

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений коэффициента трения Tribometer моделей TRB, ТНТ и VTR

Назначение средства измерений

Приборы для измерений коэффициента трения Tribometer моделей TRB, ТНТ и VTR (далее по тексту – приборы Tribometer) предназначены для измерений коэффициента трения скольжения при контактном взаимодействии двух взаимно перемещающихся поверхностей по методам, изложенным в ГОСТ 27640-88, ГОСТ 11629-75.

Описание средства измерений

Прибор Tribometer представляет собой настольную установку, состоящую из машины трения с измерительным устройством и компьютера.

Внешний вид приборов Tribometer показан на рисунках 1, 2, 3.

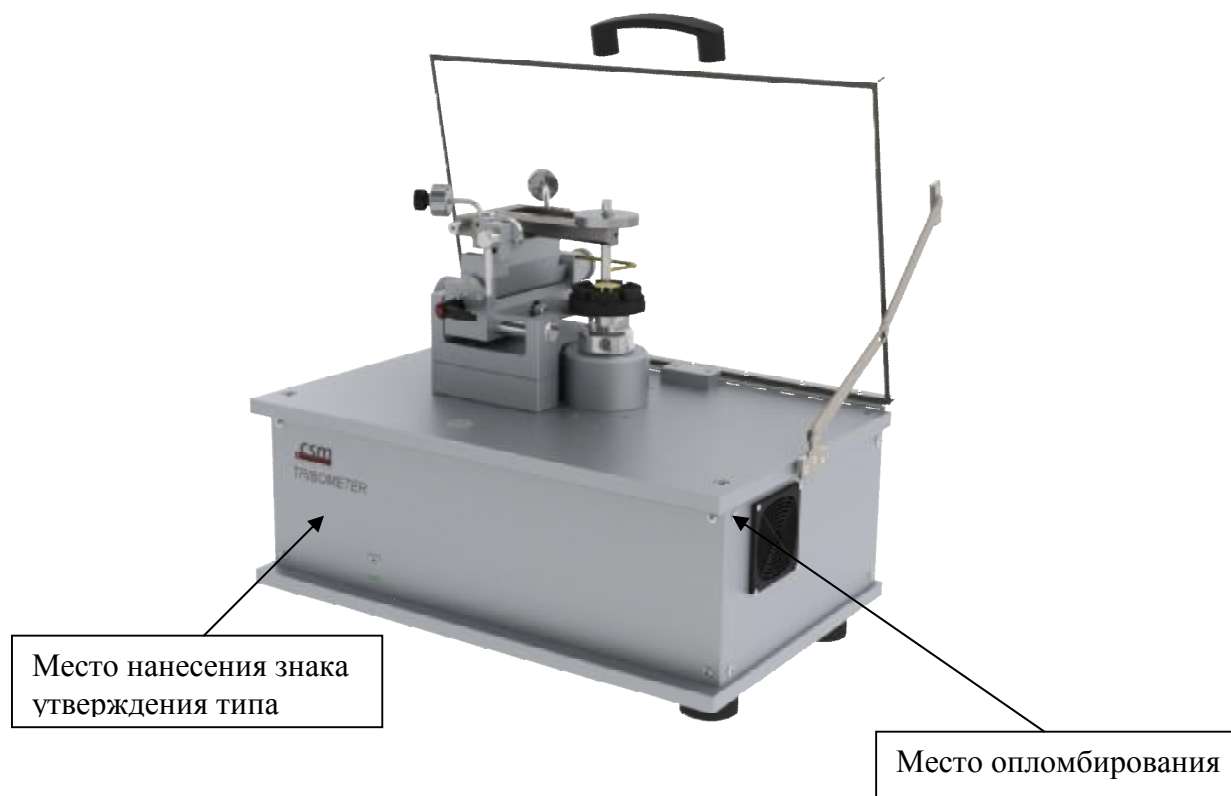


Рисунок 1 - Внешний вид приборов Tribometer модель TRB

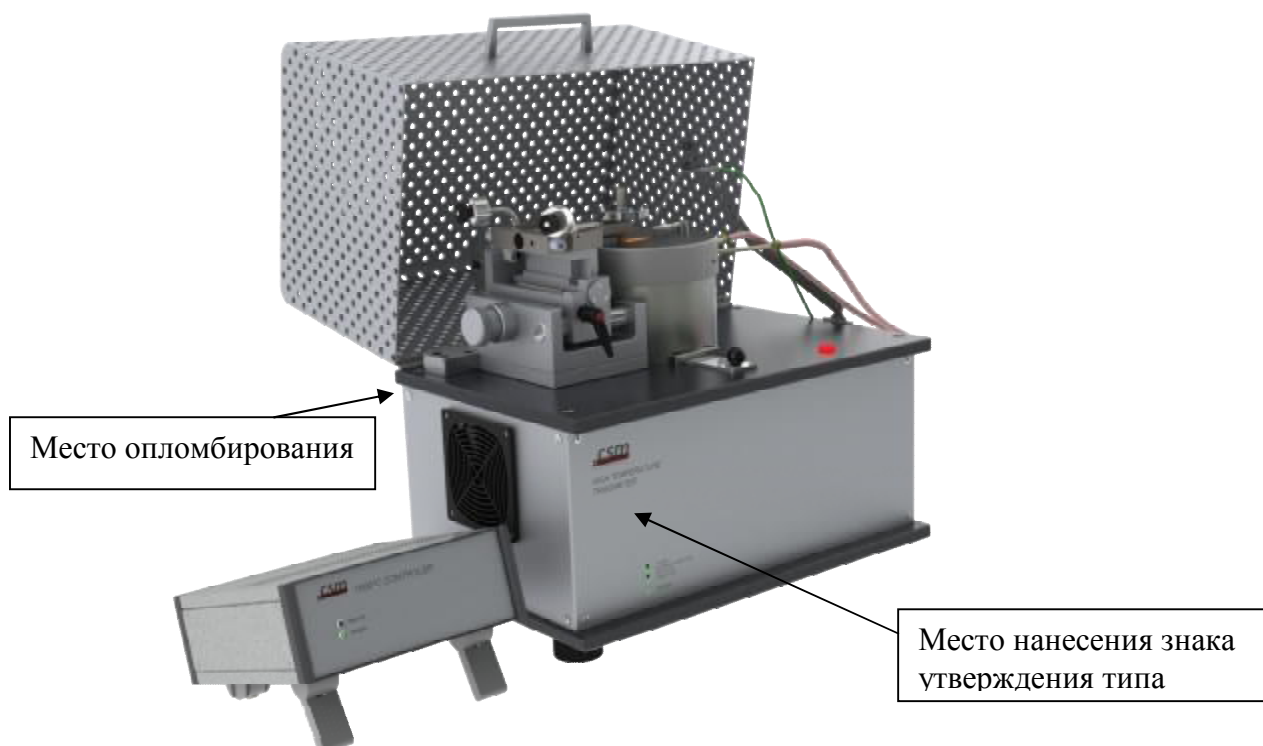


Рисунок 2 - Внешний вид приборов Tribometer модель ТНТ

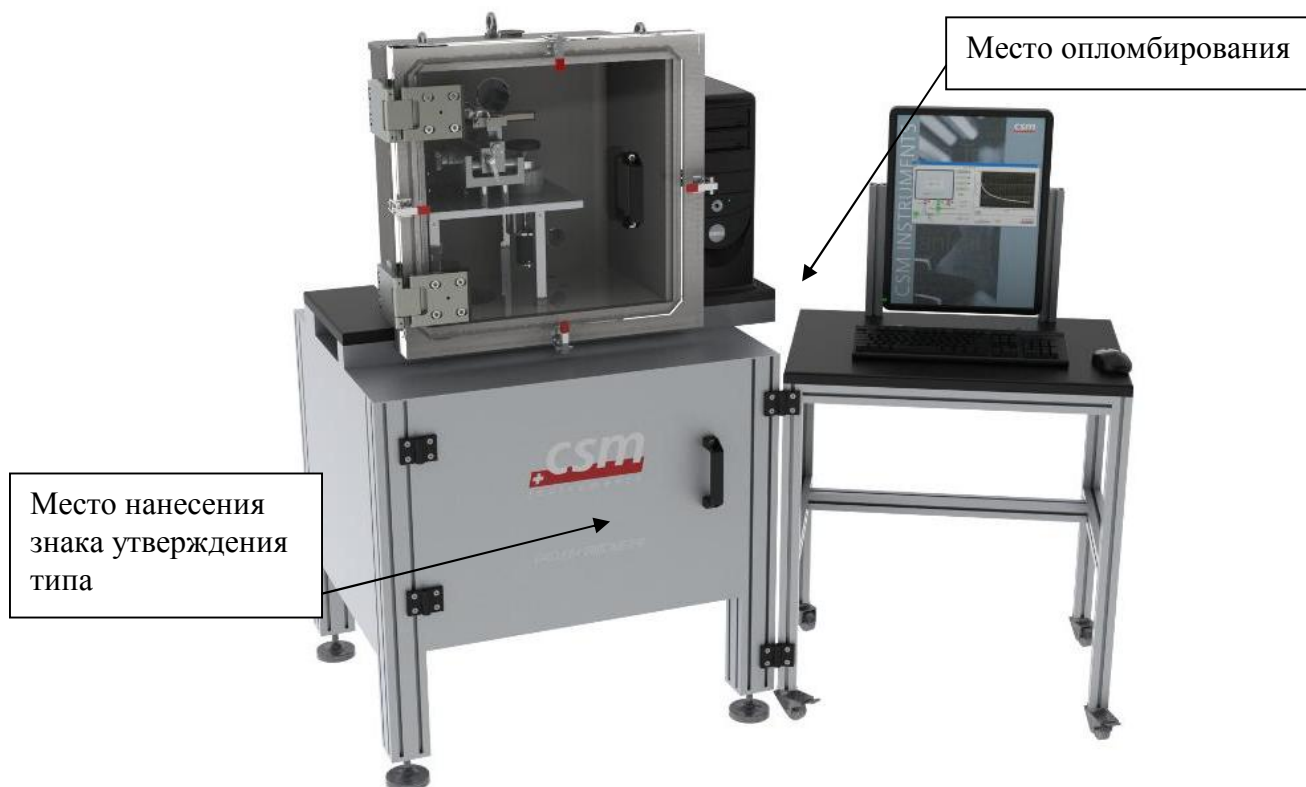


Рисунок 3 - Внешний вид приборов Tribometer модель VTR

Метод основан на определении коэффициента трения скольжения - отношения силы трения, возникающей при взаимном перемещении прижатых друг к другу контртела и испытываемого образца, к усилию прижима.

В режиме измерений образец в виде плоского диска с нанесенным на него исследуемым покрытием устанавливается на платформу в 6-кулачковый держатель патронного типа. Контр-

телом служит шарик из известного материала, входящий в комплект прибора, закрепленный неподвижно в стержневом держателе. Контртело устанавливается на образец на заданном расстоянии от оси вращения платформы. Это расстояние (радиус следа износа на образце) можно изменять с помощью верньерного установочного винта. Перед каждым измерением проводится балансировка державки с контртелом, исключая влияние их веса на создание усилия прижима контртела к исследуемому образцу. Усилие прижима создают, помещая на подставку держателя грузы с известной массой. Для измерения силы трения используется связанный с державкой контртела сенсор на основе пружины и LVDT-датчика (дифференциального трансформатора для измерения линейных перемещений).

Скольжение контртела относительно образца обеспечивают путем вращения платформы с образцом (при этом на образце след износа будет иметь форму окружности), или при возвратно-поступательном движении образца (след износа – отрезок прямой линии).

Приборы Tribometer управляются с помощью компьютера, осуществляющего также сбор, хранение и обработку результатов измерений. Перед проведением испытаний в компьютер вводятся параметры, характеризующие условия испытаний, прижимное усилие, расстояние от оси вращения диска до оси контртела, а также параметры, характеризующие материал контртела. Значения всех введенных параметров отображаются на дисплее компьютера. Кроме этого при измерении на дисплее отображаются значения измеренных величин: коэффициента трения и частоты вращения образца.

Приборы Tribometer оснащены защитным кожухом. Модели TRB и VTR имеют прозрачный и герметичный кожух - для проведения измерений в контролируемых условиях окружающей среды, с изменяемой влажностью, составом микроатмосферы. Для проведения измерений в жидкости приборы Tribometer оснащены специальными кюветами.

Модель TRB приборов Tribometer является базовой.

Модель ТНТ приборов Tribometer дополнительно к базовой модели оснащена испытательной камерой с высокотемпературным нагревателем, высокотемпературным контроллером и системой охлаждения, что позволяет проводить измерения коэффициента трения при контролируемых высоких температурах. Температура нагревателя и вблизи поверхности испытываемого образца контролируется хромель-копелевыми термопарами.

Модель VTB приборов Tribometer позволяет выполнять измерения коэффициента трения в вакууме. В модели VTB базовый блок расположен в вакуумной камере, под которой расположена система вакуумирования.

Значение частоты вращения образца, измеряемое приборами Tribometer, используется для вычисления пути трения при исследовании приведенного износа пар трения.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов Tribometer используется при проведении штатных измерений и связи с внешними информационными каналами.

Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
TriboX Software	4.0 и выше	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов Tribometer приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для моделей прибора Tribometer		
	TRB	THT	VTR
Диапазон измерений коэффициента трения	0,01...1		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента трения, %	± 3		
Диапазон воспроизведения нагрузки, создающей усилие прижима, Н	1...20		
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения нагрузки, создающей усилие прижима, %	± 1,5		
Диапазон измерений частоты вращения испытываемого образца, об/мин	0,06...600		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения испытываемого образца, %	± 0,5		
Диапазон значений линейной скорости перемещения образца относительно контртела, см/с	0,01...50		
Диапазон задаваемых значений радиуса следа износа на образце, мм	от 3 до 25		
Допустимый диаметр испытываемого образца, мм	от 10 до 60		
Длина следа износа на образце при возвратно-поступательном движении, мм	от 6 до 50		
Верхнее значение диапазона температуры в испытательной камере, °C	-	1000	-
Питание от сети переменного тока напряжением, В частотой, Гц	230 ⁺¹⁰ ₋₁₀ 50...60		
Потребляемая мощность, В·А, не более:	1000	2800	2400

Продолжение таблицы 2

Габаритные размеры, мм, не более			
- измерительного блока			
длина (глубина)	340	430	340
ширина	510	510	510
высота	480	542	480
- измерительного блока с открытой крышкой			
длина (глубина)	570	570	570
ширина	510	510	510
высота	620	620	620
- высокотемпературный контроллер			
длина (глубина)		260	
ширина		238	
высота		160	
- блока охлаждения			
длина (глубина)		560	
ширина		325	
высота		480	
- вакуумной камеры			
длина (глубина)			1160
ширина			700
высота			1570
Масса, кг, не более:			
- измерительного блока	60	60	60
- компьютера с монитором	17	17	17
- высокотемпературный контроллер	-	2	-
- блок охлаждения	-	15	-
- вакуумной камеры	-	-	450
Рабочие условия применения:			
- температура окружающего воздуха, °С	23 ± 5		
- относительная влажность при 30 °С и более	до 75		
низких температурах, без конденсации влаги, %	от 84 до 106,7		
- атмосферное давление кПа			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации TRB 2014.001 РЭ – в левом нижнем углу типографским способом и на переднюю поверхность корпуса - в виде наклеиваемой пленки.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов Tribometer приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество, шт	Примечание
Прибор для измерения коэффициента трения Tribometer , модели TRB, или модели ТНТ, или модели VTR в составе:		1	В соответствии с заказом

Продолжение таблицы 3

Машина трения с измерительным устройством	-	1	В соответствии с моделью прибора Tribometer
Компьютер с установленной программой TriboX и 19" ЖК дисплеем	-	1	-
Эксплуатационная документация, в том числе:			
Руководство по эксплуатации	TRB 2014.001 РЭ	1	-
Паспорт	TRB 2014.001 ПС		-
Методика поверки	TRB 2014.001 МП	1	-
Комплект запасных частей и расходных материалов:			
Грузы - 1 Н, 2 Н, 2 Н, 5 Н, 10 Н	-	1	-
Грузы – 0,25 Н, 0,5 Н, 20 Н, 30 Н, 60 Н	-		По дополнительному заказу
Шар (контртело) из стали (100 Cr6) Ø 6 мм	-	10	-
Шары (контртела) из окиси алюминия, нитрида кремния, карбида вольфрама, стальные, из рубина и сапфира Ø 1,5 – 10 мм	-		По дополнительному заказу
Контртело «штифт» Ø 6 мм из нержавеющей стали AISI 420	-	10	-
Контртело «штифт» Ø 1,5 – 10 мм из нержавеющей стали AISI 420	-		По дополнительному заказу
Стержень-держатель контртела «шар» Ø 6 мм	-	1	-
Стержень-держатель контртела «шар» Ø 1,5 – 10 мм	-		По дополнительному заказу
Стержень-держатель контртела «штифт» Ø 6 мм	-	1	-
Стержень-держатель контртела «штифт» Ø 1,5 – 10 мм	-		По дополнительному заказу
Держатель плоских образцов (контртела) 4 x 4 мм	-		По дополнительному заказу
Кюветы для измерений под слоем жидкости:			
Алюминиевая кювета (только для измерений в режиме вращения)	-	1	-
Пластиковая кювета, кювета из нержавеющей стали Ø 20 и 30 мм	-		По дополнительному заказу

Продолжение таблицы 3

Фиксирующие кольца для образцов Ø 20 и 30 мм	-		По дополнитель- ному заказу
Комплект инструментов (калиб- ровочный набор)	-	1	-

Поверка

осуществляется в соответствии с документом TRB 2014.001 МП «Инструкция. Приборы для измерений коэффициента трения Tribometer моделей TRB, THT и VTR. Методика поверки», утвержденным первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 02.12.2014 г.

Основные средства поверки:

- весы лабораторные ВЛТ (рег. № 19874-08), диапазон взвешивания до 10 кг, II класс точности по ГОСТ 24104-2001;
- гири 4-го класса Г-4-1110 (рег. № 202-70);
- секундомер механический СОСпр-26-2 (рег. № 11519-11), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 с.

Сведения о методиках (методах) измерений

1 ГОСТ 27640-88 «Материалы конструкционные и смазочные. Методы экспериментальной оценки коэффициента трения».

2 ГОСТ 11629-75 «Пластмассы. Метод определения коэффициента трения».

3 Приборы для измерений коэффициента трения Tribometer моделей TRB, THT и VTR. Руководство по эксплуатации. TRB 2014.001 РЭ». Раздел 5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам Tribometer моделей TRB, THT и VTR

1 ГОСТ Р 8.663-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы.

2 Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма «CSM Instruments SA», Швейцария.

Адрес: Rue de la Gare 4, Galileo Center, CH-2034, Peseux, Switzerland.

Тел./факс: +41325575621, Факс. +41325575610 <http://www.csm-instruments.com>

Заявитель

ООО «Ниеншанц Сайнтифик», г. Санкт-Петербург.

Юридический (почтовый) адрес: 193318, г. Санкт-Петербург, ул Ворошилова, д. 2.

Тел. (812)-326-10-90, факс: (812) 325-58-64. E-mail: info@nnz.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Тел./факс: (495) 526-63-00, E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«____» _____ 2015 г.