отдельных видов весоизмерительной техники.

*Применяемое оборудование:* Весы; набор гирь; материал для взвешивания.

### 1 Краткие теоретические сведения

#### 1.1 Общие сведения

Весы предназначены для определения массы изделия посредством сравнения ее с массой условно принятой единицы (граммом, килограммом, тонной) и являются одним из древнейших измерительных приборов. Например, на Руси, которая с древних времен вела обширную торговлю с соседними странами, в качестве весов применялись разные виды безменов в виде равноплечего или неравноплечего рычага (рисунок 1).



*a* – древнерусский; *b* – безмен, использовавшийся в 19...20 веках

Рисунок 1 - Безмены

По мере развития науки и производства весы совершенствовались, разрабатывались их новые специализированные виды.

Для исключения искажения результата измерения при работе с весами необходимо соблюдать следующие общие правила:

- устанавливать весы только на горизонтальной поверхности с проверкой по уровню;
- содержать весы в чистоте (особенно чашки для товара);
- соблюдать порядок взвешивания в соответствии с инструкцией;
- размещать весы в местах, защищенных от непосредственного влияния температуры, влажности, движения воздуха;
- осторожно устанавливать на весы груз и гири без толчков и ударов (при закрытом арретире), и правильно размещать товар на платформе циферблатных весов (по центру);
- постоянно проверять равновесность весов или установку нулевого значения;
- использовать разновесы гирь, предназначенных только для данного типа весов, а также весы соответствующего класса точности;
- периодически проверять специальные промышленные весы.

#### 1.2 Классификация весов

Различают основные виды весов:

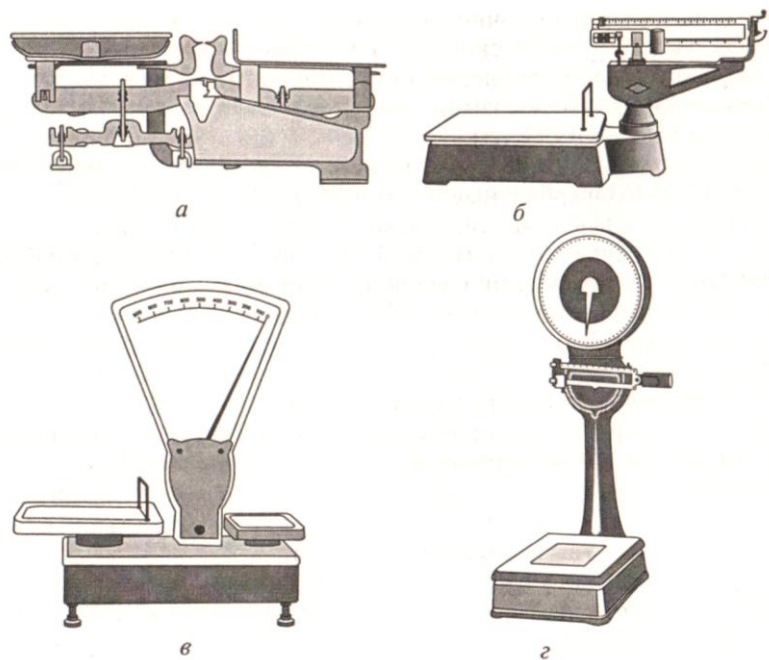
- для лабораторных методов контроля,
- торговых операций;
- для промышленного (специального) назначения.

*Лабораторные весы* подразделяются в зависимости от точности измерения на следующие виды:

- для грубого взвешивания (с точностью до граммов);
- точного взвешивания (с точностью до 10 мг);
- аналитические (с точностью до 0,2; 0,02; 0,001 мг);

- ультрамикрхимические (с точностью до  $10^{-9}$  мг);
- специальные (метрологические, торзионные и др.).

Для грубого взвешивания применяют весы, показанные на рисунке 2, а также безмен (см. рисунок 1, б). Такие весы рассчитаны на определенную предельную нагрузку (от 1 до 50 кг) и имеют точность до 2 % (циферблатные - до 0,5 %).



а – чашечные; б – шкальные; в – циферблатные настольные;  
 з - товарные

Рисунок 2 – Весы для грубого взвешивания

Для точного взвешивания применяются *технохимические весы* (рисунок 3) с предельной нагрузкой от 1 до 5 кг. Весы состоят из основания 9 установленного на установочных винтах 2. В основание 9 крепится колонка

10, на которой установлено коромысло 8. На балансировочных гайках подвешены рамки 12. В рамках 12 установлены чашки 1. У основания стойки 10 расположены шкала 4 со стрелкой 5. Противовес 6 подвешен на коромысле 8. Настройка осуществляется с помощью ручки арретира 3.

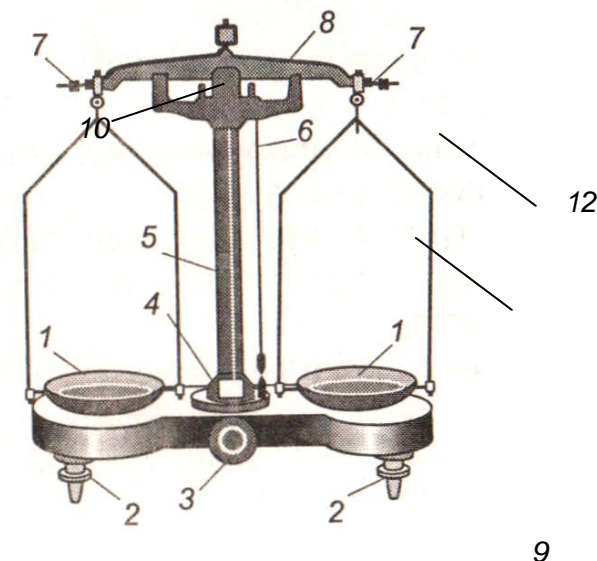


Рисунок 3 – Технохимические весы

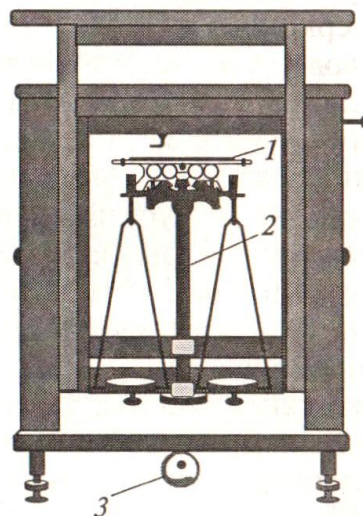
Главное правило при работе с этими весами следующее: все действия по нагрузке и разгрузке должны выполняться при закрытом арретире.

*Аналитические весы* (рисунок 4) с грузоподъемностью до 200 г требуют особой установки на кронштейне, исключающей воздействия сотрясений, температуры и движения воздуха.

Чем точнее весы, тем строже требуется выполнять требования инструкции по их эксплуатации.

*Метрологические весы* (рисунок 5) высшей точности с предельной нагрузкой 1 кг имеют специальную конструкцию с рядом сложных

устройств,



1 – коромысло; 2 – колонка; 3 - арретир

Рисунок 4 – Аналитические весы

позволяющих перемещать сличаемые гири и наблюдать с помощью особого оптического устройства их колебания из соседнего помещения, что исключает влияние наблюдателя на показания. Эти весы применяются при проверке массы государственного эталона.

*Торзионные весы* (рисунок 6) применяются для быстрого и точного взвешивания очень малых количеств веществ. Значения нагрузки определяются усилием закручивания металлической или кварцевой опорной нити коромысла или усилием натяжения спиральной пружины.

Для торговых операций в настоящее время используются как весы для грубого взвешивания (см. рисунок 2), так и высокоточное электронное весоизмерительное оборудование, одновременно выдающее чек со стоимостью по-

купки и соединенное с компьютерной системой учета всех видов реализуемых продуктов (рисунок 7, 8).

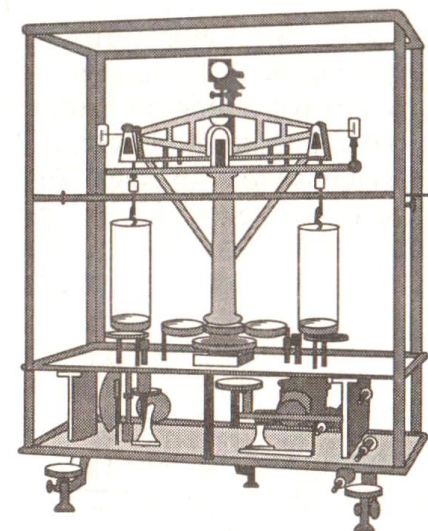


Рисунок 5 – Метрологические весы

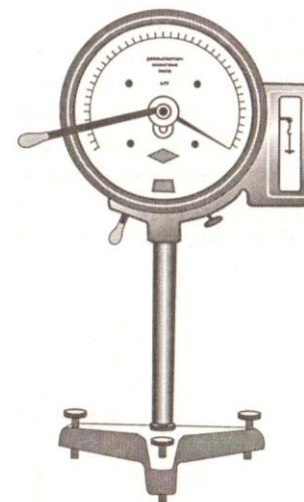
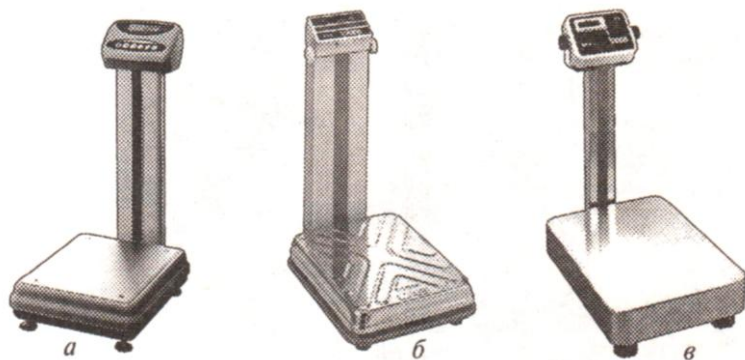


Рисунок 6 – Торзионные весы



*a* – с печатью этикеток; *б* – для простого взвешивания; *в* – с запоминающей памятью (до 500 наименований)

Рисунок 7 – Настольные электронные весы

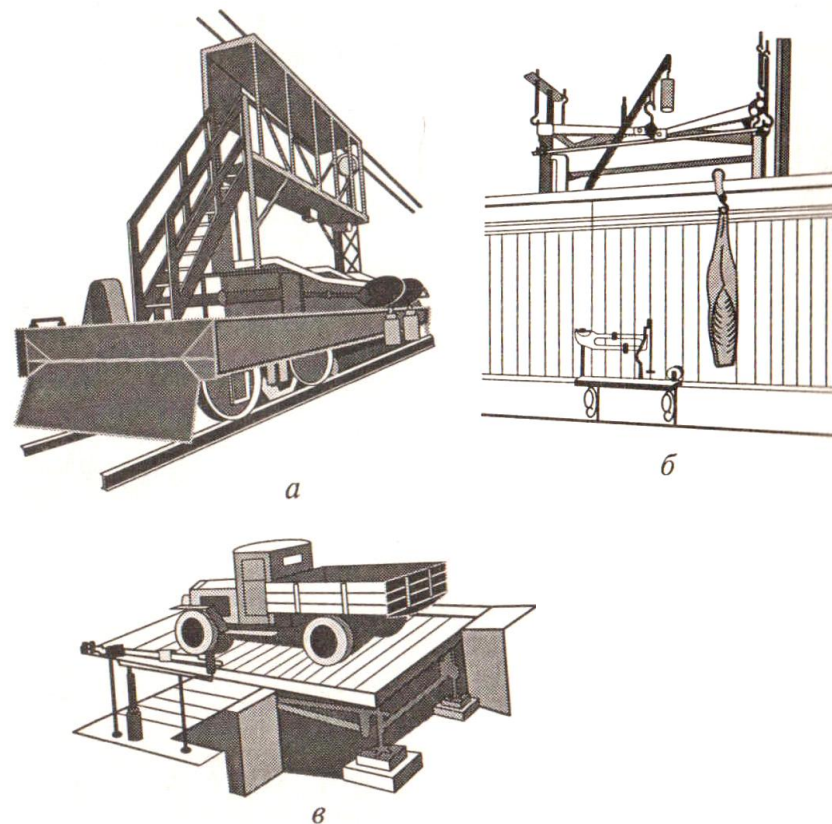


*a* – жидкокристаллический дисплей, автоматическое отключение; *б* – простое взвешивание; дисплей с поворотной головкой; *в* – учет веса тары; светодиодный дисплей

Рисунок 8 – Напольные электронные весы

Развитие научно-технического прогресса обусловило разработку различного весоизмерительного оборудования специального промышленного назначения (рисунок 9).

В производстве хлебобулочных изделий широко применяются автомасштабы, отмеривающие необходимое количество муки (до 250 кг) в тестомесильных машинах.



*a* – весы – вагон; *б* – потолочные весы; *в* – автомобильные весы

Рисунок 9 – Весоизмерительное оборудование специального назначения

ния

## 2 Задание и порядок его выполнения

2.1. С помощью циферблатных настольных весов произвести измерение массы продукции (продукцию выдает преподаватель):

- проверить установку весов на нулевое значение;
- произвести измерение массы продукции согласно инструкции.

2.2. С помощью технохимических весов произвести точное измерение массы продукции (продукцию выдает преподаватель):

- проверить установку весов на нулевое значение;
- произвести измерение массы продукции согласно инструкции.
- нагрузку и разгрузку выполнить при закрытом арретире.

## 3 Отчет составить по форме

- Описание назначения весов, их виды.
- В таблицу 1 занести характеристику весов.

Таблица 1 – Метрологическая характеристика весоизмерительной техники

Наименование весоизмерительной техники	Предельная нагрузка, кг		Точность, %	Предельная погрешность, мг
	вид	величина нагрузки		

- Результаты измерений занести в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты измерений

Наименование весоизмерительной техники	Наименование продукции	Предельная нагрузка техники, кг	Масса, кг

## 4 Контрольные вопросы

1. Назначение весов.
2. Перечислите правила при работе с весами.
3. Назовите специализированные виды весов.
4. Как подразделяются лабораторные весы по точности?
5. Какие весы применяют для грубого взвешивания?
6. Перечислите весы для точного взвешивания.
7. Устройство технохимических весов.
8. Укажите особенность измерений аналитическими весами.

## Литература

- 1 Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. Учебник. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 712с.
- 2 Панова Л.А. Метрология, стандартизация и сертификация в общественном питании: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2009. – 320с.
- 3 Козлова А.В. Стандартизация, метрология, сертификация в общественном питании: Учебник. – М.: Издательский центр «Академия»; Мастерство, 2002. – 160с.

## Учебное издание

**Киселева Лариса Сергеевна**

## ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Методические указания  
к лабораторной работе

Редактор Павлютина И.П.

---

Подписано к печати 14.06.2012 г. Формат 60x84 1/16. Бумага печатная.  
Усл. п.л 0,75. Тираж 50. Издат. № 2187.

---

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии  
243365 Брянская обл., Выгоничский р-он., с. Кокино, Брянская ГСХА, Брянская ГСХА