

Calotest®

Руководство пользователя



Промышленный

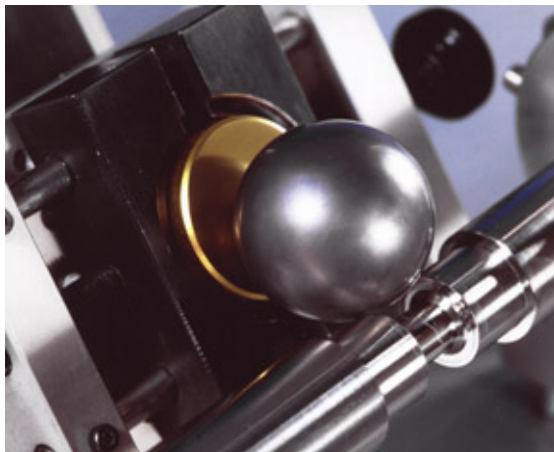


Компактный

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	3
1.1	ОПИСАНИЕ.....	4
1.1.1	ПРОМЫШЛЕННЫЙ CALOTEST®.....	4
1.1.2	КОМПАКТНЫЙ CALOTEST®.....	5
2.	УСТАНОВКА ПРИБОРОВ	6
2.1	ПРОМЫШЛЕННЫЙ CALOTEST®	6
2.2	КОМПАКТНЫЙ CALOTEST®.....	7
3.	ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЙ	8
3.1	ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	8
3.1.1	МОДЕЛЬ «ШАР - ПЛОСКОСТЬ».....	8
3.1.2	МОДЕЛЬ «ШАР - ЦИЛИНДР».....	9
3.1.3	МОДЕЛЬ «ШАР - ШАР»	10
4.	ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	12
5.	ОЧИСТКА.....	13
6.	ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
6.1	СМЕНА ОСИ МОТОРА	13
6.2	СМЕНА ТИСКОВ	14
6.2.1	ТИСКИ ПРОМЫШЛЕННОГО CALOTEST	14
6.2.2	ТИСКИ КОМПАКТНОГО CALOTEST	14
6.3	ЗАМЕНА МОТОРА И ТАХОМЕТРА.	15
6.4	ЗАМЕНА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЛИ ДРУГИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ.	15
7.	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	15
7.1	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	15
7.2	ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ - НАПРЯЖЕНИЕ.....	15
7.2.1	ВЫБОР НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (МОДУЛЬ 110/220V)	15
7.3	РАЗЪЕМЫ ПИТАЮЩИХ КАБЕЛЕЙ	16
8.	КОНТАКТЫ С CSM - INSTRUMENTS И ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА.....	16

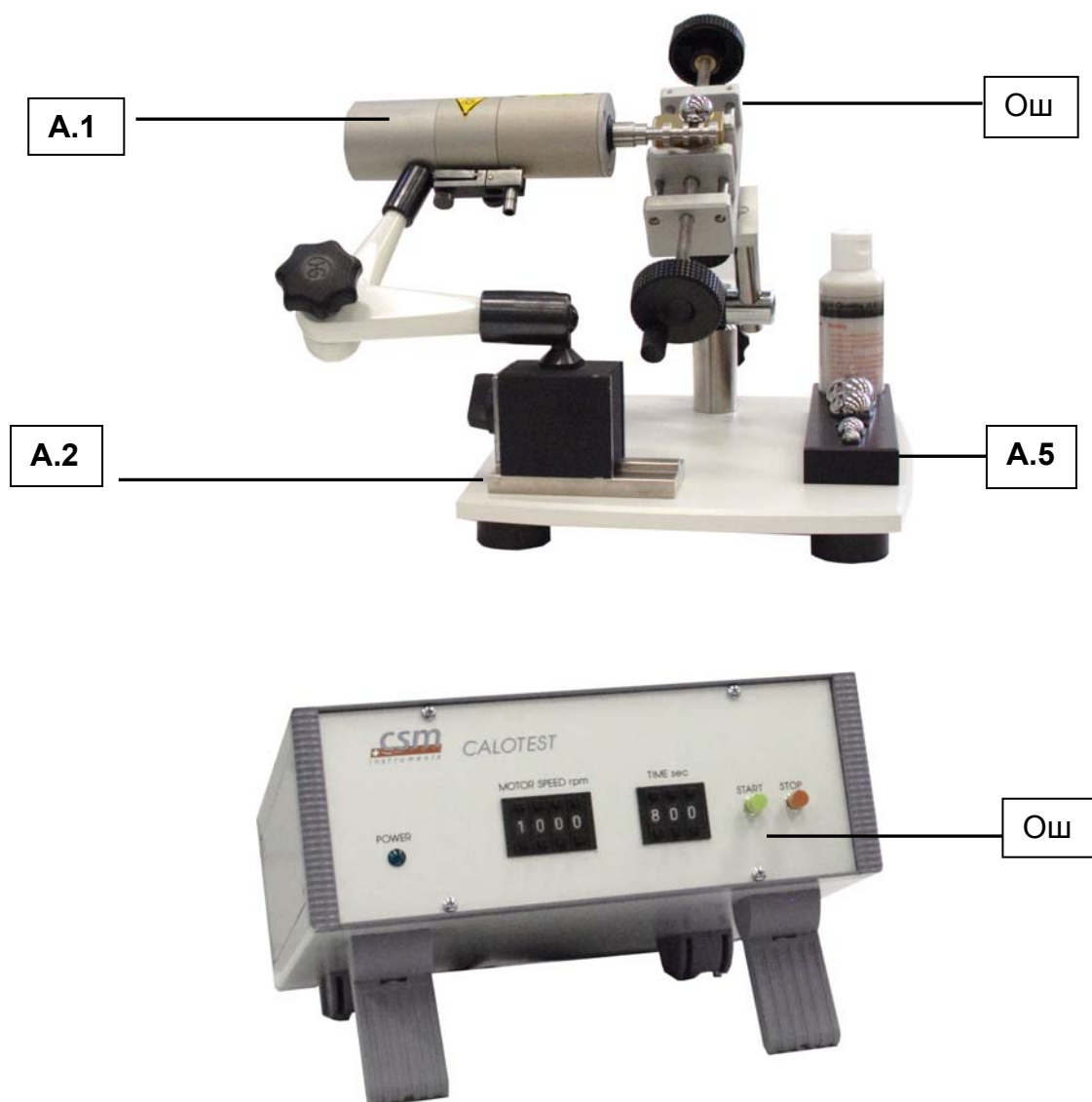
1. Введение



Прибор CALOTEST® широко используется для анализа толщины покрытий толщиной от 0,1 до 50 мкм. Метод сферической выемки в покрытии быстр и прост для реализации при анализе толщины любого покрытия к однослойного, так и многослойного. Обычные примеры покрытий, исследуемых данным методом: CVD, PVD, покрытия плазменного напыления, покрытия после окислительного анодирования, покрытия полученные методом ионного напыления или ионного травления, покрытия нанесенные химическим или гальваническим разложением, полимерные покрытия, лаки, краски...

1.1 ОПИСАНИЕ

1.1.1 Промышленный Calotest®



- A.1 Мотор**
- A.2 Основание и кронштейн**
- A.3 Столик с тисками**
- A.4 Электронный блок управления**
- A.5 Аксессуары**

1.1.2 Компактный Calotest®



- A.1 Мотор**
- A.2 Основание и кронштейн**
- A.3 Столик с тисками**
- A.4 Электронный блок управления**
- A.5 Аксессуары**

2. Установка приборов

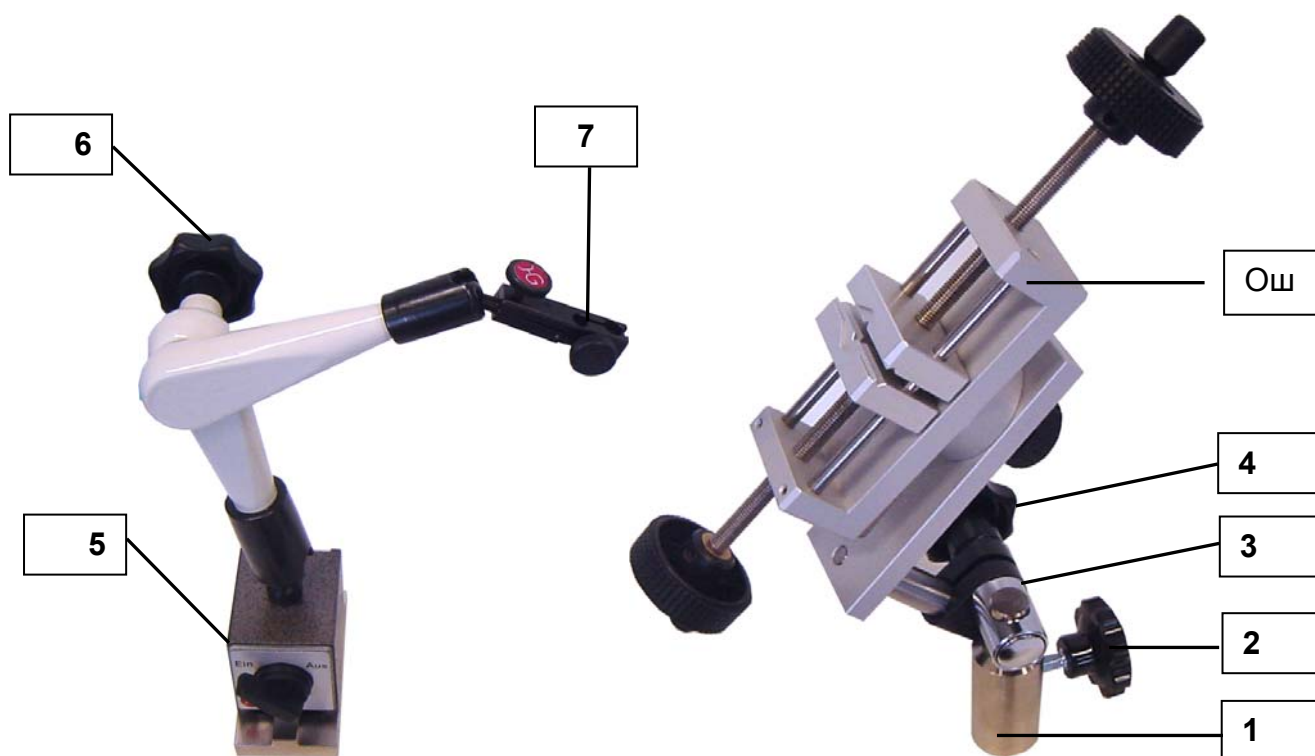
2.1 Промышленный Calotest®

Поместите основание на поверхность стола без посторонних вибраций.

Вставьте кронштейн в основание [1] и зафиксируйте его винтом [2]. Установите кронштейн для тисков [[Ошибка! Источник ссылки не найден.](#)] с поворотными осями и столиком. Далее прикрепите на столик систему тисков [[Ошибка! Источник ссылки не найден.](#)] при помощи штифта [4], зафиксировав его винтом .

Соберите гидравлический кронштейн с магнитным основанием [5] и зафиксируйте его (используя гидравлический кронштейн в качестве рычага). Ослабьте гидравлический привод при помощи винта [6] Поместите кронштейн как показано на фото и зафиксируйте его винтом [6] Зафиксируйте магнитное основание на главном основании поместив ручку в положение "EIN".

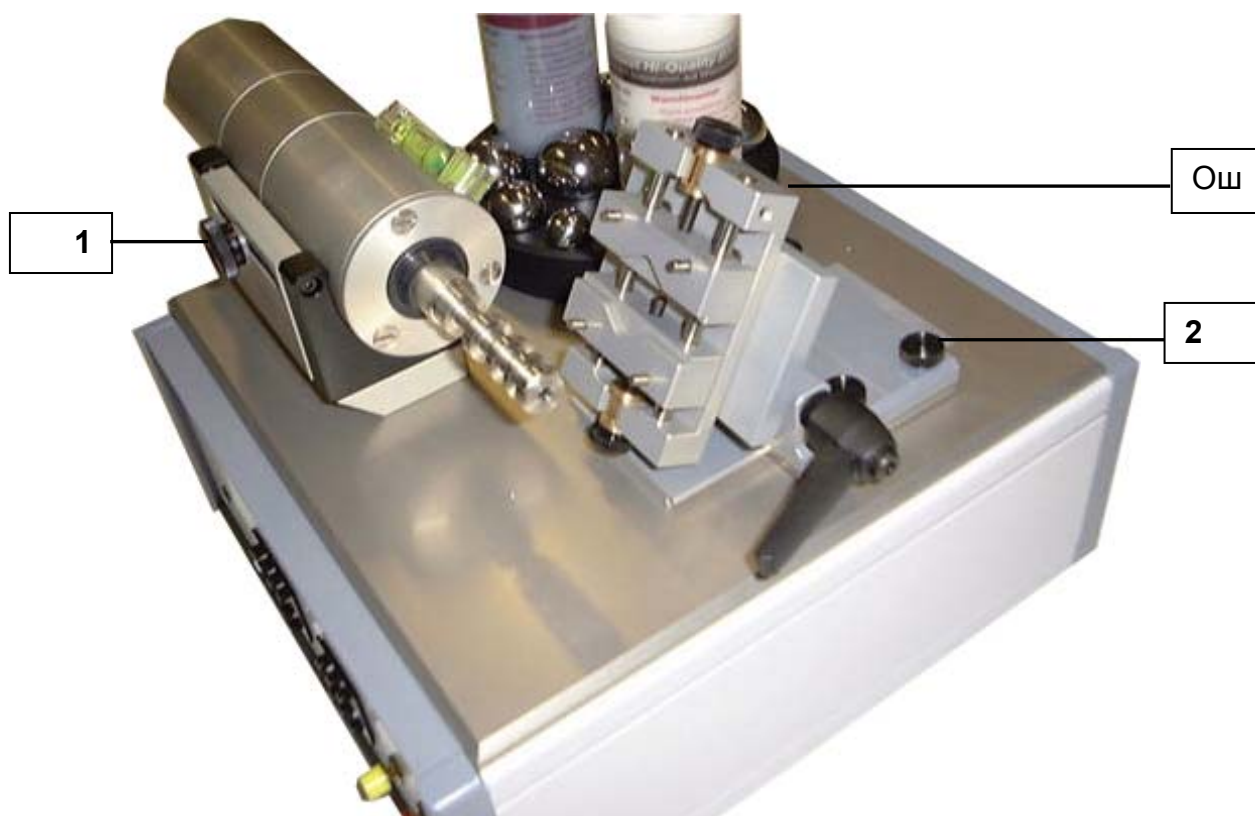
Установите держатель аксессуаров на основание совместив штифты и отверстия в основании держателя.



Установите мотор в сборе в зажим гидравлического кронштейна и зафиксируйте его винтом (фото вверху [7]). Присоедините кабель мотора к блоку управления и зафиксируйте его.

2.2 Компактный Calotest®

Установите систему [[Ошибка! Источник ссылки не найден.](#)] на столе и зафиксируйте столик [2] винтами.



2.1 Установите держатель аксессуаров, совместив штифты в основании на и отверстия держателя.

2.2 Установите мотор в сборе в держатель и зафиксируйте его винтом (смотри фото выше [1]). Присоедините кабель мотора к блоку управления и зафиксируйте его.

3. Процедура измерений

3.1 Теория измерений

3.1.1 Модель «шар - плоскость»

Если s , толщина покрытия :

$$s = T - t \quad (1)$$

и T , общая глубина сферообразной выемки :

$$T = R - \left(\frac{1}{2} \sqrt{4R^2 - D^2} \right) \quad (2)$$

и t , глубина выемки в субстрате :

$$t = R - \left(\frac{1}{2} \sqrt{4R^2 - d^2} \right) \quad (3)$$

Тогда уравнение (1) примет вид :

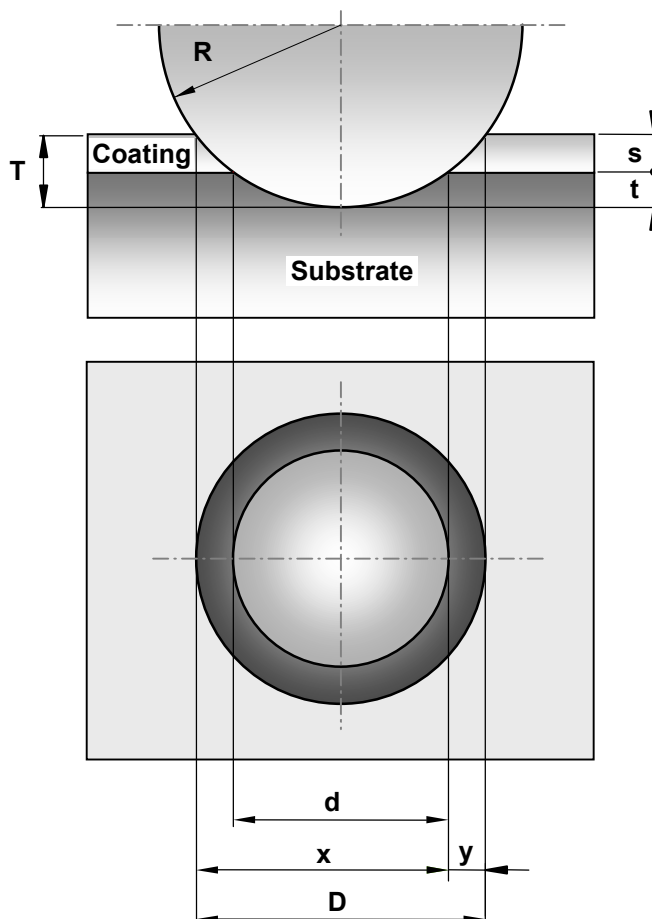
$$s = \frac{1}{2} \left(\sqrt{4R^2 - d^2} - \sqrt{4R^2 - D^2} \right)$$

Для тонких пленок глубина выемки мала по сравнению с радиусом R шара. Поэтому уравнение можно упростить, приведя к виду:

$$h = \frac{D^2 - d^2}{8R}$$

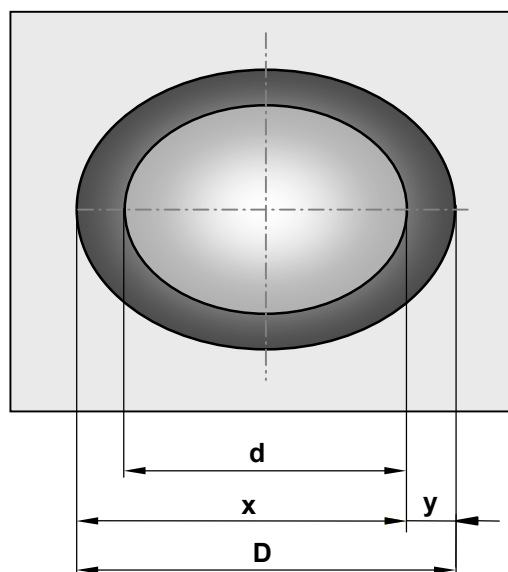
или заменив $D = x + y$ и $d = x - y$

$$s = \frac{xy}{2R}$$

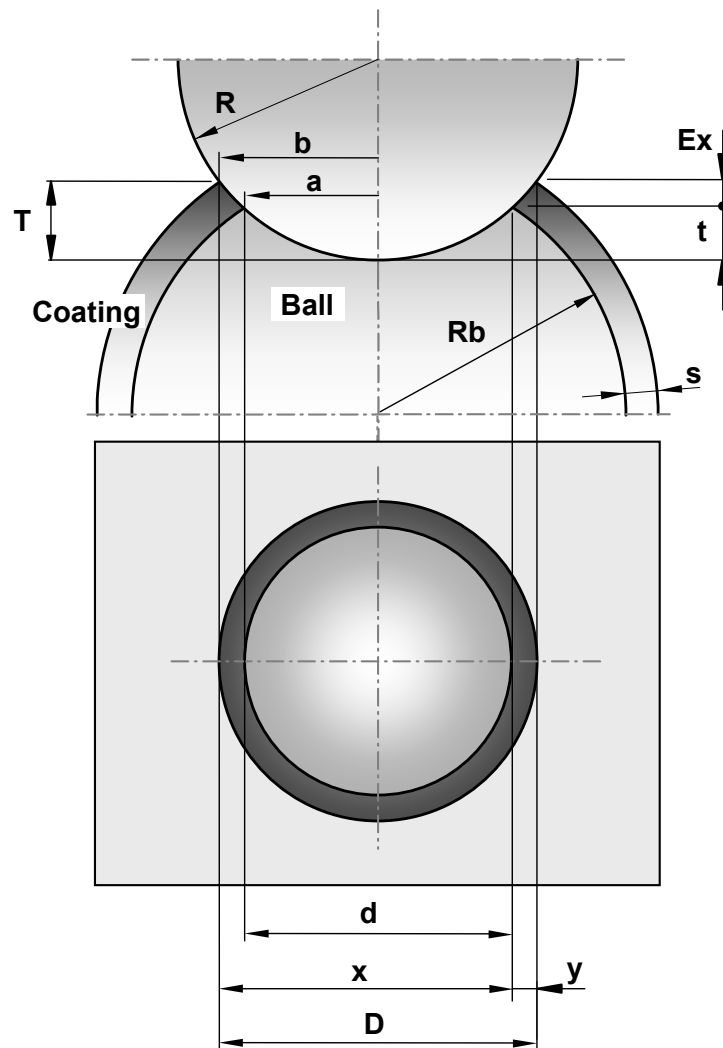


3.1.2 Модель «шар - цилиндр»

Для модели «шар-цилиндр» сохраняются такие же уравнения как и для модели «шар-плоскость», различие лишь только в том, что измерять необходимо максимальный диаметр эллиптической выемки для определения толщины покрытия.



3.1.3 Модель «шар - шар»



Исходя из соотношения : $Ex_1 = R * \left(\sqrt{1 - \frac{a^2}{R^2}} - \sqrt{1 - \frac{b^2}{R^2}} \right)$ (1)

а также : $Ex_2 = (Rb + s) * \left(\sqrt{1 - \frac{b^2}{(Rb + s)^2}} \right) - Rb * \left(\sqrt{1 - \frac{a^2}{Rb^2}} \right)$ (2)

при аппроксимировании, если $a \ll R$ и $b \ll R$ и будет использовано следующее упрощение:

$$\left\{ \begin{array}{l} (1-x)^n = 1 - nx + \frac{n(n-1)}{2!}x^2 - \frac{n(n-1)(n-2)}{3!}x^3 + \dots \\ x \ll 1 \end{array} \right.$$

уравнение (1) примет вид:

$$Ex_1 = \frac{b^2 - a^2}{2R} \quad (3)$$

и уравнение (2) примет вид:

$$Ex_2 = s - \frac{b^2}{2(Rb + s)} + \frac{a^2}{2Rb} \quad (4)$$

при условии, что $s \ll Rb$ уравнение (4) становится:

$$Ex_2 = s - \frac{b^2 - a^2}{2Rb} \quad (5)$$

так как $Ex_1 = Ex_2$, мы приравниваем уравнения (3) и (5):

$$\begin{aligned} \frac{b^2 - a^2}{2R} &= s - \frac{b^2 - a^2}{2Rb} \\ s &= \frac{b^2 - a^2}{2} \left(\frac{1}{Rb} + \frac{1}{R} \right) \end{aligned}$$

и определяя что:

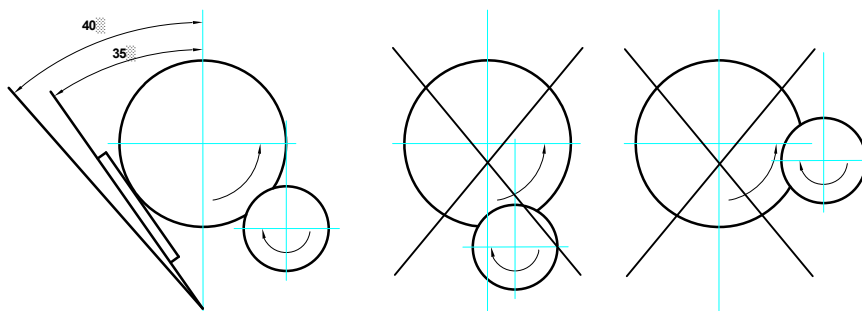
$$\begin{cases} x = b + a \\ y = b - a \end{cases}$$

можем записать следующее уравнение для толщины покрытия:

$$s = \frac{xy}{2} \left(\frac{1}{Rb} + \frac{1}{R} \right)$$

4. Проведение измерения

1. Проверьте правильность присоединения кабеля питания к блоку управления и кабеля мотора.
2. Нажмите кнопку «power - питание» в положение "1". На передней панели прибора слева загорится сигнал "POWER-ПИТАНИЕ".
3. Закрепите исследуемый образец в тисках под углом от 35° to 40°. Помните, что применение шаров большого диаметра требует меньших углов.!



4. Установите мотор в удобную позицию для того чтобы удобно расположить шар (как показано на рисунке выше). Позиция шара по оси должна быть выбрана с учетом диаметра шара (шары больших диаметров требуют больше места по осям). Зафиксируйте мотор горизонтально используя уровень расположенный в верхней части блока мотора. На панели блока управления выберите число оборотов мотора (rpm – об/мин) и время (в секундах!).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

- Не выбирайте минимальную скорость ниже **10 об/мин**. Последняя цифра задатчика заблокирована в положении "0"!
- Максимально возможная скорость **2990 об/мин**. Первая цифра задатчика заблокирована в положении "2"!



- **Во время вращения не прикасайтесь к бороздкам вала двигателя!**
5. Нажмите кнопку старт "START" на панели блока управления и приступите в тонкой установке положения вала и шара при помощи винта на кронштейне между двигателем и гидравлическим рычагом. Когда шар начинает поворачиваться, нажмите кнопку остановки "STOP" .
 6. Капните 2-3 капли суспензии абразива на шар (например, суспензия CALOTEST Superfine 1μ). Нажмите кнопку старта "START". Процесс истирания начнется, и остановится через выбранный Вами промежуток времени

5. Очистка

Не используйте химические растворители способные растворить или повредить краску панели прибора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНО: корпус мотора не имеет защиты от влаги. Не помещайте мотор в воду! Проводить только очистку рабочей оси мотора!



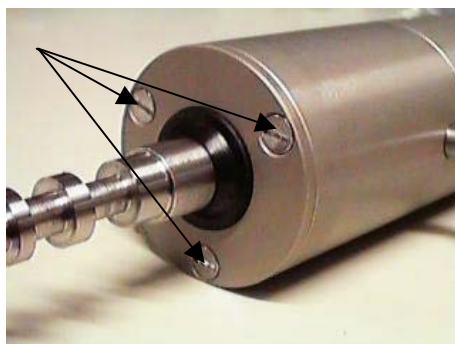
Во время вращения не прикасайтесь к бороздкам вала двигателя!

Держатель аксессуаров выполнен из полимерных материалов, поэтому очистку его предпочтительно проводить водой.

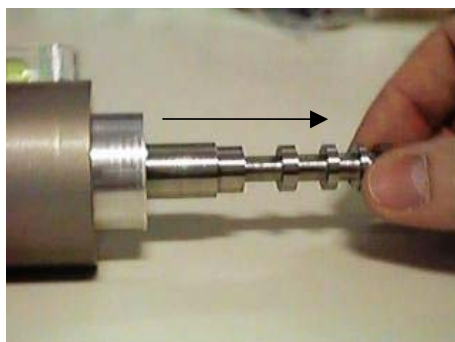
6. Обслуживание

6.1 Смена вала мотора

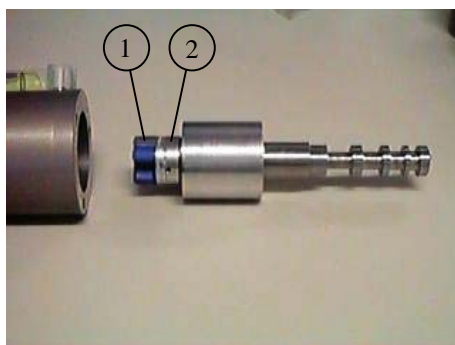
Открутите три винта в передней части мотора. Удалите крышку и потяните за вал.



Вытащите систему вала (как показано слева) Будьте аккуратны с соединительной муфтой (1). Вы должны применить достаточно большое усилие, так как система предварительно настроена машинным способом.



Возьмите муфту (1) и сцепление (2) и установите их на новый вал. Вставьте новую систему в корпус мотора, соблюдая аккуратность в позиционировании соединительной.



Проверьте правильность сборки вала. Система должна погрузиться в мотор на глубину примерно 1 мм (как показано на фото справа).



Установите крышку на место и закрепите винтами. В ручную проверьте свободно ли вращается вал – вращение должно быть свободным.

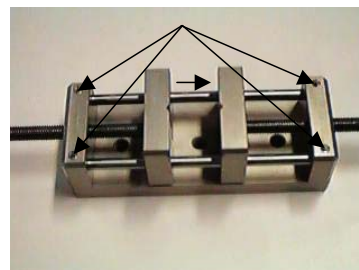
ПРОВЕРКА: Задайте скорость вращения на панели управления (30 об/мин) или (2990-об/мин). При вращении не должно возникать вибраций. И точность вращения должна быть максимум 0.01 мм.

Комментарий: после проведения этой операции не требуется калибровки.

6.2 Смена тисков

6.2.1 Тиски промышленного Calotest

Разблокируйте винты (как показано справа) и выдвиньте штифты.

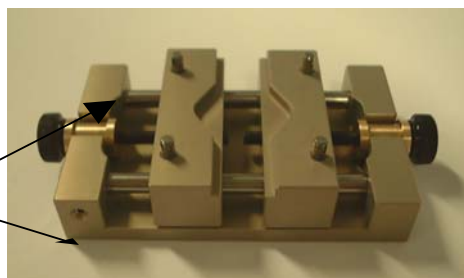


Ослабьте винты на боковых поверхностях губок тисков . Будьте осторожны со скошенной шайбой. Установите новые губки и следуйте процедуре разборки в обратном порядке. **Всегда используйте только новые скошенные винты!**



6.2.2 Тиски компактного Calotest

Ослабьте винты (как показано справа) и переместите штифты. Установите новые губки и соберите тиски заново.



6.3 Замена мотора и тахометра.

Такая работа требует после себя проведения калибровки и может быть выполнена только на заводе производителя.

6.4 Замена электронных компонентов или других электрических частей.

Такая работа требует после себя проведения калибровки и может быть выполнена только на заводе производителя.

7. Меры безопасности

7.1 Условия эксплуатации



Использовать только в помещениях! Прибор предназначен только для работы в помещении и не должен подвергаться влиянию осадков и влаги!.

7.2 Электропитание - напряжение

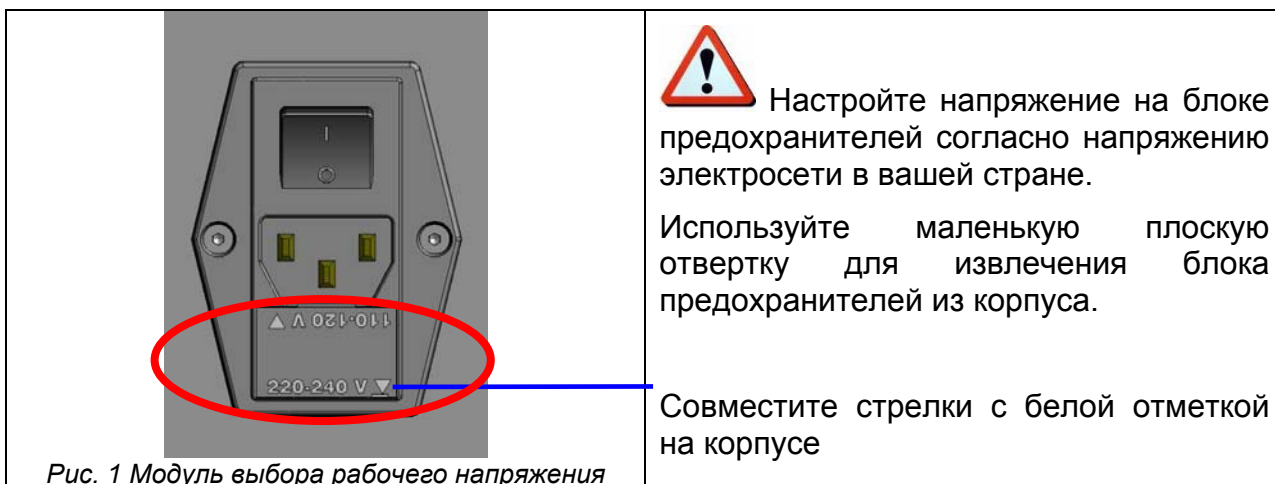


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

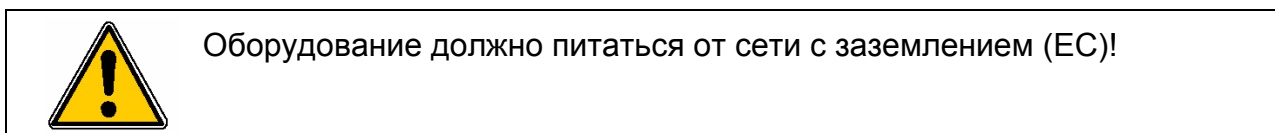
Любое прерывание проводника заземления, внутри или вне прибора, или разъединение терминала заземления, может сделать инструментом опасным и аннулировать гарантию

7.2.1 Выбор напряжения переменного тока (модуль 110/220V)

Проверьте, что для питания прибора выбрано правильное напряжение. Переключатель расположен на задней панели прибора, рядом с разъемом для кабеля питания (110 или 220V) **[смотри Ошибка! Источник ссылки не найден. Переключатель напряжения питания]**, если переключатель находится в неверном положении.



7.3 Разъемы питающих кабелей



8. Контакты с CSM - Instruments и представительства



Rue de la gare 4
CH 2034 Peseux (Switzerland)

Telephone: +41 32 557 56 00

Fax: +41 32 557 56 10

www.csm-instruments.com

Customer services email: ihelp@csm-instruments.com

На территории России и СНГ CSM Instruments представляет компания



ЗАО «Ниеншанц».

193318, Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, 2.

Тел: +7 (812) 326 59-25, факс: +7 (812) 326 58 64

E-mail: lab_equip@nnz.ru, WEB : www.medlab.nnz.ru