

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
СТАНДАРТ

**ISO**  
**3448**

Издание второе  
15.09.2009 г.

---

**Индустриальные смазочные  
материалы –  
Классификация вязкости ISO**



Номер ссылки  
ISO 3448:1992(E)

## Предисловие

ISO (ИСО / Международная Организация по Стандартизации) – всемирная федерация национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Международные Стандарты разрабатываются техническими комитетами ISO. Любой комитет-член организации, заинтересованный в той или иной предметной области, для разработки стандартов которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в данном комитете. В работе, связанной с ISO, также принимают участие правительственные и неправительственные международные организации. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК / IEC) по вопросам стандартизации электротехнического оборудования,

Проекты Международных Стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам для голосования. Проект публикуется и приобретает статус Международного Стандарта после его одобрения не менее 75% проголосовавших комитетов-членов.

ISO 3448 был подготовлен техническим комитетом ISO/TS 28, «*Нефтепродукты и смазочные материалы*».

Второе издание аннулирует и заменяет первое технически пересмотренное издание (3448:1975)

Приложение А данного международного стандарта используется только в качестве справки.

© ISO 1992

Все права защищены. Ни одна из частей данного издания не может воспроизводиться, или передаваться в любой форме и любым путем – электронным, механическим, фотокопировальным способом, посредством звукозаписи или иным, без письменного разрешения издателя.

Международная организация по стандартизации

А/я 56 • CH-1211 Женева 20, Швейцария

Опубликовано в Швейцарии

## Введение

Данный международный стандарт был подготовлен для удовлетворения непосредственных задач тех технических комитетов ISO, которые занимаются распространением международных стандартов для оборудования, и нуждаются в ссылочном материале на смазки : *TS 39 Станки*; *TS 123, Подшипники скольжения*, *TS 131 Гидравлические системы*; и др., путем классификации жидких смазочных материалов в соответствии с классами вязкости. Назначение данной системы классификации—определить последовательность уровней кинематической вязкости для создания общей унифицированной базы для производителей и пользователей смазочных масел и производителей оборудования при маркировке или выборе технических смазочных масел в соответствии с классом кинематической вязкости в зависимости от области применения.

Одновременно с подготовкой первого издания данного Международного стандарта Американским обществом по испытаниям и материалам (ASTM) в сотрудничестве с Обществом специалистов в области трения и инженеров по производству масел (STLE) (ASTM D 2422-68), Британской организацией по стандартизации (BSI) (BS 4231), а также немецкой организацией по стандартизации (DIN) разрабатывались системы классификации вязкости технических смазочных материалов. В 1975 году общие усилия впервые привели к созданию классификации ISO.

Необходимо, чтобы каждая система классификации охватывала весь диапазон кинематической вязкости часто используемых смазочных материалов. В то же время, количество показателей кинематической вязкости в пределах одной классификации ограничено. Сначала была предложена непрерывная система, где любые смазочные материалы одного диапазона вязкости распределялись по разным классам вязкости, что вызвало бы образование чрезмерного количества классов или большого диапазона допустимой кинематической вязкости каждого класса.

Для непосредственного применения классификации при конструкторских расчетах, когда кинематическая вязкость смазочных материалов является только одним из параметров, необходимо, чтобы вязкость данного класса не превышала или не была ниже номинальной величины более чем на 10%, что отражает порядок погрешности при расчетах, аналогичный установленным промышленным допускам. Данное ограничение с одновременным требованием ограничения количества классов вязкости приводит к применению прерывистой системы с интервалами между классами вязкости.

Исходная температура при классификации должна быть близкой средней температуре типичных условий эксплуатации и должна соотноситься с другими температурами, используемыми при определении таких свойств как индекс вязкости, позволяющим определять смазочный материал. Исследование ряда возможных температур показывает, что 40 градусов по Цельсию—наиболее оптимальная температура для целей классификации технических смазочных материалов, так и при определении указанных выше свойств смазочных материалов. Следовательно, классификация вязкости основывается на кинематической вязкости при 40 градусах по Цельсию.

Обозначения вязкости аналогичны вышеуказанным классификациям ASTM/STLE и BSI.

Несмотря на то, что в классификацию ISO входит определенное количество смазочных материалов (некоторые из них широко используются), некоторые материалы не включены в классификацию, что не препятствует их постоянному использованию по согласованию поставщика и потребителя. Кинематическая вязкость смазок, не входящих в классификацию, определяется при температуре 40 градусов по Цельсию. Однако ожидается, что производители смазочных материалов будут стремиться достигнуть соответствия и включения своей продукции в один из классов вязкости. Потребители в целях усовершенствования и уменьшения количества используемых масел, все чаще применяют включенные в классификацию масла. Производители механических машин и оборудования на стадии разработки и поставщики запчастей придают большое значение рекомендациям классификации вязкости смазочных материалов.

Не предполагается, что жидкие смазочные материалы разного качества или специального назначения будут включены в каждый класс вязкости данного международного стандарта.

Примечание 1: Общество инженеров автомобильной индустрии (США) уже давно установило стандарты для определения и/или классификации характеристик вязкости смазочных материалов для автомобильных моторов и трансмиссий. Эти системы широко известны, используются во многих странах мира и базируются на измерении кинематической вязкости при температурах, достаточных для нормальной работы. Используются следующие обозначения SAE 10W, 20W и 20, 30 и т.д... для машинного (моторного) масла (SAE J 300) и SAE 75W, 80W, 90,140 и т.д... для трансмиссионного масла (SAE J 306). Классификация ISO технических смазочных масел не имеет целью заменить SAE системы. С другой стороны, эти последние системы по своим свойствам предпочтительны для использования как автомобильные смазки, поэтому нежелательно их включение в систему промышленных смазок в целом.

## Промышленные жидкие смазочные материалы – Классификация вязкости ISO

### 1 Общие требования

Данный международный стандарт устанавливает систему классификации вязкости для промышленных жидких смазочных материалов и относящихся к ним жидкостей: минеральные масла, которые используются как смазки, гидравлические жидкости, электрические масла и жидкости, используемые в других областях. Общепринятый метод определения кинематической вязкости приведен в ISO 3104. Однако применение данного метода с не Ньютоновскими жидкостями (т.е. жидкостями, коэффициент вязкости которых значительно отличается от коэффициента сдвига) может привести к аномальным результатам. Для таких жидкостей применяется отдельный метод определения вязкости.

Определено, что химические вещества без примесей и вещества природного происхождения, используемые как смазки, не будут включены в данную классификацию.

### 2. Нормативные документы и ссылки

Следующий стандарт содержит положения, которые посредством ссылок в настоящем тексте, образуют положения данного международного стандарта. К моменту публикации данное издание вступило в силу. Все стандарты являются объектом пересмотра. Стороны по согласованию могут использовать наиболее позднее издание ниже указанного стандарта на основе данного Международного стандарта. Члены IEC и ISO ведут регистры текущих действующих стандартов.

ISO 3104:1976 - *Нефтепродукты, прозрачные и непрозрачные жидкости – Определение кинематической вязкости и расчет динамики вязкости.*

### 3 Классификация

**3.1** Классификация выделяет 20 классов вязкости в диапазоне от 2 мм<sup>2</sup>/сек до 3200мм<sup>2</sup>/сек при температуре 40 градусов по Цельсию. Данная классификация рассматривает жидкости на нефтяной основе в диапазоне от керосина до цилиндрического смазочного масла.

**3.2** Каждому классу вязкости присваивается ближайшее целое число среднего значения кинематической вязкости в мм<sup>2</sup> в квадрате на секунду (мм<sup>2</sup>/сек) при 40 градусах по Цельсию при допустимой величине колебания кинематической вязкости +/- 10%. 20 классов вязкости с соответствующими пределами приведены в таблице 1.

**3.3** Классификация основана на принципе, при котором среднее значение класса кинематической вязкости приблизительно на 50% превышает значение предшествующей величины. Система подразделяет каждые десять значений на 6 равных логарифмических рядов с постоянной прогрессией от десятков к десяткам. Логарифмические ряды округляются до целых чисел. Максимальное отклонение средней величины вязкости от логарифмических рядов составляет 2,2%.

**3.4** Классификация не имеет целью определить качество, но содержит информацию только о кинематической вязкости при температуре 40 градусов по Цельсию. Кинематическая вязкость при других температурах зависит от характеристик вязкости/температуры смазочных масел, которые обычно называют кривой вязкости/температуры или индексом вязкости (VI).

**3.5** В приложении А приводятся смазочные масла с кинематической вязкостью согласно данному международному стандарту, но при различных температурах, применяющихся в некоторых странах. Используются 3 величины индекса вязкости. Эти данные приведены только в целях руководства по использованию или подтверждения настоящего международного стандарта.

**4.Обозначение**

Нижеприведенные формулировки используются для обозначения отдельного класса вязкости:

Класс вязкости по ISO ... (ISO 3448),

при этом возможно использование аббревиатуры ISO VG...

Показатель вязкости ISO	Средняя кинематическая вязкость	Колебания кинематической вязкости при 40 градусах по Цельсию мм <sup>2</sup> /сек	
		минималън.	максимал.
ISO VG 2	2.2	1.98	2.42
ISO VG 3	3.2	2.88	3.52
ISO VG 5	4.6	4.14	5.06
ISO VG 7	6.8	6.12	7.48
ISO VG 10	10	9.00	11.0
ISO VG 15	15	13.5	16.5
ISO VG 22	22	19.8	24.2
ISO VG 32	32	28.8	35.2
ISO VG 46	46	41.4	50.6
ISO VG 68	68	61.2	74.8
ISO VG 100	100	90.0	110
ISO VG 150	150	135	165
ISO VG 220	220	198	242
ISO VG 320	320	288	352
ISO VG 460	460	414	508
ISO VG 680	680	612	748
ISO VG 1000	1000	900	1100
ISO VG 1500	1500	1350	1650
ISO VG 2200	2200	1980	2420
ISO VG 3200	3200	2880	3520

**Приложение А**  
(Справочно)

**Классификация вязкости ISO с соответствующей кинематической вязкостью при различных температурах для различных индексов вязкости**

Таблица А1

Класс вязкости ISO	Диапазон кинематической вязкости при 40° C мм <sup>2</sup> /сек.	Приближительная кинематическая вязкость при разных температурах для разных величин индекса вязкости											
		Индекс вязкости = 0				Индекс вязкости = 50				Индекс вязкости = 95			
		мм <sup>2</sup> /сек. при 20° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 37,8° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 50° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 20° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 37,8° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 50° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 20° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 37,8° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 50° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 20° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 37,8° C	мм <sup>2</sup> /сек. при 50° C
ISO VG 2	1,98 to 2,42	(2,82 to 3,67)	(2,05 to 2,52)	(2,87 to 3,69)	(1,69 to 2,03)	(2,05 to 2,52)	(2,92 to 3,71)	(2,06 to 2,52)	(1,69 to 2,03)	(2,92 to 3,71)	(2,06 to 2,52)	(1,69 to 2,03)	
ISO VG 3	2,88 to 3,52	(4,60 to 5,99)	(3,02 to 3,71)	(4,59 to 5,92)	(2,37 to 2,83)	(3,02 to 3,70)	(4,58 to 5,83)	(3,01 to 3,69)	(2,37 to 2,84)	(4,58 to 5,83)	(3,01 to 3,69)	(2,39 to 2,86)	
ISO VG 5	4,14 to 5,06	(7,39 to 9,60)	(4,38 to 5,38)	(7,25 to 9,35)	(3,27 to 3,91)	(4,37 to 5,37)	(7,09 to 9,03)	(4,36 to 5,35)	(3,29 to 3,95)	(7,09 to 9,03)	(4,36 to 5,35)	(3,32 to 3,99)	
ISO VG 7	6,12 to 7,48	(12,3 to 16,0)	(6,55 to 8,05)	(11,9 to 15,3)	(4,63 to 5,52)	(6,52 to 8,01)	(11,4 to 14,4)	(6,50 to 7,98)	(4,68 to 5,61)	(11,4 to 14,4)	(6,50 to 7,98)	(4,76 to 5,72)	
ISO VG 10	9,00 to 11,0	20,2 to 25,9	9,73 to 12,0	19,1 to 24,3	6,53 to 7,83	9,68 to 11,9	18,1 to 23,1	9,64 to 11,8	6,65 to 7,99	18,1 to 23,1	9,64 to 11,8	6,78 to 8,14	
ISO VG 15	13,5 to 16,5	33,5 to 43,0	14,7 to 18,1	31,6 to 40,6	9,43 to 11,3	14,7 to 18,0	29,8 to 38,3	14,8 to 17,9	9,62 to 11,5	29,8 to 38,3	14,8 to 17,9	9,80 to 11,8	
ISO VG 22	19,8 to 24,2	54,2 to 69,8	21,8 to 26,8	51,0 to 65,8	13,3 to 16,0	21,7 to 26,6	48,0 to 61,7	21,6 to 26,5	13,6 to 16,3	48,0 to 61,7	21,6 to 26,5	13,9 to 16,6	
ISO VG 32	28,8 to 35,2	87,7 to 115	32,0 to 39,4	82,6 to 108	18,6 to 22,2	31,9 to 39,2	76,9 to 98,7	31,7 to 38,9	19,0 to 22,6	76,9 to 98,7	31,7 to 38,9	19,4 to 23,3	
ISO VG 46	41,4 to 50,6	144 to 189	46,6 to 57,4	133 to 172	25,5 to 30,3	46,3 to 56,9	120 to 153	45,9 to 56,3	26,1 to 31,3	120 to 153	45,9 to 56,3	27,0 to 32,5	
ISO VG 68	61,2 to 74,6	242 to 315	69,8 to 85,8	219 to 283	35,9 to 42,8	69,2 to 85,0	193 to 244	68,4 to 83,9	37,1 to 44,4	193 to 244	68,4 to 83,9	38,7 to 46,6	
ISO VG 100	90,0 to 110	402 to 520	104 to 127	356 to 454	50,4 to 60,3	103 to 126	303 to 383	101 to 124	52,4 to 63,0	303 to 383	101 to 124	55,3 to 66,6	
ISO VG 150	135 to 165	672 to 862	157 to 194	593 to 743	72,5 to 86,9	155 to 191	466 to 614	153 to 189	75,9 to 91,2	466 to 614	153 to 189	80,6 to 97,1	
ISO VG 220	198 to 242	1080 to 1390	233 to 286	927 to 1180	102 to 123	230 to 282	761 to 964	226 to 277	108 to 129	761 to 964	226 to 277	115 to 138	
ISO VG 320	288 to 352	1720 to 2210	341 to 419	1460 to 1870	144 to 172	337 to 414	1180 to 1500	331 to 406	151 to 182	1180 to 1500	331 to 406	163 to 196	
ISO VG 460	414 to 506	2700 to 3480	495 to 608	2290 to 2930	199 to 239	488 to 599	1810 to 2300	478 to 587	210 to 252	1810 to 2300	478 to 587	228 to 274	
ISO VG 680	612 to 748	4420 to 5680	739 to 908	3700 to 4740	283 to 339	728 to 894	2880 to 3650	712 to 874	300 to 360	2880 to 3650	712 to 874	326 to 393	
ISO VG 1000	900 to 1100	7170 to 9230	1100 to 1350	5960 to 7640	400 to 479	1080 to 1330	4550 to 5780	1050 to 1290	425 to 509	4550 to 5780	1050 to 1290	466 to 560	
ISO VG 1500	1350 to 1650	11900 to 15400	1600 to 2040	9850 to 12600	575 to 688	1640 to 2010	7390 to 9400	1590 to 1960	613 to 734	7390 to 9400	1590 to 1960	676 to 812	
ISO VG 2200	1980 to 2420	19400 to 25200	2460 to 3020	15900 to 20400	810 to 970	2420 to 2970	11710 to 15300	2350 to 2890	865 to 1040	11710 to 15300	2350 to 2890	950 to 1150	
ISO VG 3200	2880 to 3520	31180 to 40300	3810 to 4435	25360 to 32600	1130 to 1355	3350 to 4360	18450 to 24500	3450 to 4260	1210 to 1450	18450 to 24500	3450 to 4260	1350 to 1620	

Примечание – значения в скобках экстраполированы и приближительны