

ГОСТ 25371—97

4.1.2 Если кинематическая вязкость нефтепродуктов при 100 °С выше 70 мм²/с, L и D вычисляют по формулам:

$$L = 0,8353Y^2 + 14,67Y - 216; \quad (1)$$

$$D = 0,6669Y^2 + 2,82Y - 119, \quad (2)$$

где L — кинематическая вязкость при 40 °С нефтепродукта с индексом вязкости 0, обладающего той же кинематической вязкостью при 100 °С, что и испытуемый нефтепродукт, мм²/с;

Y — кинематическая вязкость при 100 °С нефтепродукта, индексе вязкости которого требуется определить ($D = L - H$), мм²/с;

H — кинематическая вязкость при 40 °С нефтепродукта с индексом вязкости 100, обладающего той же кинематической вязкостью при 100 °С, что и испытуемый нефтепродукт, мм²/с.

4.1.3 Индекс вязкости VI нефтепродукта вычисляют по формулам:

$$VI = \frac{L - U}{L - H} \cdot 100; \quad (3)$$

$$VI = \frac{L - U}{D} \cdot 100, \quad (4)$$

где U — кинематическая вязкость при 40 °С нефтепродукта, индексе вязкости которого требуется определить ($D = L - H$), мм²/с.

4.1.4 Пример расчета VI

Кинематическая вязкость нефтепродуктов при 40 °С равна 73,30 мм²/с, при 100 °С — 8,86 мм²/с.

По таблице 3 (интерполяцией) $L = 119,94$; $D = 50,476$.

Полученные данные подставляют в формулу (4) и округляют до целого числа.

$$VI = \frac{119,94 - 73,30}{50,476} \cdot 100 = 92,40;$$

$$VI = 92.$$

Примечание — Если результат выражен целым числом с пятью десятичными, его округляют до наиболее близкого четного числа. Например, 89,5 должно быть округлено до 90.

4.1.5 Для испытуемых продуктов, кинематическая вязкость которых при 100 °С меньше 2 мм²/с (сСт), значения L , D и H вычисляют по формулам:

$$L = Y(1,5215 + 0,7092Y);$$

$$D = Y(0,17129 + 0,11441Y);$$

$$H = Y(1,35017 + 0,59482Y).$$

4.2 Выражение результатов

Записывают индекс вязкости VI с точностью до целого числа.

4.3 Точность

Точность расчета индекса вязкости зависит от точности двух независимых значений кинематической вязкости, по которым он рассчитывается. Результаты двух расчетов считаются недействительными, если разность значений кинематической вязкости превышает допуск по сходности и воспроизводимости в соответствии с ГОСТ 33.

Точность метода, указанная в таблице 1, полностью основана на точности метода по ГОСТ 33.

Таблица 1

Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с	Точность			
	$VI = 0$		$VI = 100$	
	Сходимость	Воспроизводимость	Сходимость	Воспроизводимость
4	2,4	4,8	1,7	3,4
6	2,1	4,2	1,3	2,6
8	1,9	3,7	1,1	2,2
15	1,5	3,0	0,7	1,4
30	1,2	2,5	0,4	0,9
50	1,1	2,2	0,3	0,7

Точность может быть определена для любого показателя кинематической вязкости или индекса методом линейной интерполяции.

Показатели сходимости и воспроизводимости приводятся с 95 %-ным уровнем доверительной вероятности.

4.3.1 Пример расчета точности определения

Расчет точности определения для масел, кинематическая вязкость которых при 100 °C = 12 мм²/с и индекс вязкости = 90.

По таблице 1 вычисляют сходимость и воспроизводимость для кинематической вязкости 12 мм²/с интерполяцией между вязкостями 8 и 15 мм²/с.

Индекс вязкости = 0		Индекс вязкости = 100	
Сходимость	Воспроизводимость	Сходимость	Воспроизводимость
1,7	3,3	0,9	1,7

По этим данным интерполяцией получают результаты для VI = 90

Сходимость	Воспроизводимость
1,0	1,9

5 Метод В (для нефтепродуктов с индексом вязкости от 100 и выше)

5.1 Расчет

5.1.1 Индекс вязкости VI вычисляют по формулам:

$$VI = \{(\text{antilog } N) - 1\} / 0,00715 + 100; \quad (5)$$

$$N = (\log H - \log U) / \log Y; \quad (6)$$

где U и Y — кинематические вязкости при 40 и 100 °C соответственно для испытуемых нефтепродуктов;

H — кинематическая вязкость при 40 °C нефтепродукта с индексом вязкости 100, обладающего той же кинематической вязкостью при 100 °C, что и испытуемый нефтепродукт. Значение H определяют по таблице 3. Если кинематическая вязкость нефтепродукта при 100 °C выше 70 мм²/с, H вычисляют по формуле

$$H = 0,1684Y^2 + 11,85Y - 97. \quad (7)$$

5.1.2 Примеры расчета VI

1) Кинематическая вязкость нефтепродукта при 40 °C равна 22,83 мм²/с, при 100 °C — 5,05 мм²/с.

По таблице 3 (интерполяцией) H = 28,97, полученные данные подставляют в формулу (6).

$$N = \frac{\log 28,97 - \log 22,83}{\log 5,05} = 0,14708,$$

Полученное значение подставляют в формулу (5) и округляют до целого числа

$$VI = \frac{(\text{antilog } 0,14708) - 1}{0,00715} + 100 = \frac{1,40307 - 1}{0,00715} + 100 = 156,37;$$

$$VI = 156.$$

2) Кинематическая вязкость нефтепродукта при 40 °C равна 53,47 мм²/с, при 100 °C — 7,80 мм²/с.

По таблице 3: H = 57,31.

Полученные данные подставляют в формулу (6).

$$N = \frac{\log 57,31 - \log 53,47}{\log 7,80} = 0,03376.$$

Полученные значения подставляют в формулу (5) и округляют до целого числа.

$$VI = \frac{(\text{antilog } 0,03376) - 1}{0,00715} + 100 = \frac{1,08084 - 1}{0,00715} + 100 = 111,31;$$

$$VI = 111.$$

Примечание — Если результат выражен целым числом с пятью десятичными, его округляют до наиболее близкого четного числа. Например, 115,5 должно быть округлено до 116.

ГОСТ 25371–97

5.2 Выражение результатов

Записывают индекс вязкости (Vl) с точностью до целого числа.

5.3 Точность

Точность расчета индекса вязкости зависит от точности двух независимых величин кинематической вязкости, по которым он рассчитывается. Результаты двух расчетов считаются недействительными, если расхождение между ними превышает допуски по сходимости и воспроизводимости, указанные в ГОСТ 33.

Точность метода, указанная в таблице 2, основана полностью на точности метода ГОСТ 33.

Таблица 2

Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с	Точность			
	$Vl = 100$		$Vl = 200$	
	Сходимость	Воспроизводимость	Сходимость	Воспроизводимость
4	1,4	2,8	2,2	4,4
6	1,1	2,2	1,7	3,5
8	1,0	2,0	1,5	3,0
15	0,7	1,5	1,1	2,3
30	0,6	1,2	0,9	1,8
50	0,5	1,0	0,8	1,6

Точность может быть определена для любого показателя кинематической вязкости или индекса вязкости линейной интерполяцией.

Показатели сходимости и воспроизводимости приводятся с 95 %-ным уровнем доверительной вероятности.

5.3.1 Пример расчета точности определения

Расчет точности определения для масла, кинематическая вязкость которых при 100 °С = 16,5 мм²/с и индекс вязкости = 150.

По таблице 2 вычисляют сходимость и воспроизводимость для кинематической вязкости 16,5 мм²/с интерполяцией между вязкостями 15 и 30 мм²/с.

Индекс вязкости = 100

Сходимость 0,69 *Воспроизводимость 1,47*

Индекс вязкости = 200

Сходимость 1,08 *Воспроизводимость 2,25*

По этим данным интерполяцией получают результаты для $Vl = 150$

Сходимость 0,9 *Воспроизводимость 1,9*

Таблица 3 — Измеренные значения L , D , H для кинематической вязкости

Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с	L	$D = (L - H)$	H	Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с	L	$D = (L - H)$	H
2,00	7,994	1,600	6,394	3,30	18,18	3,971	14,21
2,10	8,640	1,746	6,894	3,40	19,12	4,196	14,93
2,20	9,309	1,898	7,410	3,50	20,09	4,428	15,66
2,30	10,00	2,056	7,944	3,60	21,08	4,665	16,42
2,40	10,71	2,219	8,496	3,70	22,09	4,909	17,19
2,50	11,45	2,390	9,063	3,80	23,13	5,157	17,97
2,60	12,21	2,567	9,647	3,90	24,19	5,415	18,77
2,70	13,00	2,748	10,25	4,00	25,32	5,756	19,56
2,80	13,80	2,937	10,87	4,10	26,50	6,129	20,37
2,90	14,63	3,132	11,50	4,20	27,75	6,546	21,21
3,00	15,49	3,334	12,15	4,30	29,07	7,017	22,05
3,10	16,36	3,540	12,82	4,40	30,48	7,560	22,92
3,20	17,26	3,753	13,51	4,50	31,96	8,156	23,81

Продолжение таблицы 3

Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с	L	D = (L-H)	H	Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с	L	D = (L-H)	H
4,60	33,52	8,806	24,71	10,7	165,8	74,42	91,40
4,70	35,13	9,499	25,63	10,8	168,5	75,86	92,65
4,80	36,79	10,22	26,57	10,9	171,2	77,33	93,92
4,90	38,50	10,97	27,53	11,0	173,9	78,75	95,19
5,00	40,23	11,74	28,49	11,1	176,6	80,20	96,45
5,10	41,99	12,53	29,46	11,2	179,4	81,65	97,71
5,20	43,76	13,32	30,43	11,3	182,1	83,13	98,97
5,30	45,53	14,13	31,40	11,4	184,9	84,63	100,2
5,40	47,31	14,94	32,37	11,5	187,6	86,10	101,5
5,50	49,09	15,75	33,34	11,6	190,4	87,61	102,8
5,60	50,87	16,55	34,32	11,7	193,3	89,18	104,1
5,70	52,64	17,36	35,29	11,8	196,2	90,75	105,4
5,80	54,42	18,16	36,26	11,9	199,0	92,30	106,7
5,90	56,20	18,97	37,23	12,0	201,9	93,87	108,0
6,00	57,97	19,78	38,19	12,1	204,8	95,47	109,4
6,10	59,74	20,57	39,17	12,2	207,8	97,07	110,7
6,20	61,52	21,38	40,15	12,3	210,7	98,66	112,0
6,30	63,32	22,19	41,13	12,4	213,6	100,3	113,3
6,40	65,18	23,03	42,14	12,5	216,6	101,9	114,7
6,50	67,12	23,94	43,18	12,6	219,6	103,6	116,0
6,60	69,16	24,92	44,24	12,7	222,6	105,3	117,4
6,70	71,29	25,96	45,33	12,8	225,7	107,0	118,7
6,80	73,48	27,04	46,44	12,9	228,8	108,7	120,1
6,90	75,72	28,21	47,51	13,0	231,9	110,4	121,5
7,00	78,00	29,43	48,57	13,1	235,0	112,1	122,9
7,10	80,25	30,63	49,61	13,2	238,1	113,8	124,2
7,20	82,39	31,70	50,69	13,3	241,2	115,6	125,6
7,30	84,53	32,74	51,78	13,4	244,3	117,3	127,0
7,40	86,66	33,79	52,88	13,5	247,4	119,0	128,4
7,50	88,85	34,87	53,98	13,6	250,6	120,8	129,8
7,60	91,04	35,94	55,09	13,7	253,8	122,6	131,2
7,70	93,20	37,01	56,20	13,8	257,0	124,4	132,6
7,80	95,43	38,12	57,31	13,9	260,1	126,2	134,0
7,90	97,72	39,27	58,45	14,0	263,3	128,0	135,4
8,00	100,0	40,40	59,60	14,1	266,6	129,8	136,8
8,10	102,3	41,57	60,74	14,2	269,8	131,6	138,2
8,20	104,6	42,72	61,89	14,3	273,0	133,5	139,6
8,30	106,9	43,85	63,05	14,4	276,3	135,3	141,0
8,40	109,2	45,01	64,18	14,5	279,6	137,2	142,4
8,50	111,5	46,19	65,32	14,6	283,0	139,1	143,9
8,60	113,9	47,40	66,48	14,7	286,4	141,1	145,3
8,70	116,2	48,57	67,64	14,8	289,7	142,9	146,8
8,80	118,5	49,75	68,79	14,9	293,0	144,8	148,2
8,90	120,9	50,96	69,94	15,0	296,5	146,8	149,7
9,00	123,3	52,20	71,10	15,1	300,0	148,8	151,2
9,10	125,7	53,40	72,27	15,2	303,4	150,8	152,6
9,20	128,0	54,61	73,42	15,3	306,9	152,8	154,1
9,30	130,4	55,84	74,57	15,4	310,3	154,8	155,6
9,40	132,8	57,10	75,73	15,5	313,9	156,9	157,0
9,50	135,3	58,36	76,91	15,6	317,5	158,9	158,6
9,60	137,7	59,60	78,08	15,7	321,1	161,0	160,1
9,70	140,1	60,87	79,27	15,8	324,6	163,0	161,6
9,80	142,7	62,22	80,46	15,9	328,3	165,2	163,1
9,90	145,2	63,54	81,67	16,0	331,9	167,3	164,6
10,0	147,7	64,86	82,87	16,1	335,5	169,4	166,1
10,1	150,3	66,22	84,08	16,2	339,2	171,5	167,7
10,2	152,9	67,56	85,30	16,3	342,9	173,7	169,2
10,3	155,4	68,90	86,51	16,4	346,6	175,8	170,7
10,4	158,0	70,25	87,72	16,5	350,3	178,1	172,3
10,5	160,6	71,63	88,95	16,6	354,1	180,3	173,8
10,6	163,2	73,00	90,19	16,7	358,0	182,5	175,4

Окончание таблицы 3

Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с	L	D = (L—H)	H	Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с	L	D = (L—H)	H
50,0	2618	1699	919,6	60,0	3676	2454	1222
50,5	2667	1733	933,6	60,5	3734	2496	1238
51,0	2717	1769	948,2	61,0	3792	2538	1254
51,5	2767	1804	962,9	61,5	3850	2579	1270
52,0	2817	1839	977,5	62,0	3908	2621	1286
52,5	2867	1875	992,1	62,5	3966	2664	1303
53,0	2918	1911	1007	63,0	4026	2707	1319
53,5	2969	1947	1021	63,5	4087	2751	1336
54,0	3020	1984	1036	64,0	4147	2795	1352
54,5	3073	2022	1051	64,5	4207	2858	1369
55,0	3126	2060	1066	65,0	4268	2382	1386
55,5	3180	2098	1082	65,5	4329	2927	1402
56,0	3233	2136	1097	66,0	4392	2973	1419
56,5	3286	2174	1112	66,5	4455	3018	1436
57,0	3340	2213	1127	67,0	4517	3064	1454
57,5	3396	2253	1143	67,5	4580	3110	1471
58,0	3452	2293	1159	68,0	4645	3157	1488
58,5	3507	2332	1175	68,5	4709	3204	1506
59,0	3563	2372	1190	69,0	4773	3250	1523
59,5	3619	2413	1206	69,5	4839	3298	1541
				70,0	4905	3346	1558

5.4 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать данные:

- тип и идентификацию испытуемого продукта;
- ссылку на настоящий стандарт;
- результаты испытания;
- какой метод был использован — А или В;
- любое отклонение по соглашению или по другим документам от установленного метода;
- дату испытания.

МКС 75.080

Б29

ОКСТУ 0209

Ключевые слова: нефтепродукты, индекс вязкости, кинематическая вязкость, сходимость, воспроизводимость, динамическая вязкость, интерполяция, доверительная вероятность

к ГОСТ 25371—97 Нефтепродукты. Расчет индекса вязкости по кинематической вязкости

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Таблица 3. Графа «Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с» графа I. Для кинематической вязкости при 100 °С:	2	2,00
2,20	9,308	9,309
2,80	13,81	13,80
3,00	15,48	15,49
3,60	21,09	21,08
3,70	22,10	22,09
4,20	27,76	27,75
4,50	31,97	31,96
5,70	52,65	52,64
6,20	61,53	61,52
6,40	65,17	65,18
6,50	67,13	67,12
7,10	80,24	80,25
7,30	84,52	84,53
7,40	86,67	86,66
7,60	91,03	91,04
7,70	93,23	93,20
11,1	176,7	176,6
11,4	184,8	184,9
12,1	204,9	204,8
12,7	222,7	222,6
13,2	238,0	238,1
13,9	260,2	260,1
14,0	263,4	263,3
14,3	273,1	273,0
15,4	310,4	310,3
16,4	346,5	346,6
16,5	350,4	350,3
16,7	357,9	358,0
17,1	373,2	373,3
17,7	396,6	396,7

(Продолжение см. с. 24)

В каком месте	Напечатано	Должно быть
17,8	400,6	400,7
18,4	424,8	424,9
18,6	433,1	433,2
18,8	441,6	441,5
19,0	450,0	449,9
19,5	471,9	471,3
21,4	556,8	556,7
22,0	585,1	585,2
23,6	663,6	663,3
23,8	673,6	673,7
24,8	725,8	725,7
25,2	747,3	747,2
25,4	758,3	758,2
26,0	790,3	790,4
27,0	847,1	847,0
27,4	868,9	869,0
28,2	915,9	915,8
28,6	938,7	938,6
28,8	951,4	951,2
29,6	998,8	998,9
40,0	1731	1730
42,0	1893	1892
45,5	2198	2197
46,0	2242	2243
47,0	2334	2333
47,5	2379	2380
50,0	2619	2618
53,5	2968	2969
59,0	3562	3563
61,5	3849	3850
62,0	3907	3908
62,5	3967	3966
66,5	4454	4455
67,0	4518	4517
67,5	4581	4580
68,5	4710	4709

(Продолжение см. с. 25)

Продолжение

В каком месте	Напечатано	Должно быть
графа $D=(L-H)$. Для кинематической вязкости при 100 °С, мм ² /с:		
28,2	531,3	531,2
50,0	1669	1699
графа Н. Для кинематической вязкости при 100 °С, мм ² /с		
56,5	1122	1112
графа «Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с» (после значения 69,5)	—	70,0
для кинематической вязкости 70,0 в графах		
L	—	4905
$D = (L - H)$	—	3346
H	—	1558

(ИУС № 1 2000 г.)