

# Лабораторные весы.

Прежде всего, необходимо выяснить, что же такое весы и в частности лабораторные.

**Весы** — это устройство для измерения веса и массы тела. Их действие основано на использовании гравитационных, гидростатических, электростатических или электродинамических эффектов.

**Лабораторные весы** предназначены для статического измерения массы в лабораториях любых предприятий и организаций. Они обладают наиболее высокими значениями точности и изготавливаются с использованием последних достижений науки и техники.

Выбор лабораторных весов, также как выбор любого другого оборудования, — достаточно нелегкая задача из-за многообразия производителей, моделей, их параметров и функций. Попробуем в этом разобраться, и, для начала, приведем немного теории.

Все весы можно разделить на три вида: **механические**, **электромеханические** и **электронные**. В последнее время наибольшее распространение получили **электронные лабораторные весы**. Одним из элементов их конструкции является датчик, который определенным образом передает сигнал о нагрузке на индикатор. Датчики бывают разных видов, и это во многом определяет характеристики приборов. Наиболее распространенные из них тензометрические датчики и датчики электромагнитной компенсации. Преимущество весов с тензодатчиками - относительно низкая стоимость и отлаженное серийное производство. Весы на основе электромагнитной компенсации обладают большей точностью, чувствительностью и разрешающей способностью, чем весы на основе тензодатчиков. Но у них есть также и недостатки, а именно чувствительность к магнитным полям.

Существует несколько основных понятий, которые необходимо знать при выборе весов:

- **Наибольший предел взвешивания (НПВ)** - наибольшая статическая нагрузка, которую могут выдержать весы без нарушения метрологических характеристик.
- **Дискретность ( $d$ )** или **цена деления весов** - минимальная величина, на которую может происходить изменение показаний веса.
- **Цена поверочного деления ( $e$ )** - условное значение, выраженное

в единицах массы. Именно она характеризует точность весов. Обычно при эксплуатации  $e \leq 10d$ .

– **ГОСТР 53228-2008.** В настоящее время существует ГОСТР 53228-2008 поэтому при выборе весов помимо класса точности необходимо уточнять и номер ГОСТа.

– **Погрешность взвешивания** – разность  $(x - a)$ , где  $a$  – данное число, которое рассматривается как приближенное значение некоторой величины, точное значение которой равно  $x$ .

Для лабораторных весов по ГОСТР 53228-2008 погрешность в диапазоне измерений по абсолютному значению не должна превышать пределов допускаемой погрешности.

Интервалы взвешивания для весов класса точности			Пределы допускаемой погрешности	
специального (I)	высокого (II)	среднего (III)	при первичной поверке	при эксплуатации
до 50000e вкл.	до 5000e вкл.	до 500e вкл.	$\pm 0,5e$	$\pm 1,0e$
св. 50000e до 200000e вкл.	св. 5000e до 20000e вкл.	св. 500e до 2000e вкл.	$\pm 1,0e$	$\pm 2,0e$
св. 200000e	св. 20000e	св. 2000e	$\pm 1,5e$	$\pm 3,0e$

*Примечание:* для весов с дискретным отсчетным устройством пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,5e$ ;  $\pm 1,5e$ ; следует округлять до  $\pm 1e$ ;  $\pm 2e$  соответственно.

**-Наименьший предел взвешивания** - минимальное значение массы, которое возможно взвесить на весах данной модели при гарантированном диапазоне допустимой погрешности. Значения  $n$  (числа поверочных делений, которое определяется как НПВ/ $e$ ) и  $N_{мПВ}$  в зависимости от класса точности весов и цены поверочного деления  $e$  по ГОСТ 24104-2001 приведены в таблице:

Класс точности	$e$	$n$	$N_{мПВ}$
специальный (I)	любое	50000 и более	100d
высокий (II)	до 50мг вкл.	от 100 до 5000 вкл.	20d
	св. 50мг	от 5000 до 1	50d
средний (III)	до 2г вкл.	от 100 до 10000 вкл.	20d

	св. 2г	от 500 до 10000 вкл.	20d
--	--------	----------------------	-----

Независимо от назначения весов, к ним предъявляются определенные требования. Их можно разделить на метрологические, эксплуатационные и санитарные требования. Для лабораторных весов предпочтение отдается метрологическим требованиям.

Они определяют качество работы прибора. Важнейшие из них: точность взвешивания, чувствительность, постоянство показаний и устойчивость. Точными весы считают тогда, когда они дают показания измерения массы с отклонением от истинных показаний в пределах допустимой погрешности. По точности лабораторные весы можно разделить на следующие группы:

- **Аналитические** – весы с точностью свыше 0,1 мг;
- **Прецизионные** – весы с точностью от 1 г до 1 мг.
- **Чувствительность весов** – их свойство выходить из состояния равновесия при незначительном изменении массы грузов. Чувствительность электронных весов равна их дискретности.
- **Устойчивость** – свойство весов при выведении их из состояния равновесия самостоятельно после некоторых колебаний возвращаться в первоначальное положение.
- **Постоянство показаний** – способность давать одинаковые показания при многократном взвешивании.

## Наиболее важные функции весов

**Калибровка средства измерений** – совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и/или пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному контролю и надзору.

Перед установкой новых лабораторных весов или при перемещении весов на новое рабочее место необходимо проводить калибровку их показаний. В ходе работы, через определенные промежутки времени весы также должны подвергаться калибровке.

По типу калибровки весы делятся на 2 группы:

- весы с внешней калибровочной гирей, при этом калибровку выполняет оператор, используя специальную калибровочную гирю, которая в большинстве случаев в комплект не входит;
- весы со встроенной калибровочной гирей, при этом калибровка может выполняться оператором автоматически при помощи

встроенного механизма, либо автоматически без участия оператора, например, при адаптации к условиям окружающей среды.

**Выборка массы тары** полезна, когда для взвешивания груза необходима тара. При этом допускается взвешивать грузы такой массы, чтобы сумма массы груза и тары не превышала НПВ. Многократная выборка массы тары может быть использована при составлении многокомпонентных смесей.

**Счетный режим** позволяет определить количество однородных изделий в партии по известной массе одного изделия.