

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИЗДЕЛИЙ

ИЗМЕРЕНИЕ ИЗНОСА ТРУЩИХСЯ СОПРЯЖЕНИЙ ПО ГАШЕНИЮ СЦИНТИЛЛЯЦИЙ В СМАЗОЧНОМ МАСЛЕ

ГОСТ 23.206—79

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИЗДЕЛИЙ

ИЗМЕРЕНИЕ ИЗНОСА ТРУЩИХСЯ СОПРЯЖЕНИЙ ПО ГАШЕНИЮ СЦИНТИЛЛЯЦИЙ В СМАЗОЧНОМ МАСЛЕ

ГОСТ 23.206—79

Издание официальное

МОСКВА—1979

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Н. Н. Герасимов, И. И. Карасик, И. И. Земскова, А. Ю. Юсковец, В. Н. Артамонова, Н. П. Кукол

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 22 февраля 1979 г.

© Издательство стандартов, 1979

УДК 539.538:006.354 Группа Т51

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИЗДЕЛИЙ

Измерение износа трущихся сопряжений по гашению сцинтилляций в смазочном масле

ГОСТ 23.206—79

Finished products wear resistance assurance.
Measurement of rubbing contact areas wear
by dumping scintillations in lubrcating oil.

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 22 февраля 1979 г. № 687 срок введения установлен

с 01.01.1980 г.

Настоящий стандарт устанавливает метод измерения износа металлических материалов и покрытий при лабораторных испытаниях на износостойкость при смазывании следующими маслами:

веретенным маслом АУ по ГОСТ 1642—75;

приборным маслом МВП по ГОСТ 1805—76;

вазелиновым маслом по ГОСТ 20799—75;

маслом для форвакуумных насосов по ГОСТ 23013—78;

маслом АМГ-10 по ГОСТ 6794—75;

полиэтилсилоксановыми жидкостями ПЭС-3 и ПЭС-4 по ГОСТ 13004—77.

1. СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Метод основан на отборе и анализе проб масла, смазывающего поверхности трения. Оценка износа проводится по уменьшению интенсивности сцинтилляций (свечения) масла, находящегося под действием источника ионизирующего излучения, по мере увеличения количества продуктов изнашивания в анализируемых пробах масла равного объема.

Световая энергия сцинтилляционных вспышек, возникающих в масле, помещенном в измерительную камеру прибора, преобразуется в импульсы электрического тока фотоэлектронным умножителем (ФЭУ). По скорости счета импульсов оценивают интенсивность сцинтилляций и концентрацию продуктов изнашивания в

Издание официальное *Перепечатка воспрещена*

★

анализируемой пробе масла, по которой оценивают значение износа испытываемого объекта.

Чувствительность метода составляет 10^{-5}% при погрешности не более 5%.

2. ПРИБОРЫ И МАТЕРИАЛЫ

Установка для испытаний на износостойкость, имеющая систему смазывания трущихся образцов, обеспечивающую полный переход продуктов изнашивания из зоны трения в смазочное масло.

Радиометрический прибор (радиометр) типа «Альфа» по технической документации, утвержденной в установленном порядке, или аналогичный прибор, не уступающий по основным измерительным характеристикам.

Набор стеклянных измерительных стаканов с нанесенным на наружную поверхность светоотражающим покрытием. Диаметр стакана должен быть максимально большим и обеспечивать возможность установки в камеру радиометрического прибора.

Источник γ-излучения с радионуклидом ^{60}Co, поставки ВО «Изотоп», активностью до 0,01 мкКu.

Смазочные масла, указанные в вводной части, и добавки. Добавки в смазочные масла должны быть сцинтилляционными или химически чистыми.

2,5-дифенилоксазол (PPO); 1,4-ди(5-фенил-2-оксазолил) бензол (POPOP); α-метилнафталин — по нормативно-технической документации.

3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. В смазочном масле, предназначенном для испытаний, при температуре 50—60°С полностью растворяют добавки

PPO — 3 г на 1 л;

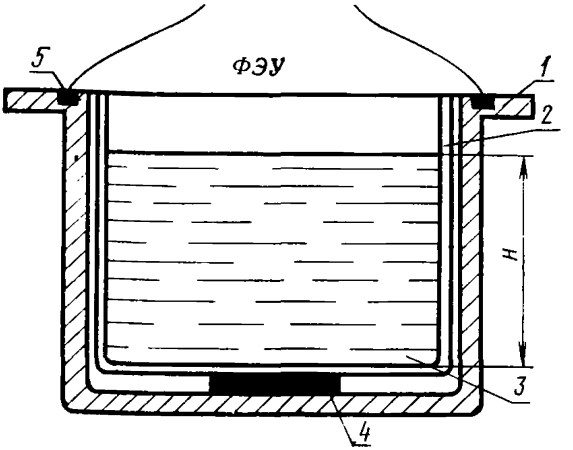
POPOP — 0,05 г на 1 л;

α-метилнафталин — 50 г на 1 л.

3.2. Скорость счета $n_ф \left[\frac{имп}{мин}\right]$ измеряют от пробы чистого масла—сцинтиллятора (масло с добавками, указанными выше) без источника ионизирующего излучения, путем измерения количества импульсов за 1 мин при различных объемах масла в измерительном стакане. Измерения проводят при постоянном диаметре стакана, изменяя толщину H слоя масла.

3.3. В камеру прибора *1* (см. схему измерения интенсивности сцинтилляций) под измерительный стакан *2* помещают источник ионизирующего излучения *4* и измеряют скорость счета импульсов $n_0 \left[\frac{имп}{мин}\right]$ от пробы чистого масла-сцинциллятора за ту же продолжительность.

Схема измерения интенсивности сцинтилляций



1 — корпус камеры; *2* — измерительный стакан; *3* — смазка-сцинтиллятор; *4* — источник ионизирующего излучения; *5* — уплотнительная прокладка

3.4. Определяют оптимальный объем отбираемой пробы, исходя из условия достижения наибольшего значения величины $\frac{(n_0-n_ф)^2}{n_ф}$.

В дальнейшем все измерения проводят с пробами оптимального объема. Пример определения оптимального объема V или высоты H измерительной емкости приведен в справочном приложении 1.

3.5. Определяют оптимальное количество импульсов N_0 при измерении скорости счета для чистого масла-сцинтиллятора по номограмме, исходя из заданной предельной погрешности в определении скорости счета и соотношения $r=\frac{n_0}{n_ф}$ для оптимального объема масла в измерительном стакане (см. справочное приложение 2).

3.6. Оптимальную продолжительность измерения пробы чистого масла-сцинтиллятора определяют $t=\frac{N_0}{n_0}$.

3.7. Устанавливают заданный расход смазочного материала при испытаниях, ориентировочно на основании предварительной информации оценивают интенсивность изнашивания образцов. Определяют периодичность отбора проб масла, исходя из необходимого объема анализируемой пробы (п. 3.4), расхода смазочного материала, оптимальной продолжительности измерения пробы чистого масла-сцинтиллятора (п. 3.6).

3.8. При измерении износа в единицах массы или объема перед испытанием проводят снятие тарировочной зависимости скорости

счета импульсов проб смазочного масла от весового содержания в нем механических частиц. С этой целью в масло добавляют определенные весовые порции (навески) мелкодисперсного порошка исследуемого материала. Размеры порошка навески должны ориентировочно соответствовать размерам частиц продуктов изнашивания при испытаниях. Для ряда значений весового содержания механических частиц определяют продолжительности t_j набора количества импульсов, равного N_0, по которым оценивают соответствующие скорости счета $n_j = \frac{N_0}{t_j}$.

Обработкой результатов получают тарировочную зависимость. По тарировочной зависимости определяют значение постоянной гашения $C_{1/2}$ — концентрации исследуемого материала в пробе, при которой скорость счета импульсов от проб снижается вдвое по сравнению с чистым маслом-сцинтиллятором.

Концентрацию изношенного материала в анализируемой пробе определяют по формуле

$$C = C_{1/2}\frac{\lg \frac{n_0}{n_i}}{0{,}30}.$$

Значение $C_{1/2}$ принимают равным $15 \cdot 10^{-3}$ мг/г для металлических продуктов изнашивания, размеры которых не превышают 1,0 мкм.

3.9. При сравнительных испытаниях или испытаниях с целью определения влияния режимов трения (нагрузочных, скоростных, температурных и др.) на интенсивность изнашивания, значения величины $C_{1/2}$ не определяют, а результаты испытаний выражают в условных единицах $W = \frac{\lg \frac{N_0}{N}}{0{,}30}$.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Испытания проводят периодически, в соответствии с п. 3.7, отбирая в измерительные стаканы пробы смазочного масла, и определяют скорости счета n_i по продолжительности t_i набора количества импульсов $N_0 : n_i = \frac{N_0}{t_i}$.

Примечание. Допускается проводить измерение скорости счета по количеству импульсов, накопленных в течение времени, определенного по п. 3.6. В этом случае предельную погрешность в измерении скорости счета оценивают в соответствии с п. 3.5 по результатам измерений при наименьшей скорости счета, соответствующей наибольшему износу. Все измерения проводят на одном приборе в одинаковых геометрических условиях взаимного расположения элементов детектора и при температуре не выше 30°С.

4.2. В процессе испытаний не допускается попадание в масло загрязняющих веществ.

4.3. При измерениях объем масла в анализируемых пробах выдерживают постоянным. Контроль измерительного объема смазочного масла осуществляется взвешиванием измерительного сосуда с маслом с предельной погрешностью взвешивания не более 10^{-2}г.

Для получения постоянного объема допускается добавление в измерительный объем до 5 г чистого масла. При избытке масла-сцинтиллятора в отбираемой пробе не допускается его слив из измерительного объема.

4.4. Допускается повторное применение для испытаний смазочного масла после его предварительного фильтрования до получения степени очистки, обеспечивающей необходимую скорость счета от анализируемых проб масла, исходя из требуемой точности измерений.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Оценку суммарного весового износа взаимно трущихся образцов проводят по концентрации C изношенного материала в анализируемой пробе масла (п. 3.8).

5.2. Оценку износа в относительных единицах получают по формуле п. 3.9.

5.3. Точность радиометрической серии измерений и стабильность работы прибора оценивают периодически после окончания испытаний, проводя повторные измерения скорости счета от пробы масла. Погрешность измерений в показаниях радиометра вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{\sigma}{n_{ср}} \cdot 100\%,$$

где σ — средняя квадратичная погрешность в определении скорости счета, определяется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum\limits_{i=1}^{i=m} (n_i - n_{ср})^2}{m(m-1)}},$$

где m — количество измерений, ед.;

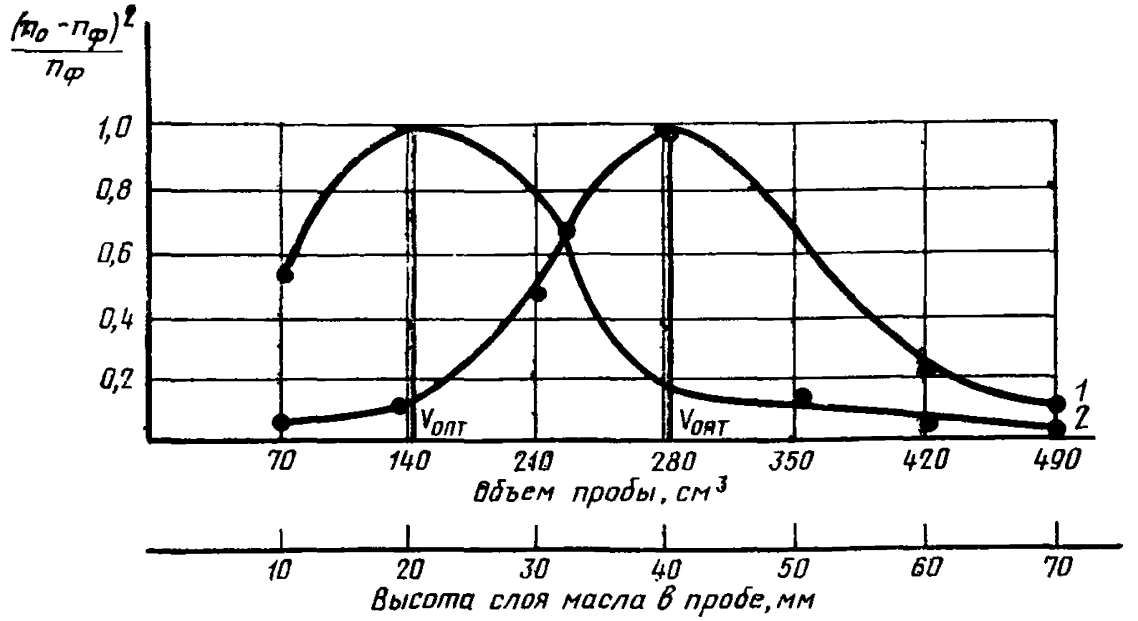
$n_{ср}$ — средняя скорость счета, $\frac{имп}{мин}$, вычисляют по формуле

$$n_{ср} = \frac{\sum\limits_{i=1}^{i=m} N_0}{t_i m} = \frac{\sum\limits_{i=1}^{i=m} n_i}{m}.$$

Примечание. Количество повторных измерений должно быть не менее 20.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Образец графика определения оптимального объема смазочного масла в пробе

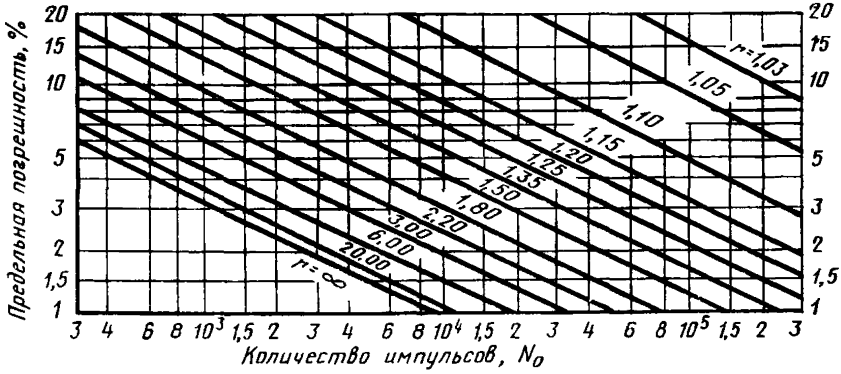


1 — масло веретенное АУ; *2* — масло приборное МВП; $V_{опт}$ — оптимальный объем пробы

Максимальное значение отношения $\frac{(n_0 - n_ф)^2}{n_ф}$ для каждого из масел принимается равным 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Номограмма определения оптимального количества импульсов при заданной предельной погрешности δ



1. Находят отношение $r=\frac{n_0}{n_\Phi}$.

2. В зависимости от предельной погрешности δ, значения которой нанесены у вертикальных осей слева и справа номограммы, проводят горизонтальную линию до пересечения с наклонной линией данного отношения r. Если соответствующего значения r на номограмме нет, то точка находится интерполяцией.

Редактор *И. В. Виноградская*
Технический редактор *Л. Я. Митрофанова*
Корректор *Г. М. Фролова*

Сдано в набор 02.03.79 Подп. в печ. 05.06.79 0,75 п. л. 0,37 уч. -изд. л. Тир. 12000 Цена 3 коп.

«Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 768

gost.e-ecolog.ru