

Завод

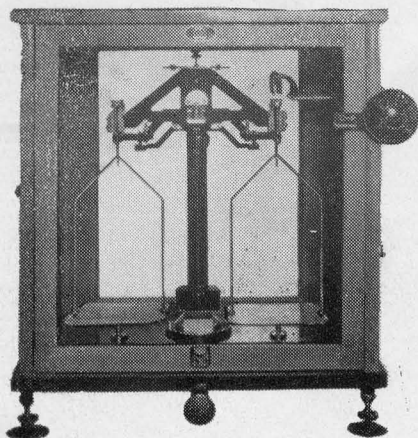


«ГОСМЕТР»

# ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ

1-го класса, модели ВЛТ-1 кг-1 (Т1-1)

ОПИСАНИЕ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ

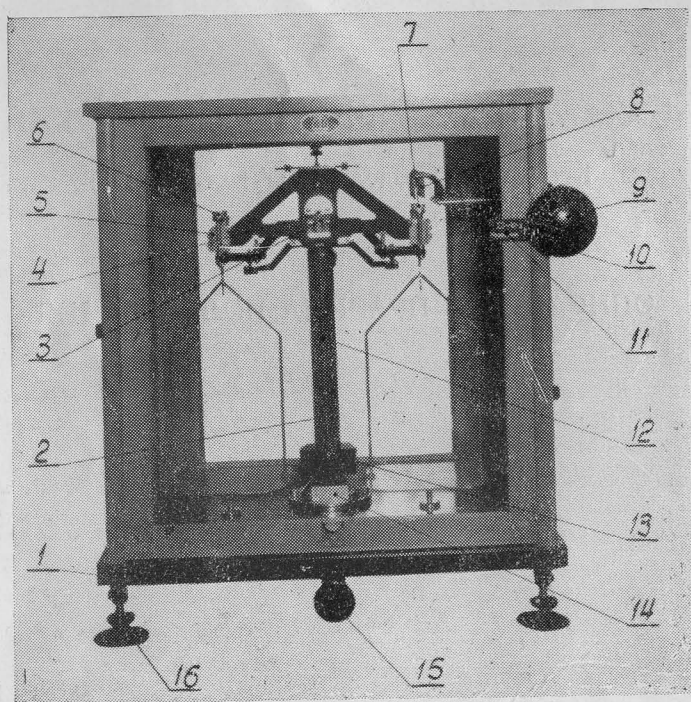


Ленинград

**ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ**

1-го класса, модели ВЛТ-1 кг-1 (Т1-1)

**ОПИСАНИЕ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ**



## I. ОПИСАНИЕ

Весы лабораторные технические 1-го класса модели ВЛТ-1 кг-1 предназначены для определения массы веществ при производстве технических анализов повышенной точности, а также для взвешивания драгоценных металлов и камней.

Весы заключены в деревянную остекленную витрину, имеющую переднюю поднимающуюся и две боковые открывающиеся дверцы. Витрина закреплена на деревянном основании. На основании I установлена колонка 2. На колонке помещена опорная подушка 3, на которую опирается средняя призма коромысла 4.

На концах коромысла в специальных седлах 5 закреплены грузоприемные призмы, на которые навешиваются серьги 6 с грузоприемными подушками.

Весы снабжены гиревым механизмом со встроенными в нем миллиграммовыми кольцевыми гирями, навешиваемыми на планку 7, скрепленную с правой серьгой. Управление гирями производится через рычаги 8 с помощью вращающихся лимбов 9 и 10, расположенных на витрине весов справа.

При вращении малого лимба 9 происходит накладывание или снятие десятков миллиграммов, при вращении большого лимба 10 — сотен миллиграммов. Вращение лимбов осуществляется независимо друг от друга.

Масса встроенных гирь в мг, навешенных на правую подвеску весов, отсчитывается по оцифрованным отметкам лимбов против указателя 11. Успокоение колебаний коромысла — масляное.

На коромысле весов укреплена стрелка 12, на конце которой имеется лопасть, свободно перемещающаяся в полости масляного демпфера 13.

Отсчеты показаний равновесия коромысла производятся по шкале 14, укрепленной в нижней части колонки.

Под основанием весов смонтировано изолирующее устройство, которое приводится в действие с помощью маховичка 15.

Весы имеют четыре регулируемых винта (ножки) 16, которые дают возможность производить их установку по отвесу, расположенному за колонкой.

## II. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Наибольшая нагрузка . . . . . 1 кг
2. Цена деления отсчетной шкалы указателя равновесия коромысла . . . . . 10 мг/дел.
3. Диапазон измерения по отсчетной шкале указателя равновесия коромысла . . . . .  $\pm 100$  мг
4. Погрешность из-за неравноплечести коромысла, не более . . . . .  $\pm 10$  мг
5. Вариация показаний, не более . . . . . 5 мг
6. Допускаемое отклонение от номинального значения массы каждой встроенной кольцевой гири не более  $\pm 0,5$  мг
7. Габариты весов:  
длина . . . . . 500 мм  
ширина . . . . . 390 мм  
высота . . . . . 540 мм
8. М а с с а . . . . . 20 кг

## III. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект весов входят:

1. Весы . . . . . 1 шт.
2. Гири накладные (технические 3 класса) Г-3-1110 1 набор
3. Гири миллиграммовые кольцевые . . . . . 1 компл.
4. Масло вазелиновое марки МВП ГОСТ 1805-51 . . . . . 1 флакон
5. Подпятник . . . . . 4 шт.
6. Описание и правила пользования . . . . . 1 экз.
7. Выпускной аттестат . . . . . 1 экз.

Примечание: Гири накладные (технические 3-го класса) Г-3-1110 в стоимость весов не входят.

## IV. ХРАНЕНИЕ И МОНТАЖ

Весы в упаковке следует хранить в сухом помещении при температуре воздуха  $+20 \pm 10^\circ\text{C}$ .

Помещение, в котором будут устанавливаться весы, должно быть сухим и изолированным от проникновения вредно действующих на них паров и газов. Относительная влажность воздуха в помещении не должна превышать 80%.

Стены, пол и потолок не должны подвергаться сотрясениям.

Весы рекомендуется устанавливать на специальный фундамент, не связанный с полом, или на кронштейны, заделанные в капитальную стену. Необходимо предусмотреть, чтобы выбор места для установки весов исключал возможность их одностороннего нагревания или охлаждения.

Подготовив помещение, весы распаковывают в соответствии с инструкцией по распаковке которая находится под верхней крышкой транспортного ящика.

Витрину и освобожденные от упаковки детали весов протирают чистой сухой тканью и устанавливают на предназначенное для них место, при этом под установочные ножки подкладывают подпятники. Ввинчивая или вывинчивая ножки весы устанавливают по отвесу.

Сняв крышку с корпуса масляного успокоителя в его полость заливают масло. Уровень масла в полости определяется по углублению корпуса.

Установку коромысла нужно производить очень осторожно, чтобы не повредить стрелку и лопасть, укрепленную на стрелке.

Наклонив коромысло опирают его опорными центрами на опорные винты изолира и затем, поворотом маховичка по часовой стрелке закрывают изолир.

Правильно установленное коромысло при закрытом изолире покоится на трех опорных винтах, при этом между опорной призмой и подушкой должен быть виден по всей длине острия призмы небольшой одинаковый просвет. После установки коромысла полость масляного успокоителя закрывают крышкой.

После этого во втулки, закрепленные в основании весов, вставляют изолирующие арретиры площадок.

На опорные винты подхватов коромысла устанавливаются серьги, причем перед установкой правой серьги с планкой, на крючки рычагов гиревого механизма предварительно должны

быть навешены, начиная от задней стенки витрины, встроенные кольцевые гири: 10, 10, 20, 50, 100 и 100 мг. Встроенные кольцевые гири 200 и 500 мг навешиваются на крючки рычагов после установки правой серьги.

На крючки серег навешиваются дужки с площадками.

При изолированном положении коромысла головки арретиров площадок должны слегка касаться их нижней плоскости.

При навешивании серег и дужек с площадками необходимо проследить за тем, чтобы детали, помеченные цифрой «1» были помещены на левой стороне, а цифрой «2» — на правой.

В изолированном положении между грузоприемными призмами и подушками серег должен быть виден одинаковый просвет, несколько меньший, чем между опорной призмой и подушкой. На ось гиревого механизма устанавливают вначале большой, а затем малый лимбы. При этом следят за тем, чтобы посадка на крючки встроенных кольцевых гирь, а также и их снятие происходили без рывков при плавном вращении лимбов.

Следует обратить внимание на то, чтобы при колебаниях коромысла лопасть масляного успокоителя не задевала за стенки корпуса и его крышку, а сама стрелка не задевала бы за шкалу. При этом стрелка коромысла должна останавливаться на нулевой отметке отсчетной шкалы. При необходимости весы следует старировать на нулевую отметку отсчетной шкалы, используя тарировочные гайки, расположенные в верхней части коромысла.

## V. ПОВЕРКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

После сборки и установки весов на рабочем месте следует проверить соответствие их основных характеристик указанным в разделе II настоящего описания.

Первую поверку весов после их установки следует производить на следующие сутки. Перед началом работы дверцы витрины необходимо оставить открытыми не менее, чем на 30 минут. Как во время поверки, так и при эксплуатации весов рекомендуется следить за тем, чтобы перепад температуры воздуха в помещении не превышал  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

Поверку весов рекомендуется производить по определенной схеме. Результаты поверки оформляются в виде протокола.

## ПРОТОКОЛ №

Поверка весов \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
(наименов. марки) (нагрузка)

Поверял \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 196 г.  
(фамилия) (дата поверки)

Температура помещения при поверке \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ .

Наблюдения	Нагрузка на площадки		Отклонение стрелки			Положение равновесия
	левую	правую	$l_1$	$l_2$	$l_3$	
1	О	О				$L_1$
2	О	$r_1$				$L_2$
3	Р	$P_1$				$L_3$
4	$P_1 (+a)$	$P (+a)$				$L_4$
5	$P_1 (+a)$	$P + r_2(+a)$				$L_5$
6	О	О				$L_6$
7	Q	$Q_1$				$L_7$
8	$Q_1 (+a_1)$	$Q (+a_1)$				$L_8$
9	$Q_1(+a_1)+r_3$	$Q (+a_1)$				$L_9$
10	О	О				$L_{10}$
11	$r_1$	О				$L_{11}$

где:  $P$  и  $P_1$  — две парные гири с номинальной массой равной 10% наибольшей нагрузки весов;

$Q$  и  $Q_1$  — две парные гири с номинальной массой равной 100% наибольшей нагрузки весов;

$a$  и  $a_1$  — масса образцовых гирь, добавленных на левую или правую площадку весов для восстановления равновесия;

$r_1$ ,  $r_2$  и  $r_3$  — масса образцовых гирь, добавленных для определения цены деления шкалы равновесия коромысла;

$l_1$ ,  $l_2$  и  $l_3$  — отдельные наблюдения в делениях.

Положение равновесия  $L$  принимается как среднее из трех значений  $l$  и определяется по формуле:

$$L = \frac{l_1 + 2l_2 + l_3}{4} \text{ дел.}$$

По данным проделанных измерений определяются:

1. Цена деления отсчетной шкалы равновесия весов:

а) без нагрузки:

$$S_0 = \frac{2r_1}{(L_2 - L_1) - (L_{10} - L_{11})} \text{ мг/дел.}$$

б) при 10% наибольшей нагрузке:

$$S = \frac{r_2}{L_5 - L_4} \text{ мг/дел.}$$

в) при 100% наибольшей нагрузке:

$$S_1 = \frac{r_3}{L_8 - L_9} \text{ мг/дел.}$$

2. Погрешность из-за неравноплечести коромысла:

а) при 10% наибольшей нагрузке:

$$Y = \frac{a}{2} \pm \left( \frac{L_3 + L_4}{2} - \frac{L_1 + L_6}{2} \right) \cdot S \text{ мг}$$

б) при 100% наибольшей нагрузке:

$$Y = \frac{a_1}{2} \pm \left( \frac{L_7 + L_8}{2} - \frac{L_6 + L_{10}}{2} \right) \cdot S_1 \text{ мг}$$

Если грузик  $a$  добавлен на правую площадку, то перед скобками ставится знак минус, а если грузик  $a$  добавлен на левую, то перед скобками ставится знак плюс.

Добавление грузика  $a$  на правую площадку показывает, что в весах левое плечо длиннее и наоборот.

Если при перемещении гири ( $P$  и  $P_1$ ;  $Q$  и  $Q_1$ ) не понадобилось добавлять грузик  $a$ , то формулы для определения погрешности из-за неравноплечести примут следующий вид

а) при 10% наибольшей нагрузке:

$$Y = \left( \frac{L_3 + L_4}{2} - \frac{L_1 + L_6}{2} \right) \cdot S \text{ мг}$$

б) при 100% наибольшей нагрузке:

$$Y = \left( \frac{L_7 + L_8}{2} - \frac{L_6 + L_{10}}{2} \right) \cdot S_1 \text{ мг}$$

Если разность в скобках положительная, это означает, что в весах правое плечо длиннее, а если разность в скобках отрицательная, то левое плечо длиннее.

3. Вариация показаний.

Погрешность от вариации определяется произведением наибольшей разности между положениями равновесия весов

$L_1$ ,  $L_6$  и  $L_{10}$  на цену деления шкалы ненагруженных весов по формуле:

$$\Delta = (L_{max} - L_{min}) \cdot S_0 \text{ мг}$$

Примечания: 1. Расчет величины  $L$  производится с точностью до 0,01 деления.

2. Отсчет колебаний равновесия коромысла весов производится с точностью до 0,1 деления.

Результаты наблюдений и расчетов, произведенных при поверке весов, не должны превышать основных характеристик, указанных в разделе II настоящего описания.

Во время эксплуатации нагрузка на площадках весов не должна превышать наибольшей, причем взвешиваемое тело и гири разрешается помещать на площадки и снимать с них только при закрытом изолире.

Открывать и закрывать изолир нужно осторожно, плавно вращая маховичок.

При нерабочем положении весов коромысло должно быть изолировано и на площадках не должно быть никаких грузов.

## VI. МЕТОДЫ ВЗВЕШИВАНИЯ

### А. Метод обычного абсолютного взвешивания

Перед взвешиванием весы следует ввести в действие из изолированного в рабочее состояние и сделать одновременно отсчет нулевой точки  $l_0$ .

Измеряемая масса кладется на левую площадку весов, гири граммowego набора кладутся на правую площадку весов, гири миллиграммового набора навешиваются гиревым механизмом на планку правой серьги для получения равновесия с отсчетом, отличающимся от отсчета  $l_0$  на  $\pm 1$  деление. При этом методе измерения никаких поправок в результате измерений не вносят и измеряемая масса принимается равной массе гири по их номинальным значениям. Если же плотность измеряемой массы заметно отличается от плотности гири, то нужно в этом случае вносить поправку на искажение результата, вследствие взвешивания тел в воздухе.

Поправка берется по плотности воздуха при нормальном давлении 760 мм рт. ст. и нормальной температуре 20°C, формула для вычисления этой поправки приведена далее.

## Б. Метод абсолютного взвешивания с введением поправок на влияние поддерживающей силы и на массу гирь

Непосредственно перед каждым взвешиванием необходимо по шкале коромысла проверять нулевую точку  $l_0$  весов и брать в расчет результата взвешивания среднее из трех наблюдений:

$$L_0 = \frac{l_0' + l_0'' + l_0'''}{3}$$

Измеряемая масса кладется на левую площадку весов, гири граммowego набора кладутся на правую площадку весов, гири миллиграммового набора навешиваются гиревым механизмом на планку правой серьги до получения равновесия весов в пределах шкалы коромысла. При этом методе измеряемая масса принимается равной алгебраической сумме гирь на правой площадке, сложенной с поправками массы гирь граммowego набора, указанными в выпускном аттестате, плюс отсчет по шкале коромысла с учетом знака. Если отсчет равновесия весов был правее нуля: то значения  $l$  и  $l_0$  надо брать со знаком плюс, и наоборот.

$$q = P_1 + P_2 + S(l + l_0) \eta^a$$

где:  $q$  — измеряемая масса;

$P_1$  — масса граммowych гирь с учетом их действительного значения, взятого по свидетельству на гири;

$P_2$  — масса миллиграммовых гирь, взятая по указателю лимбов;

$S$  — цена деления шкалы коромысла в  $мг/дел$ ;

$\eta^a$  — поправка на поддерживающую силу;

$l$  — среднее значение отсчета по шкале равновесия нажатых весов;

$l_0$  — среднее значение отсчета по шкале равновесия ненагруженных весов.

Примечание: Во всех случаях взвешивания при пользовании номинальной ценой деления необходимо быть уверенным, что цена деления шкалы не вышла за пределы допустимых значений при любых нагрузках, т. е.  $S$  должна быть не более  $10 мг/дел$ .

Если плотность измеряемой массы не равна плотности гирь, то необходимо внести поправку на искажение результата, вследствие взвешивания в воздухе. Поправка берется по плотности воздуха при нормальном давлении  $760 мм рт. ст.$  и нормальной температуре  $20^\circ C$  по формуле:

$$\eta^a = P \cdot \delta_b \frac{\delta_q - \delta_p}{\delta_q \cdot \delta_p}$$

где:  $P$  — масса гирь, положенных на площадку;

$\delta_b$  — плотность воздуха;

$\delta_p$  — плотность взвешиваемой массы;

$\delta_q$  — плотность гирь

Поправка  $\eta^a$  может быть положительной или отрицательной и должна быть добавлена к результату со своим знаком.

Примечание: Поправка на влияние поддерживающей силы берется только по значению массы гирь граммowego набора, потому что поправка на влияние поддерживающей силы от миллиграммового набора чрезвычайно мала и ею можно пренебречь.

## В. Взвешивание на одном плече по Борда

Изменяемая масса помещается на правой площадке весов и уравнивается любой тарной массой на левой площадке до получения отсчета в пределах шкалы коромысла.

Точное значение равновесия получают по шкале как среднее из трех измерений.

Записывается отсчет  $l_1 = \frac{l_1' + l_1'' + l_1'''}{3}$  по шкале коромысла.

Затем с правой площадки весов снимают измеряемую массу, ставят граммowych гири, а на планку правой серьги навешивают миллиграммовые кольцевые гири в таком количестве чтобы получить возможность отсчета в пределах шкалы коромысла.

Точное значение равновесия получают по шкале как среднее из трех измерений.

Записывают показание  $l_2 = \frac{l_2' + l_2'' + l_2'''}{3}$  по шкале коромысла.

Результат измерения получается по формуле:

$$q = P_1 + P_2 + S(l_2 + l_1) + \eta^a$$

где:  $q$  — измеряемая масса;

$P_1$  — действительное значение массы граммowych гирь;

$P_2$  — масса миллиграммовых гирь, взятая по указателю лимбов;

$S$  — цена деления шкалы;

$l_1$  — показание по этой же шкале при первом измерении;

$l_2$  — показание по этой же шкале при втором измерении;

$\eta^a$  — поправка на поддерживающую силу.

Примечание: Если цена деления шкалы коромысла  $S$  находится в пределах  $10 мг/дел$ , то в формуле для расчета измеряемой массы можно пользоваться номинальным значением  $S_n = 10 мг/дел$ .

### ТАБЛИЦА

Плотность воздуха  $\rho_{\text{в}}$  г/см<sup>3</sup> при температуре  $t$  в градусах Цельсия  
и атмосферном давлении  $h$  в мм ртутного столба

$\frac{h}{t}$	730	740	750	760	770	780	790
14	0,001177	0,001193	0,001210	0,001226	0,001242	0,001256	0,001274
16	0,001168	0,001185	0,001202	0,001217	0,001234	0,001250	0,001266
18	0,001161	0,001177	0,001193	0,001208	0,001225	0,001242	0,001262
20	0,001153	0,001168	0,001185	0,001202	0,001217	0,001233	0,001248
22	0,001145	0,001162	0,001177	0,001193	0,001208	0,001224	0,001240
24	0,001137	0,001153	0,001168	0,001184	0,001200	0,001217	0,001231
26	0,001130	0,001146	0,001161	0,001177	0,001192	0,001207	0,001223

Примечание: Таблица составлена с учетом средней влажности воздуха.