



Стандартный метод испытания для определения предела текучести и кажущейся вязкости использованных моторных масел при низкой температуре¹

Настоящий стандарт издается с неизменным обозначением D6896; число, следующее непосредственно за обозначением, указывает на год первого выпуска, или, в случае пересмотра стандарта - на год последнего пересмотра. Число в круглых скобках указывает на год последнего переутверждения стандарта. Надстрочный индекс эпсилон (^ε) свидетельствует о редакционной правке, проведенной после последнего пересмотра или переутверждения стандарта.

1. Назначение

1.1 Настоящий метод испытания распространяется на измерение предела текучести и вязкости моторных масел после охлаждения с регулируемой скоростью в течение периода в 43 или 45 часов, до конечной температуры испытания, равной -20 или -25°C. Измерения вязкости выполняются при напряжении сдвига в 525 Па в диапазоне скорости сдвига от 0.4 до 15 сек⁻¹. Настоящий метод испытания является подходящим для измерения вязкости в диапазоне от 4000 мПа*сек до >400 000 мПа*сек, и подходит для измерений предела текучести в диапазоне от 7 Па до >350 Па.

1.2 Настоящий метод испытания применим для использованных масел для дизельных двигателей. Применимость и точность настоящего метода испытания к прочим использованным и неиспользованным моторным маслам или к нефтепродуктам, отличным от моторных масел, не была определена.

1.3 Настоящий метод испытания использует миллипаскаль-секунды (мПа*сек) как единицу измерения вязкости. Только для информации, данные в эквивалентной единице измерения, сантипуаз, представляются в скобках.

1.4. В настоящем стандартном методе нет исчерпывающих указаний о всех проблемах обеспечения безопасности, если они имеются, связанных с его использованием. При использовании настоящего стандартного метода на его пользователе лежит ответственность за принятие соответствующих мер безопасности и мер сохранения здоровья персонала, а также за выяснение законодательных ограничений и установление их применимости перед использованием метода.

2. Документация, на которую имеются ссылки:

2.1 Стандарты ASTM:²

D3829 Метод испытания для прогнозирования граничной температуры прокачиваемости моторного масла

D4684 Метод испытания для определения предела текучести и кажущейся вязкости моторных масел при низкой температуре

D5133 Метод испытания для определения зависимости вязкости от температуры для смазочных масел при низкой температуре и при низкой скорости сдвига с использованием техники сканирования по температуре

3. Терминология

3.1 Определения:

¹ Настоящий метод испытания находится под юрисдикцией Комитета D02 ASTM по нефтяным продуктам и смазочным материалам и в прямой компетенции Подкомитета D02.07 по характеристикам текучести.

Настоящая редакция утверждена 1 ноября 2007 г. Опубликована в январе 2008 г. Первоначальное издание было утверждено в 2003 г. Последнее предыдущее издание было утверждено в 2003 г. как D6896-03^{ε1}. DOI: 10.1520/D6896-03R07.

² Для знакомства со стандартами ASTM, на которые имеются ссылки, посетите сайт ASTM, www.astm.org, или войдите в контакт со Службой Обслуживания Клиентов ASTM по адресу service@astm.org. Для получения информации относительно тома *Ежегодной Книги Стандартов ASTM* обратитесь к странице standard's Document Summary (Резюме Документов о стандартах) на сайте ASTM.

3.1.1 *кажущаяся вязкость* --- вязкость, полученная с использованием настоящего метода испытания.

3.1.2 *Ньютоновские масло или жидкость* --- масло или жидкость, которые, при заданной температуре, демонстрируют постоянную вязкость при всех скоростях сдвига или напряжениях сдвига.

3.1.3 *не-Ньютоновские масло или жидкость* --- масло или жидкость, которые, при заданной температуре, демонстрируют вязкость, которая варьируется с изменением скорости сдвига или напряжения сдвига.

3.1.4 *скорость сдвига* --- градиент скорости в потоке жидкости. Для Ньютоновской жидкости в ротационном вискозиметре с концентрическими цилиндрами, в котором напряжение сдвига измеряется на поверхности внутреннего цилиндра (таком, как аппарат, описанный в п. 6.1) и при игнорировании любых концевых эффектов, скорость сдвига задается следующим образом:

$$G_r = \frac{2(\Omega)R_s^2}{R_s^2 - R_r^2} \quad (1)$$

$$= \frac{4(\pi)R_s^2}{t(R_s^2 - R_r^2)} \quad (2)$$

где:

G_r = скорость сдвига на поверхности ротора в обратных секундах, сек⁻¹,

Ω = угловая скорость, радиан/сек,

R_s = радиус статора, мм,

R_r = радиус ротора, мм, и

t = время, в секундах, для одного оборота ротора.

Для конкретного аппарата, описанного в п. 6.1.1,

$$G_r = 63/t \quad (3)$$

3.1.5 *напряжение сдвига* --- движущая сила на единицу площади для потока жидкости. Для ротационного вискозиметра, который описывается, площадь поверхности ротора есть площадь под сдвигом, или площадь сдвига.

$$T_r = 9.81 M (R_o + R_i) \times 10^{-6} \quad (4)$$

$$S_r = \frac{T_r}{2(\pi)R_i^2 h} \times 10^9 \quad (5)$$

где:

T_r = вращающий момент на роторе, Н*м,

M = приложенная масса, г,

R_o = радиус вала, мм,

R_i = радиус нити, мм,

S_r = напряжение сдвига на поверхности ротора, Па, и

h = высота ротора, мм.

Для размеров, приведенных в п. 6.1.1,