

artvik

Пневматический грузопоршневой калибратор РКII



Руководство
по эксплуатации
и обслуживанию



Пневматический грузопоршневой калибратор РКП



Руководство
по эксплуатации
и обслуживанию



По всем вопросам обращайтесь в
Головное отделение **Artvik, Inc.** (США)
в странах СНГ и Балтии - компанию **Артвик Р**

Артвик Р
Россия, 125315, Москва,
ул. Часовая, д. 30,
тел.: 7 (495) 956 7079
факс: 7 (495) 956 7078
E-mail: info@artvik.com
Internet: www.artvik.com

© **Artvik, Inc.** 2006 г.

1. Поверка грузопоршневого калибратора	2
1.1 Общие сведения.....	2
1.2 Поправочные коэффициенты	2
2. Процедура поверки	4
2.1 Процедура поверки.....	4
2.2 Рекомендации по отправке прибора на поверку	4
3. Описание прибора	5
4. Сборка и наладка	7
4.1 Керамический шарик и сопло.....	7
4.2 Установка по уровню.....	7
4.3 Подсоединение.....	8
5. Работа прибора	9
6. Техническое обслуживание и устранение неисправностей.....	10
6.1 Выходная система.....	11
6.2 Входная система	11
6.3 Установление свободного вращения грузов.....	11
6.4 Утечки в выходном соединении или внутри прибора.....	11
6.5 Замена уплотнительного кольца сопла.....	12

1 ПОВЕРКА ГРУЗОПОРШНЕВОГО КАЛИБРАТОРА

1.1 Общие сведения

Назначение средства измерений.

Пневматические грузопоршневые калибраторы давления РКII предназначены для испытаний, поверки и калибровки средств измерений избыточного давления.

Описание средства измерений

Принцип действия пневматических грузопоршневых калибраторов давления РКII основан на динамическом взаимодействии шарового поршня с потоком воздуха питания, вытекающего из профилированного сопла, в котором расположен этот поршень. При изменении веса калиброванных грузов, навешанных на поршень, автоматически изменяется и сохраняется постоянным выходное давление.

Конструктивно пневматические грузопоршневые калибраторы давления РКII выполнены в виде размещенного в переносном футляре единого блока, состоящего из регулятора давления, стойки и сопла, шарика, грузоприемного устройства и грузов. Модели различаются конструкцией корпуса.

1.2 Поправочные коэффициенты

Очевидно, что ошибка при определении давления может складываться из погрешности определения массы грузов и погрешности измерения действительной площади шарика и сопла. Другие источники ошибки выявить труднее. Среди них можно указать силу выталкивания грузов в воздухе, локальное ускорение свободного падения, тепловое расширение, упругую деформацию шарика и сопла и давление воздушного столба. Все поправки на указанные факторы, за исключением локального ускорения свободного падения (если только эта поправка не требуется), а также теплового расширения и напора воздуха, учтены в характеристиках данных калибраторов.

Для расчета давления на выходе калибратора с учетом поправок предлагается следующая методика:

Ускорение свободного падения для различных регионов может отличаться более, чем на 0,2%. Поскольку давление определяется как «сила, приходящаяся на единицу площади», значения массы должны быть пересчитаны в значения силы с использованием ускорения свободного падения. Его локальные значения можно определить с помощью гравиметрической съемки местности или получить в региональном метрологическом центре Госстандарта России. Тогда поправку в величину давления можно внести с помощью следующей формулы:

$$P_g = g/g_w \times P_N,$$

где:

P_g — давление на выходе калибратора с поправкой только на ускорение свободного падения;

g — локальное ускорение свободного падения;

g_w — ускорение свободного падения, при котором поверяется калибратор;

P_N — давление, создаваемое грузами.

А. Ускорение свободного падения

Если коэффициент теплового расширения шарика и сопла положителен, то их действительная площадь будет увеличиваться с ростом температуры, что приведет к соответствующему уменьшению давления. Поправка вводится по следующей формуле:

$$P_T = P_g / \{1 + 1,67 \times 10^{-5} (T - 23^\circ\text{C})\},$$

где :

P_T — давление на выходе калибратора с поправкой на локальное ускорение свободного падения и температуру;

T — температура окружающей среды, °C.

Б. Температура

Когда поверочное помещение находится под давлением, поправку на давление воздушного столба следует вводить только в случае, если датчик или плоскость отсчета калибруемого прибора находятся выше или ниже плоскости отсчета пневматического калибратора. Плоскость отсчета у пневматических калибраторов совпадает с верхним срезом сопла. Высота над плоскостью отсчета калибратора считается отрицательной, а под нею - положительной. Поправка вводится по следующей формуле:

$$P_A = P_T (1 + H \times 2,84 \times 10^{-6}),$$

где :

H — давление воздушного столба в дюймах;

P_T — давление на выходе калибратора, с поправкой на локальное ускорение свободного падения и температуру;

P_A — давление на выходе калибратора, с поправкой на локальное ускорение свободного падения, температуру и давление воздушного столба.

В. Давление воздушного столба

2 ПРОЦЕДУРА ПОВЕРКИ

2.1 Процедура поверки

Поверка осуществляется по рекомендации «Пневматические грузопоршневые калибраторы давления РК II и РК. Методика поверки», утвержденной Ростест-Москва в 1994 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- грузопоршневой манометр МП-2,5, кл. 0,01
- рабочие эталоны грузопоршневые РЭ-6, РЭ-60
- весы лабораторные
- гири граммовые и миллиграммовые 1-го и 2-го разрядов

Межповерочный интервал - год

2.2 Рекомендации по отправке прибора для поверки

Чтобы избежать повреждения прибора, все детали, направляемые для пере-сертификации, следует тщательно упаковать.

Калибраторы в футлярах должны быть тщательно упакованы, причем грузы упаковываются отдельно друг от друга.

3 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

Принцип действия пневматических грузопоршневых калибраторов давления РКII основан на динамическом взаимодействии шарового поршня с потоком воздуха питания, вытекающего из профилированного сопла, в котором расположен этот поршень. При изменении веса калиброванных грузов, навешанных на поршень, автоматически изменяется и сохраняется постоянным выходное давление.

Конструктивно пневматические грузопоршневые калибраторы давления РКII выполнены в виде размещенного в переносном футляре единого блока, состоящего из регулятора давления, стойки и сопла, шарика, грузоприемного устройства и грузов.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики пневматических грузопоршневых калибраторов давления РКII приведены в таблице:

Параметр	РКII
Диапазон измерений и генерации давления, бар ¹⁾	0,1...2 / 0,02...2
Пределы допускаемой основной погрешности, в % от задаваемого давления	±0,015 ±0,025
Минимальный шаг задания давления, бар	0,005 / 0,02
Диапазон рабочих температур, °С	10...30
Температурный коэффициент, 1/°С	0,0000167
Рабочая среда	воздух
Расход воздуха питания, л/час ²⁾	30...310
Габаритные размеры, мм	330×330×210
Масса калибратора, кг	6
Масса грузов, кг	10

¹⁾ Грузы могут быть откалиброваны в единицах: кПа, кгс/м², см вод.ст. или бар с учетом нормального (9,80665 м/с²) или местного ускорения свободного падения.

²⁾ Максимальное давление воздуха питания не менее 150 % верхнего предела диапазона.

Модели пневматических грузопоршневых калибраторов давления РКII и грузы, поставляемые с каждым калибратором, перечислены в Таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Пневматические грузопоршневые калибраторы РК II

Модель	Диапазон	Минимальное приращение	Комплект грузов
РК II-2000GM-SS	25...2000 гс/см ²	25 гс/см ²	Таблица 2А
РК II-2010GM-SS	10...2000 гс/см ²	5 гс/см ²	Таблица 2А
РК II-200N-SS	2...200 кПа	2 кПа	Таблица 2Б
РК II-201N-SS	1...200 кПа	0,5 кПа	Таблица 2Б
РК II-500 CM-SS	10...500 см вод.ст.	10 см вод. ст.	Таблица 2В
РК II-1000 CM-SS	10...1000 см вод.ст.	10 см вод. ст.	Таблица 2В
РК II-1500 CM-SS	10...1500 см вод.ст.	10 см вод. ст.	Таблица 2В
РК II-2000 CM-SS	10...2000 см вод.ст.	10 см вод. ст.	Таблица 2В
РК II-2B-SS	0,02...2 бар	0,02 бар	Таблица 2Г
РК II-2B.01-SS	0,01...2 бар	0,005 бар	Таблица 2Г
РК II-MEDICAL	10...325 мм рт.ст.	5 мм рт. ст.	Таблица 2Д

Таблица 2А. Грузопоршневой
калибратор модели РК I
(давление, гс/см²)

Модель	Давление, создаваемое держателем грузов и шариком	Грузы, создающие приращение давления						
		5 гс/см ²	10 гс/см ²	25 гс/см ²	50 гс/см ²	100 гс/см ²	200 гс/см ²	500 гс/см ²
РК II-2000GM-SS	25 гс/см ²			1	1	2	1	3
РК II-2010GM-SS	25 и 10 гс/см ²	1	2	1	1	2	1	3
Номер детали	К-1265-13 (25 гс/см ²) К-1279-4 (10 гс/см ²)	К-2047-33	К-2047-32	К-2046-30	К-2046-19	К-2030-5	К-2039-14	К-2039-11

Таблица 2Б. Грузопоршневой
калибратор модели РК II
(давление, кПа)

Модель	Давление, создаваемое держателем грузов и шариком	Грузы, создающие приращение давления						
		0,5 кПа	1 кПа	2 кПа	4 кПа	10 кПа	20 кПа	50 кПа
РК II-200N-SS	2 кПа			2	1	2	1	3
РК II-201N-SS	2 и 1 кПа	1	1	2	1	2	1	3
Номер детали	К-1265-12 (2 кПа) К-1279-2 (1 кПа)	К-2047-17	К-2047-18	К-1294-2	К-2046-29	К-2030-1	К-2031-3	К-2039-12

Таблица 2В. Грузопоршневой
калибратор модели РК II
(Давление, см вод.ст. при 20 °С)

Модель	Давление, создаваемое держателем грузов и шариком	Грузы, создающие приращение давления					
		10 см вод.ст.	20 см вод.ст.	50 см вод.ст.	100 см вод.ст.	200 см вод.ст.	500 см вод.ст.
РК II-500 CM-SS	10 см вод.ст.	1	2	1	2	1	
РК II-1000 CM-SS	10 см вод.ст.	1	2	1	2	1	1
РК II-1500 CM-SS	10 и 25 см вод.ст.	1	2	1	2	1	2
РК II-2000 CM-SS	10 и 25 см вод.ст.	1	2	1	2	1	3
		К-2047-24	К-2045-10	К-2046-24	К-2031-18	К-2031-19	К-2031-20

Таблица 2Г. Грузопоршневой
калибратор модели РК II
(давление, бар)

Модель	Давление, создаваемое держателем грузов и шариком	Грузы, создающие приращение давления						
		0,005 бар	0,01 бар	0,02 бар	0,04 бар	0,1 бар	0,2 бар	0,5 бар
РК II-2BSS	0,02 бар			2	1	2	1	3
РК II-01-SS	0,01 и 0,02 бар	1	1	2	1	2	1	3
		К-2047-17	К-2047-18	К-1294-2	К-2046-29	К-2030-1	К-2031-3	К-2039-12

Таблица 2Д. Грузопоршневой
калибратор модели РК II
(давление, мм рт.ст.)

Модель	Давление, создаваемое держателем грузов и шариком	Грузы, создающие приращение давления				
		5 мм рт.ст.	10 мм рт.ст.	20 мм рт.ст.	50 мм рт.ст.	100 мм рт.ст.
РК II-MED	10 мм рт.ст.	1	2	2	1	2
		К-2047-23	К-2047-22	К-2046-25	К-2046-21	К-2012-1

4.1 Керамический шарик и сопло

Проверьте чистоту керамического шарика и сопла. Осторожно снимите сопло, вытягивая его вверх и одновременно поворачивая, чтобы преодолеть трение уплотнения кольцевого сечения. В нижней части сопла диаметр его отверстия меньше, а поэтому шарик не выпадет, если держать сопло вертикально. Чтобы вынуть шарик, накройте ладонью верхнюю часть сопла (скошенная кромка) и подтолкните шарик снизу.

Если при вкладывании шарика он прилипает, НЕ ПРИКЛАДЫВАЙТЕ К НЕМУ УСИЛИЯ, так как это может привести к серьезному повреждению сопла. Запрещается при чистке скрести сопло и связанные с ним детали каким-либо твердым предметом, а также использовать какие-нибудь абразивные материалы. Рекомендуется почаще очищать шарик и сопло растворителем, не имеющим осадка (например, фреоном).

Рекомендуется также содержать шарик и сопло в собранном виде, за исключением случаев, когда их необходимо чистить. Это позволяет предотвращать попадание грязи в узел "шарик-сопло".

4.2 Установка по уровню

Для того, чтобы калибратор работал надежно, его следует установить на прочную подставку, не подверженную вибрации.

Установка по уровню достигается двумя способами - грубым и тонким. Грубый способ подъема калибратора достигается с помощью выравнивающих винтов, снабженных насечкой и расположенных внутри корпуса по обе стороны отделения для грузов - гайку вращают до тех пор пока она не коснется дна футляра. Тонкая установка достигается вращением выравнивающего винта по часовой стрелке для подъема калибратора и против часовой стрелки для его опускания. Третья регулируемая ножка расположена под футляром между входным и выходным вентилями. Для контроля за точностью выравнивания калибратора на верхней панели прибора предусмотрен пузырьковый указатель уровня.

4.3 Подсоединение

Присоедините подвод воздуха КИП или азота к штуцеру, расположенному под вентилем, обозначенным INLET (ВХОД). Применение каких-либо других газов приведет к снижению точности. При использовании калибратора во всем его диапазоне регулируйте избыточное давление газа на входе равным минимум 2 бар (2,1 кгс/см²), но не более 6,9 бар (7 кгс/см²).

Прибор, подлежащий поверке, присоедините к вентилю, обозначенному OUTLET (ВЫХОД). Входной и выходной штуцеры калибратора снабжены наружной резьбой 1/4".

Точность калибратора сильно снижается при утечках в выходном соединении и(или) в поверяемом приборе. Чтобы проверить отсутствие утечек, нагрузите калибратор, то есть подведите некоторое давление к поверяемому манометру и затем закройте выходной вентиль калибратора. Если давление, показываемое поверяемым манометром (или вспомогательным манометром), удерживается, можно с уверенностью считать, что утечки отсутствуют.

Не допускайте попадания в калибратор ртути или коррозионных жидкостей. Когда калибратор применяется для поверки прибора или системы давления, содержащих какую-либо жидкость, на выходной линии калибратора для защиты его деталей от загрязнения следует установить, например, ловушку либо манометрический обратный клапан поплавкового типа.

5 РАБОТА ПРИБОРА

- А. Поставьте держатель грузов на шарик.
- Б. Открыв вентиль INLET, подведите к калибратору давление питания, которое уже отрегулировано на уровне, не превышающем 6,9 бар (7 кгс/см² избыт.).
- В. Добавляйте грузы по мере необходимости. Обращайтесь с грузами осторожно, не берите сразу нескольких грузов. Для преодоления трения в пневматическом грузопоршневом калибраторе нет необходимости в энергичном вращении грузов. Такое вращение может привести к снижению точности калибратора.

После того как калибратор подготовлен к работе, грузам можно придать медленное вращение. Если все собрано должным образом, грузы вращаются свободно, без резких остановок. Если же этого не происходит, следуйте указаниям пункта В раздела 6.

- Г. Откройте выходной вентиль калибратора и начните поверку прибора. После окончания поверки давление за калибратором можно сбросить, повернув выходной вентиль в положение VENT (сброс).

ВНИМАНИЕ:

Не присоединяйте калибратор к источнику высокого давления. Во избежание повреждений калибратора и травмирования оператора, строго следуйте инструкции.

НЕ ВРАЩАЙТЕ ГРУЗЫ, ЕСЛИ ШАРИК НЕ ПЛАВАЕТ НА ВОЗДУШНОЙ ПЛЕНКЕ.

ВНИМАНИЕ:

Шарик, держатель грузов и грузы для данного калибратора подбираются на заводе-изготовителе. Замена держателя грузов, шарика или грузов на соответствующие детали, принадлежащие другому калибратору того же типа, приводит к снижению точности.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6.1 Выходная система

Калибратор РК II снабжен устанавливаемым на выходе очищаемым бачком. Если в выходной системе обнаруживается какая-либо грязь, систему легко отсоединить и очистить следующим образом:

1. Снимите грузы и грузодержатель, оставив шарик на месте.
2. Присоедините подвод воздуха к калибратору.
3. Отсоедините выходную линию.
4. Откройте оба крана.
5. Удерживая шарик от выпадания, наклоните калибратор выходным штуцером книзу.
6. Прижмите шарик к его гнезду, обеспечивая на выходе давление, достаточное для продувки калибратора.
7. После выполнения описанных операций отсоедините подвод воздуха от входного штуцера и присоедините его к выходному. В этот раз шарик не прижимайте.
8. Снимите шарик и выходную ограничительную трубку, расположенную под керамическим шариком (с помощью отвертки).
9. Снимите сопло.
10. Покройте основание сопла тканью либо абсорбирующим материалом.
11. На время установите на выходе калибратора давление $1...2 \text{ кгс/см}^2$ либо дождитесь, когда материал станет чистым и сухим. В выходной фитинг можно залить фреон или какой-либо другой слабый растворитель, а затем выдуть его с помощью приложенного давления. В любом случае, применяемый растворитель после высыхания не должен образовывать пленку.
12. Чтобы очистить ограничительное отверстие на выходе, воспользуйтесь сверлом или проволокой диаметром 0,8 мм.
13. Тщательно очистите шарик, сопло и основание сопла.

**Очистка калибратора
от жидкости**

6.2 Входная система

Калибратор РК II снабжен на входе фильтром, размещенным внутри находящегося вне футляра штуцера с наружной резьбой 1/4". Когда фильтр загрязняется, снижается точность. Эту неисправность легко устранить, сняв фильтр и очистив штуцер изнутри.

Снимите штуцер входного фильтра и очистите его продувкой с выходного конца воздухом КИП. Если в распоряжении имеется ультразвуковой очиститель, можно очистить штуцер входного фильтра ультразвуковым способом в течение 10...15 мин в среде фреона. Не пытайтесь извлечь фильтр из его штуцера. Очень сильно загрязненные или недостаточно очищенные фильтры, должны быть заменены новыми.

Очистка входного фильтра

6.3 Установление свободного вращения грузов

1. Проверьте чистоту шарика и сопла в соответствии с разд.4.1.
2. Убедитесь, что калибратор правильно выставлен по уровню.
3. Устраните внешние источники вибраций либо перенесите калибратор в другое место.
4. Проверьте правильность подачи воздуха.

6.4 Утечки в выходном соединении или внутри прибора

Точность калибратора сильно снижается при появлении утечек в выходном соединении и(или) внутри поверяемого прибора. Чтобы убедиться в отсутствии утечек, рекомендуются следующие проверки:

Нагрузите калибратор так, чтобы можно было создать давление в поверяемом приборе. Закройте выходной вентиль калибратора. Если давление, показываемое поверяемым прибором, удерживается постоянным, можно с уверенностью считать, что между калибратором и прибором утечки отсутствуют.

Утечки в выходных соединениях

Поместите под шарик на его сферическое гнездо, выполненное в цилиндрической расточке, уплотнительное кольцо наружным диаметром 9,5 мм. ВНИМАНИЕ: Не закрывайте ограничительного отверстия.

Утечки внутри калибратора

Приподнимите сопло вертикально по сердечнику на расстояние, равное высоте сечения уплотнения. Поставьте шарик на место, установите держатель грузов на шарик и нагрузите держатель грузами, соответствующими максимальному давлению на выходе калибратора. Закройте входной вентиль калибратора. Если давление, показываемое поверяемым прибором, удерживается постоянным, можно с уверенностью считать, что утечки внутри калибратора отсутствуют.

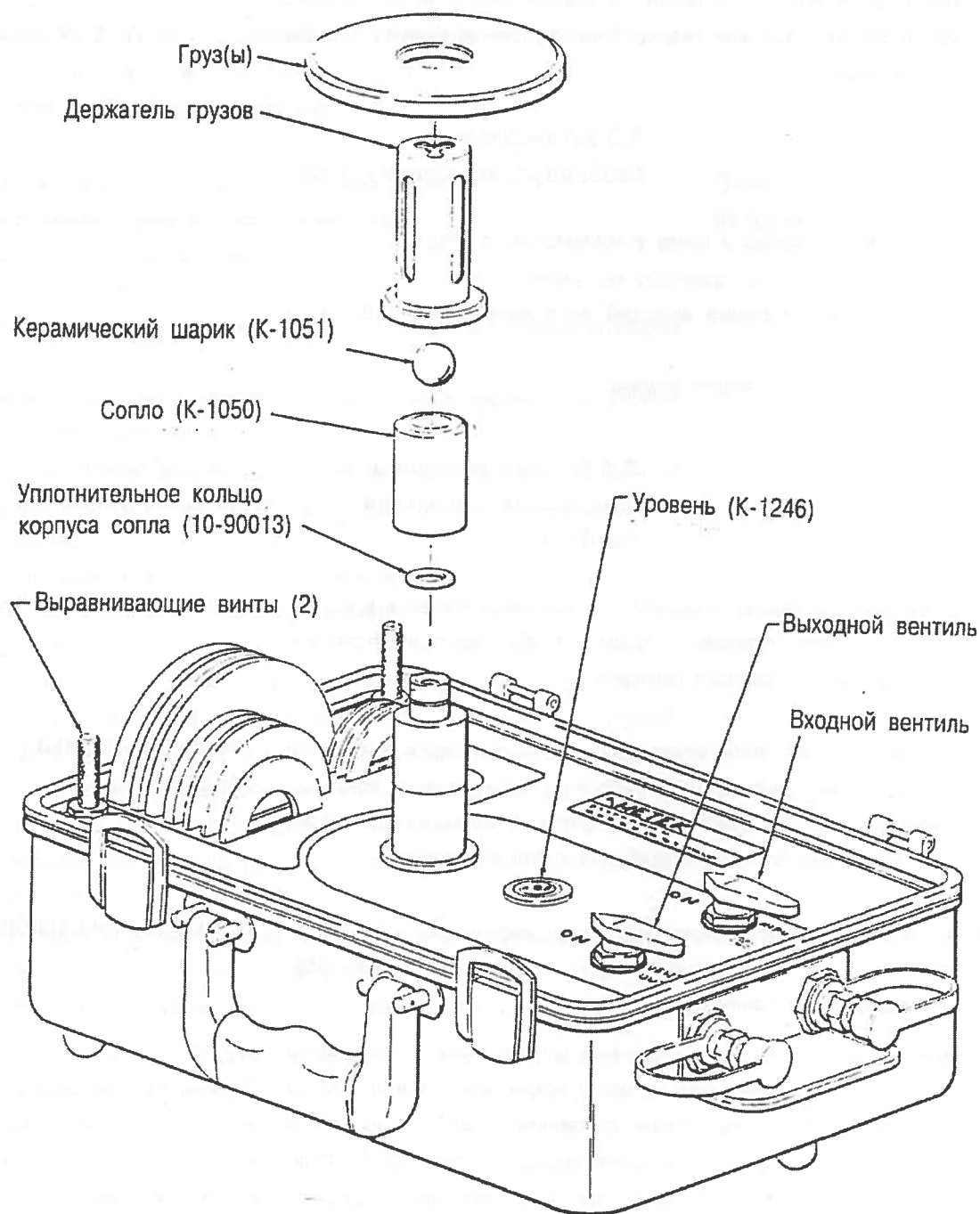
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Проверки на утечку должны выполняться в указанном порядке – в противном случае источник утечек нельзя будет установить точно.

Не пытайтесь самостоятельно устранить внутренние утечки.

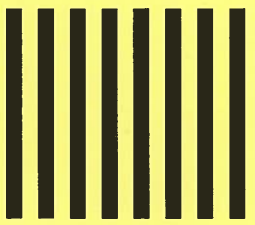
6.5 Замена уплотнительного кольца сопла

Снимите шарик, сопло и кольцевое уплотнение сопла (10-90013). Новое кольцевое уплотнение необходимо начисто протереть тканью, не оставляющей ворсинок, и установить в канавку, выполненную в корпусе сопла. НЕ СМАЗЫВАЙТЕ кольцевое уплотнение какой-либо жидкой или консистентной смазкой. Очистите шарик и сопло в соответствии с рекомендациями, данными в разделе 4.1, и соберите их.





NO POSTAGE
NECESSARY
IF MAILED
IN THE
UNITED STATES



BUSINESS REPLY MAIL

FIRST-CLASS MAIL PERMIT NO 160 PAOLI PA

POSTAGE WILL BE PAID BY ADDRESSEE



MEASUREMENT & CALIBRATION TECHNOLOGIES
8600 SOMERSET DRIVE
LARGO FL 33773-9893



Help

Help

You.

*Please take 5 minutes to complete and mail your
Product Registration Card.*

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утверждено
техническому регулированию и метрологии

Описание типа средств измерений
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии



Серия СИ