



**ОСНОВНЫЕ
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА
ГАЗОВ
И ЖИДКОСТЕЙ**

542
0-145

Кемеровский филиал
ГИАП

Кемеровский азотно-
туковый завод

А.К. Чернышев
В.Г. Контелов
В.В. Листов
И.Д. Занчко

СССР

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

ОСНОВНЫЕ

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЗОВ
И ЖИДКОСТЕЙ

(номографический справочник)

ВНИИ «ЭЛАСТИКАС»

1109

№ 2570 4
ул. Первомайская, 72

Под общей редакцией
доцента к.т.н.

П.Е. Богданова

ПРЕДЛАГАЮ В ОБМЕНЕНИИ
СВОИ ОЦЕНКИ МЛП

Кемеровское книжное издательство

1971

ВНИИ «ЭЛП
Научно-техническая

0-75 Основные теплофизические свойства газов и жидкостей. Кемеровское книжное издательство, 1971, 225, 1000 экз. 85 к.

Используя номографический метод обработки экспериментальных данных, в справочнике в компактном виде представлены данные по основным веществам, наиболее часто встречающимся в промышленности (около 800 наименований). Справочник снабжён предметным указателем, позволяющим быстро отыскивать необходимую номограмму.

3-14-1

71М

532

ВВЕДЕНИЕ

В инженерной практике химических производств специалист постоянно сталкивается с необходимостью определения физико-химических характеристик различных веществ. Обычно эти величины берутся из специальной справочной литературы, однако использование имеющихся данных иногда бывает затруднительно из-за разобщённости их по многочисленным изданиям, кроме того, специалист, работая с табличными данными, постоянно вынужден интерполировать и экстраполировать.

Номографические методы определения различных параметров во многом устраняют отмеченные недостатки и позволяют инженерам быстро и с необходимой для практики точностью определять искомые величины.

Номография — это область математики, которая рассматривает теорию построения особых чертежей — номограмм, предназначенных для графического решения разнообразных уравнений. Номография существенно отличается от других графических методов расчёта, ибо её основная задача — построение чертежей (номограмм), эквивалентных математическим зависимостям. Применение номограмм не требует дополнительных построений, искомая величина определяется непосредственно по номограмме путём прикладывания линейки или другим подобным простым способом.

Интересное высказывание Г.С. Хованского наглядно иллюстрирует значение и возможности номографии "...если данная задача допускает номографическое решение, точность которого достаточна, то оно в большинстве случаев будет выгоднее машинного".

В настоящее время у нас в стране номографические методы расчёта находят широкое применение в повседневной практике работы в различных отраслях промышленности. Особенно широко эти методы представлены в теплоэнергетике при гидравлических расчётах и т.п. Широкое внедрение номографии отмечается и в химической промышленности, многие издания по химической технологии и процессам и аппаратам включают в свой состав довольно обширный перечень номограмм. Недавно был издан специальный сборник расчётных номограмм 5, который предназначался в основном для студентов химических ВУЗ'ов, но получил

значительно большее распространение в практике работы химических предприятий, проектных и научно-исследовательских институтов.

В данном справочнике представлены простые в применении номограммы, с помощью которых можно определить практически все основные теплофизические характеристики многих веществ. Чтобы облегчить работу со справочником, авторы включили в его состав номограммы только двух видов. Многие из них были составлены авторами специально для этой книги.

В основу построения номограмм положен обширный экспериментальный материал, представленный в наиболее авторитетных справочниках. Широко использовалась журнальная периодика последних лет. В каждом разделе цитируется использованная для составления номограммы литература.

При составлении справочника авторы стремились учитывать богатый опыт, представленный в работах таких видных специалистов по номографии, как Н.А. Глаголев, Г.С. Хованский, Д.С. Левис, Дж. Перри, Кларбанда и многих других.

Работая над справочником, авторы ставили себе задачу объединения разрозненных данных по свойствам разнообразных веществ и представления их в виде компактных номограмм, поэтому настоящая книга ни в коей мере не претендует на подробный указатель имеющихся расчётных номограмм и тем более методов определения физико-химических констант. Для тех, кто более подробно интересуется этими вопросами, рекомендуем обратиться к монографии Ст. Бретшнайдера [3], в которой представлен обширный перечень методов расчёта разнообразных величин.

Этот справочник будет полезен инженерам-химикам. Авторы будут признательны всем, кто выскажет свои замечания, направленные на улучшение данной книги.

ПОЛЬЗОВАНИЕ НОМОГРАММАМИ

Как уже отмечалось, в справочнике приводятся в основном номограммы двух типов.

Первый тип номограммы - точечная номограмма с координатной сеткой и двумя линейными шкалами. Она широко применяется на практике, с её помощью можно определить такие параметры, как плотность, давление паров, вязкость, теплоёмкость, теплопроводность, теплоту испарения, поверхностное натяжение и другие. Номограмма подобного типа обычно состоит из двух линейных шкал и координатной сетки, расположенной между ними (Рис. 1).

На одной из шкал наносятся значения искомого параметра (например, давление паров), на другой - обычно значения температуры. Для нахождения необходимой величины для какого-либо конкретного вещества при определённой заданной температуре поступают следующим образом: для заданного вещества находят узловую точку по координатам X и Y , которые выбираются из таблицы, приводимой к каждой номограмме подобного типа. Затем через полученную узловую точку соответствующей температуры проводят прямую линию до пересечения со шкалой искомого параметра. Точка пересечения и даёт нам искомую величину.

Рассмотрим применение подобного типа номограммы на примере определения вязкости жидкого бензола (номограмма № 9). Требуется определить вязкость жидкого бензола при температурах 20 и 80°C. По таблице к номограмме № 9 находим координаты узловой точки для бензола, которые равны: $X = 41,0$ и $Y = 38,0$. По этим координатам находим положение узловой точки на номограмме для бензола. Через полученную точку и точки заданных температур (20 и 80°C) проводим прямые линии до пересечения со шкалой вязкости и по точкам пересечения находим искомые величины: для 20°C вязкость бензола равна 0,65 спз., для 80°C - 0,32 спз. Для сравнения и оценки точности отметим, что по справочным данным [7], для этих температур значения вязкости соответственно равны: 0,65 и 0,316 спз.

Второй тип номограммы - "Z"-номограмма. С её помощью в справочнике можно определить в основном свойства водных растворов различных веществ, а именно: плотность, вязкость, теплоёмкость, теплопроводность и т.д. Номограмма подобного типа

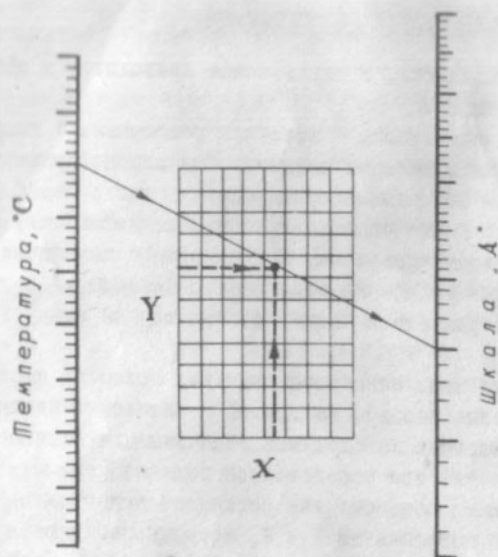


Рис. I

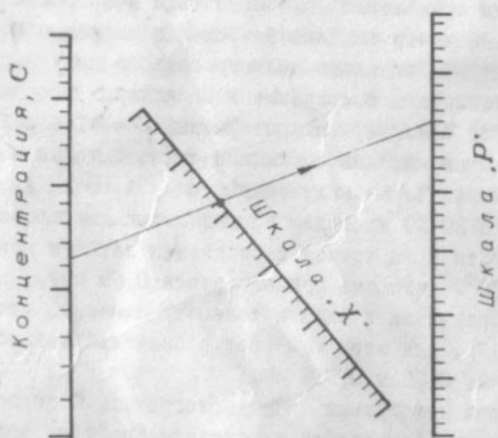


Рис. 2

состоит из трёх линейных шкал, расположенных в виде буквы "д" (Рис. 2).

На одной из шкал нанесены значения концентрации раствора (С), на другой - значения искомого параметра (Р) и наклонно расположена шкала "Х", на которой для каждого конкретного вещества находится по приводимой к номограмме таблице определённая точка. Для нахождения искомой величины поступают следующим образом: на шкале "Х" для заданного вещества находится по таблице характеристическая точка. Через эту точку и точку заданной концентрации раствора проводят прямую линию до пересечения со шкалой искомого параметра. Точка пересечения даёт отыскиваемую величину.

Рассмотрим применение данного типа номограммы на примере определения теплопроводности раствора хлористого магния (номограмма № 16). Требуется определить теплопроводность 10 и 30%-ного раствора хлористого магния при температуре 20°C. По таблице к номограмме № 16 находим значение координаты $X=24,0$ для хлористого магния. Через точку, соответствующую значению $X=24,0$, и точки заданных концентраций растворов (10 и 30%) проводим прямые линии до пересечения со шкалой коэффициента теплопроводности раствора при 20°C и находим искомые величины: для 10%-ного раствора - 0,495 ккал/м·час·°C и для 30%-ного раствора - 0,443 ккал/м·час·°C. Для сравнения приводим экспериментальные данные [7,43] для растворов хлористого магния аналогичных концентраций они соответственно равны: 0,493 и 0,444 ккал/м·час·°C.

Для упрощения работы со справочником приводим указатель веществ, свойства которых могут быть определены при помощи приведённых в нём номограмм. Указатель составлен в виде таблицы, в которой помимо ссылок на соответствующую номограмму приводятся основные характеристики того или иного вещества (температуры плавления и кипения, а также критические параметры). Указатель расположен в начале книги и предшествует номограммам. Кроме этого основного указателя в конце книги расположен ещё один указатель - указатель синонимов.

При применении номограмм следует обращать серьёзное внимание на пределы их применимости для того или иного вещества. Ибо координаты точек определены по экспериментальным

данным для указанного в таблице интервала температур или концентраций. Вне этих пределов возможно значительное отклонение от истинной величины. Применимость номограмм для разнообразных веществ может быть значительно увеличена. Так, если для какого-либо вещества не определены координаты к какой-либо номограмме, но известно, например, значение вязкости для двух температур, то величины координат могут быть найдены весьма просто. Для этого соединяют прямыми линиями значения температур и соответствующие величины вязкости. Пересечение этих линий даст положение узловой точки для данного вещества. Однако значения температур при этом должны существенно отличаться друг от друга.

В заключении обращаем внимание на то, что даже при небольшом навыке работы с номограммами ошибки могут быть полностью исключены при внимательной работе.

НУМЕРАЦИЯ НОМОГРАММ

Номер	Определяемая по номограмме величина
1.	Плотность насыщенных паров
2.	Плотность жидкостей (для $d < 1,1$)
3.	Плотность жидкостей (для $d > 1,1$)
4.	Плотность водных растворов
5.	Давление насыщенных паров (интервал от 1 до 760 мм рт.ст.)
6.	Давление насыщенных паров (интервал от 1 до 60 ат.)
7.	Повышение температуры кипения водных растворов
8.	Вязкость газов
9.	Вязкость жидкостей ✓
10.	Вязкость водных растворов
11.	Теплоёмкость газов и паров
12.	Теплоёмкость жидкостей
13.	Теплоёмкость водных растворов
14.	Теплопроводность газов
15.	Теплопроводность жидкостей ✓
16.	Теплопроводность водных растворов
17.	Пересчёт значений теплопроводности
18.	Теплота испарения жидкостей ✓
19.	Поверхностное натяжение жидкостей
20.	Поверхностное натяжение водных растворов
21.	Критерий Прандтля газов
22.	Критерий Прандтля жидкостей

В ниже приводимом указателе основные характеристики
взяты из следующих литературных источников:

Температуры плавления и кипения - [6,7,9,10,11,18]

Критические параметры (температура,
давление, плотность) - [6,7,10,19,20]

ОСНОВНОЙ УКАЗАТЕЛЬ ВЕЩЕСТВ, ПРИВОДИМЫХ В СПРАВОЧНИК

№ п/п	Наименование вещества	Температура, °C		Критические пара- метры			№ Номограмм
		Плавле- ния	Кипения	Темпе- ратура, °C	Давле- ние, ат.	Плот- ность г/см³	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Адипиновая кислота	152,1	337,5	-	-	-	5, 9
2.	Азот	-210,0	-195,76	-147,0	33,49	0,311	5, 8, II, 14, 18, 21
3.	Азота двуокись	-11,2	20,7	157	103	0,56	I, 3, 5, 6, 8, 9, II, 12, 15, 19
4.	Азота закись	-90,8	-89,5	36,5	71,7	0,452	I, 2, 5, 6, 8, II, 14, 19
5.	Азота окись	-161	-152	-93	64,6	0,52	5, 6, 8, II, 14, 21
6.	Азота трёхокись	-103	3,5	-	-	-	3, 5
7.	Азота пятиокись	32,3(возг.)	-	-	-	-	5
8.	Азотная кислота	-42	86	287	86,7	-	3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 19, 22
9.	Азото-водородная смесь	-	-	-	-	-	8, II, 14

1	2	3	4	5	6	7	8
10.	Акриловая кислота	13,5	141	380	51,4	0,342	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
11.	Акрилонитрил	-83,5	77,3	246	34,9	-	2, 5, 9, 11, .. 15, 18, 22
12.	Акролеин	-87,7	52,5	254	51,6	0,296	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
13.	Аллил бромистый	-119,4	71,3	-	-	-	9
14.	Аллил йодистый	-99,3	103,1	-	-	-	9
15.	Аллил хлористый	-136,4	44,96	241	-	-	5, 9, 12
16.	Аллиловый спирт	-129	96,98	271,9	58,1	0,286	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
17.	Аллиловый эфир	-	94,3	-	-	-	9
18.	Алюминий азотнокислый (9 кристаллогидрат)	70	150(разл.)-	-	-	-	4, 16

1	2	3	4	5	6	7	8
19. Алюминий-аммоний сернокислый	-	-	-	-	-	-	4, 13
20. Алюминий бромистый	97	256,3	-	-	-	-	4, 5, 16
21. Алюминий сернокислый	- разл.	770	-	-	-	-	4, 10, 13, 16, 20
22. Алюминий хлористый	- возг.	179,7	-	-	-	-	4, 5, 16
23. Амил бромистый	-88	128	-	-	-	-	-
24. Амил фтористый	<-80	62,8	-	-	-	-	9
25. Амил хлористый	-99	108,2	-	-	-	-	-
26. Амиламин	-55	104,4	-	-	-	-	2, 5, 19
27. Амилацетат	-	148	-	-	-	-	9, 15, 19, 22
28. Амилбензол	-78,25	202,1	405,9	26,2	0,284	5, 19	
29. Амилбутират	-73,2	185	-	-	-	9	
30. Амиловый спирт	-78,2	138,0	310,7	39	0,270	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22	

1	2	3	4	5	6	7	8
31.	втор-Амиловый спирт	-	II9,3	-	-	-	1, 2, 5, 9
32.	трет-Амиловый спирт	-II,9	IOI,8	-	-	-	5,9
33.	Аммиак	-77,7	-33,4	132,4	III,5	0,235	1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 18, 19, 21, 22
34.	Аммоний азотнокислый	I69,6	разл. 2IO	-	-	-	7, 9, 13, 16, 20
35.	Аммоний бромистый	возг.	-	-	-	-	4, 7, 16, 20
36.	Аммоний двухромовокислый	разл.	-	-	-	-	13
37.	Аммоний йодистый	возг.	-	-	-	-	4, 16, 20
38.	Аммоний роданистый	I49,6	разл. I70	-	-	-	4
39.	Аммоний сернокислый	разл. > 350-	-	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
40.	Аммоний углекислый	разл. 58	-	-	-	-	4, 16
41.	Аммоний уксуснокислый	II4	разл.	-	-	-	4, 13
42.	Аммоний фтористый	возг.	-	-	-	-	4, 16

1	2	3	4	5	6	7	8
43.	Аммоний хлористый	возг.	-	-	-	-	4, 7, 13, 16, 20
44.	Аммоний хлорнокислый	разл.	-	-	-	-	16
45.	Аммоний хромовокислый	разл. 180	-	-	-	-	13
46.	Ачизол	-37,3	155	368	41,2	-	5, 6, 9, 18
47.	Анилин	-6,2	184,4	426,0	54,2	0,340	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18 19, 22
48.	Аргон	-189,3	-185,9	-122,4	48,0	0,531	5, 8, 11, 14, 21
49.	Аценафтен	95	277,5	-	-	-	5, 19
50.	Ацеталь	-	103	254	-	-	5
51.	Ацетальдегид	-123,5	20,16	181,5	63,2	0,263	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
52.	Ацетальдоксим	-	114	-	-	-	5
53.	Ацетамид	81,0	221,2	-	-	-	5, 9
54.	Ацетанилид	114,2	303,8	-	-	-	5, 9

1	2	3	4	5	6	7	8
53.	Ацетил хлористый	-112,86	51,82	246	59,2	0,394	2, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 15, 18, 19
56.	Ацетилацетон	-23,2	139	-	-	-	2, 9, 19
57.	Ацетилен	-81,0	-84(субл.)	35,5	61,6	0,230	1, 2, 5, 6, 8, 11, 12, 14, 15, 18, 19
58.	Ацетон	-94,6	56,1	235,0	48,6	0,273	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, .. 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22
59.	Ацетонитрил	-44	81,6	274,7	47,7	0,237	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
60.	Ацетофенон	19,65	202,3	-	-	-	5, 9, 19
61.	Барий азотнокислый	595	разл.	-	-	-	4, 10
62.	Барий бромистый	847	-	-	-	-	4, 16
63.	Барий иодистый	740	-	-	-	-	4, 16

1	2	3	4	5	6	7	8
64.	Барий уксуснокислый	-	-	-	-	-	4
65.	Барий хлорноватокислый	-	-	-	-	-	4, 16
66.	Барий хлористый	960	1830	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
67.	Бензальдегид	-26	179,0	352	21,5	-	5, 6, 19
68.	Бензиламин	-	185	-	-	-	5, 9
69.	N-Бензиланилин	37,8	306	-	-	-	9
70.	Бензилбензоат	18,5	316	-	-	-	9
71.	Бензиловый спирт	-15,3	205,8	-	-	-	2, 5, 9, 12
72.	Бензиловый эфир	3,6	297	-	-	-	9
73.	Бензин	-	-	-	-	-	2, 8, 9, II, 12, 14, 15, 19, 22
74.	Бензоил бромистый	-24	219	-	-	-	3, 5
75.	Бензоил хлористый	-I	197	-	-	-	5
76.	Бензойная кислота	122,36	249,2	-	-	-	2, 5
77.	Бензол	5,53	80,10	289,45	48,6	0,304	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
78.	Бензонитрил	-13	190,7	526,2	41,6	-	2, 5, 9

1109

19 г.

ВПО «ГЛАСТАССЫ»

Научно-техническая
Библиотека

ВНИИТЭХП

24401

НАИМ.	2	3	4	5	6	7	8
79. Бензофенон	-	305	-	-	-	-	5, 9, 19
80. Бериллий азотнокислый (3 к.г.)	60	разл.	-	-	-	-	4
81. Бериллий сернокислый	разл.	-	-	-	-	-	10, 13, 16
82. Бериллий хлористый	404	500	-	-	-	-	4
83. Бор трёхфтористый	-126,8	-110,7	-12,2	49,2	-	-	5, 6, 11
84. Бор трёххлористый	-107	12,7	178,8	38,2	-	-	5, 6, 9, 11
85. Бром	-7,3	58,78	311	102	-	-	5, 6, 8, 9, 19
86. о-Броманилин	32	229	-	-	-	-	9
87. м-Броманилин	18,5	251	-	-	-	-	9
88. р-Броманилин	66,4	разл.	-	-	-	-	9
89. Бромбензол	-30,6	156,1	397	44,6	0,485	-	1, 3, 5, 6, 9, 12, 15, 19, 22
90. α-Бромнафталин	6,2	281,1	-	-	-	-	15
91. о-Бромтолуол	-29	181,7	-	-	-	-	5, 9
92. м-Бромтолуол	-39,8	183,7	-	-	-	-	5, 9
93. р-Бромтолуол	28,5	184,5	-	-	-	-	3, 5, 9
94. Бромтрифторметан	-168	-57,8	67,0	39,2	0,745	-	3, 6, 8, 9, 12, 14, 18, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
95.	1,2-Бутадиен	-136,19	10,84	171,0	45,7	0,2468	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
96.	1,3-Бутадиен	-108,91	-4,47	152	42,7	0,245	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
97.	Бутан	-138,33	-0,50	152,01	37,47	0,228	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
98.	1,4-Бутандиол	-	228	-	-	-	2, 5, 9
99.	Бутен-1	-185,35	-6,26	146,4	39,7	0,233	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
100.	Бутен-2 (цис)	-138,91	3,72	155	41	0,238	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
101.	Бутен-2 (транс)	-105,55	0,88	155	41	0,238	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
102.	Бутил бромистый	-112,4	101,6	-	-	-	5, 9
103.	втор-Бутил бромистый	-112,1	91,3	-	-	-	5, 9
104.	трет-Бутил бромистый	-20	73,3	-	-	-	9
105.	Бутил йодистый	-103,5	131	-	-	-	3, 9
106.	Бутил хлористый	-123,1	78	-	-	-	2, 5, 9, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
107.	втор-Бутил хлористый	-131,3	68	-	-	-	5,9
108.	трет-Бутил хлористый	-28,5	51	-	-	-	5,9
109.	Бутилакрилат	-	147,4	-	-	-	5
110.	Бутиламин	-50,5	77,8	251	41	0,251	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19
111.	Бутилацетат	-76,8	126,5	306	31	0,294	2, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
112.	Бутилбензоат	-22,4	250,3	-	-	-	-
113.	Бутилбензол	-87,97	183,27	387,8	28,49	0,2697	2, 5, 9, 11, 18
114.	Бутилбутират	-91,5	166,4	-	-	-	2, 9
115.	Бутилвалерат	-92,8	185,6	-	-	-	9
116.	трет-Бутилдекалин	-	-	-	-	-	15
117.	1,2-Бутилена окись	-	63	243	44,1	0,290	2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
118.	Бутиловый спирт	-90	117,7	289,78	43,55	0,270	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22

1	2	3	4	5	6	7	8
119.	втор-Бутиловый спирт	-114,7	99,5	262,80	41,39	0,276	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
120.	трет-Бутиловый спирт	25,3	82,8	233,0	39,20	0,270	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
121.	Бутиловый эфир	-95,2	140,9	307	24,2	0,255	2, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
122.	Бутилпропионат	-89,5	145,4	-	-	-	9
123.	Бутилстеарат	19,5	-	-	-	-	2, 9
124.	Бутилформиат	-90,0	106,8	-	-	-	5, 15
125.	Бутилэтиловый эфир	-124	91,4	-	-	-	9
126.	Бутин-1	-125,72	8,70	190,5	47,9	0,245	2, 8, 9, 11, 12, 14, 18
127.	Бутин-2	-32,26	26,99	215,0	51,6	0,245	2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 18
128.	Бутиральдегид	-96,0	75,7	248	40,6	0,259	2, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
129. Бутиронитрил	-112,6	117,4	309,1	37,4	0,242	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19	
130. Валериановая кислота	-34,5	186,35	378	-	-	1, 5, 9, 19	
131. Валеронитрил	-96,0	141	-	-	-	2, 5, 9	
132. Ванадия хлорокись	-	-	-	-	-	9	
133. Винил фтористый	-160	-72,2	54,7	51,7	0,320	2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19	
134. Винил хлористый	-159,7	-13,9	156,5	52,5	0,370	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 18, 19	
135. Винилацетат	-84	75	252	42,6	0,324	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19	
136. Винилиденфторид	-	-85,7	30,1	45	0,417	2, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19	
137. Винилиденхлорид	-122,5	31,7	221	53	0,440	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 18, 19	
138. Висмут	271,3	1560	-	-	-	22	
139. Вода (обыкновенная)	0,0	100,0	374,15	225,6	0,307	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 21, 22	

1	2	3	4	5	6	7	8
I40. Вода тяжёлая		3,82	101,43	371,5	222,8	0,338	2, 5, 6, 8, 9, 14, 18, 22
I41. Водород		-259,3	-252,88	-240,2	12,77	0,031	8, 11, 14, 21
I42. Водород бромистый		-88,5	-66,8	90,0	84,0	0,807	4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 19
I43. Водород йодистый		-50,8	-35,4	151,0	82,0	-	4, 5, 6, 8, 19
I44. Водород мышьяковистый		-116,9	-62,5	-	-	-	5, 6, 8
I45. Водород фосфористый		-133,8	-87,8	51,3	64,5	0,30	5, 6, 8, 11
I46. Водород фтористый		-83,37	19,51	188	65,9	0,29	1, 2, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 19
I47. Водород хлористый		-114,19	-85,03	51,40	81,6	0,42	1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 19, 22
I48. Водород цианистый		-13,24	25,70	183,5	55	0,195	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
I49. Водорода перекись		-0,46	150,2	457	221	-	3, 4, 5, 6, 9, 20
I50. Воздух		-213	-193	-140,7	38,3	0,310	8, 11, 14, 21

1	2	3	4	5	6	7	8
I51.	Газ доменных печей (при работе на коксе)	(состав: %% Об. окись углерода - 28,0; водород - 2,7; двуокись углерода - 10,2; азот - 58,5)					8, II, I4, 2I
I52.	Газ подземной газификации	-	-	-	-	-	8, II, I4
I53.	Гексадекан	18,8	287,1	452	14,0	0,24	2, 5, 9, II, 12, 15, 18, 19
I54.	Гексадецен-I	4,1	274	-	-	-	5, 12, 19
I55.	I,5-Гексадиен	-140,7	59,46	234	-	-	5, 9
I56.	Гексаметилбензол	160	265	494	-	-	5, 12
I57.	Гексан	-95,32	68,74	234,7	29,92	0,234	I, 2, 5, 6, 8, 9, II, 12, I4, 15, 18, 19, 21, 22
I58.	Гексафторэтан	-100,6	-78,2	19,7	30,3	0,617	3, 6, 8, II, 12, 14, 15, 18, 19
I59.	Гексахлорбензол	23I	322	-	-	-	5
I60.	Гексахлорэтан	возг. I87	-	-	-	-	5
I61.	Гексаэтилциклогексан	-	-	-	-	-	9, 15
I62.	Гексен-I	-139,82	63,48	230,83	33	0,240	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
163. Гексиламин		-19	132,7	-	-	-	1, 2
164. Гексилбензол		-66,8	227,35	428	-	-	9, 19
165. Гексиловый спирт		-46,7	157,2	313,5	34,3	0, 264	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 15, 18, 19
166. Гелий		-	-268,94	-267,96	2, 26	0,0693	8, 11, 14, 21
167. Генераторный газ		-	-	-	-	-	8, 11, 14, 21
168. Гентриаконтан		68,1	466	-	-	-	9
169. Генэйкосан		40	358,4	-	-	-	5, 9
170. Гептадекан		22,00	302,56	462	13,0	0,24	2, 5, 9, 11, 18, 19
171. Гептан		-90,59	98,43	267,01	27,01	0,235	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
172. Гентен-1		-119,03	93,64	264,08	29,9	0,240	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
173. Гептилацетат		-	191,5	-	-	-	9
174. Гептиловый спирт		-34,1	176,3	360	30,5	0,267	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
I75. Гидразин		2,0	113,5	380	145	0,23I	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19
I76. Гидроксиламин		32,05	142(экстрон)		-	-	4, 5
I77. Гидроксиламин солянокислый		-	-	-	-	-	4
I78. Глицерин		18,2	290	452	67,5	0,36I	3, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 22
I79. Гудрон масляный		-	-	-	-	-	9, 19
I80. Даутерм (смесь 73,5% дифенилового эфира и 26,5% дифенила)		12	258	528	41	-	1, 2, 5, 9, 12, 15, 18, 19
I81. Дейтерий		-254,6	-249,7	-234,9	16,3	-	8
I82. Декаборан		98,77	213	-	-	-	5, 11
I83. Декагидронафталин (цис)		-43,0I	195,77	404,0	24,6	0,240	2, 5, 6, 9, 12
I84. Декан		-29,65	174,12	346	20,8	0,236	2, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 18, 19, 22
I85. I-Децен		-66,3I	170,57	-	-	-	5, 9, 12, 19
I86. Дециловый спирт		6	231	427	-	0,264	1, 2, 5

1	2	3	4	5	6	7	8
187. Диэтиловый спирт	-	-	-	-	-	-	2, 5, 9
188. Диборан	-165	-92,0	16,7	39,52	0,166		1, 2, 5, 6, 11, 18
189. o-Дибромбензол	6,7	221	-	-	-	-	5
190. p-Дибромбензол	26,9	219	-	-	-	-	5, 19
191. 1,2-Дибромпропан	-55,5	141,6	-	-	-	-	5
192. Дибутиламин	-62	160	325	24,9	0,249		1, 2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
193. Дибутилмалонат	-	-	-	-	-	-	2
194. Дибутилфталат	-35	340	-	-	-	-	2, 5, 9, 15
195. Диизобутиламин	-77	140	-	-	-	-	1, 2, 5
196. Диизобутилфталат	-	-	-	-	-	-	2, 9
197. Диизопропиламин	-96,3	84	249	30,4	0,249		1, 2, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
198. Диксилметан	-40	324	-	-	-	-	2, 9
199. Дикумилметан	-22	335	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22

1	2	3	4	5	6	7	8
200.	Диметиламин	-92,2	6,88	164,6	52,4	0,256	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
201.	N,N -Диметиланилин	2,5	193,1	414	35,8	-	1, 2, 5, 9, 12, 19
202.	Диметилацеталь	-58	64,5	-	-	-	9
203.	Диметилацетамид	-20	166,1	385	41,4	0,284	2, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
204.	2,2-Диметилбутан	-98,88	49,74	216,2	30,7	0,240	2, 5, 6, 11, 12, 18, 19
205.	2,3-Диметилбутан	-127,97	57,39	227,1	30,99	0,241	1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 18, 19
206.	2,3-Диметилбутен-2	-74,28	73,21	-	-	-	2, 5, 11, 12
207.	2,2-Диметилгексан	-	114,23	276,65	24,96	0,239	5
208.	2,3-Диметилгексан	-	114,23	290,27	25,94	0,244	1,9
209.	2,5-Диметилгексан	-91,2	109,1	276,84	24,54	0,237	2,9
210.	3,4-Диметилгексан	-	117,72	295,63	26,57	0,245	5
211.	Диметилгликольфталат	-	-	-	-	-	3,9
212.	несимм-Диметилгидразин	-57	63	250	53,5	-	12

1	2	3	4	5	6	7	8
213.	Диметилдекалин	-	-	-	-	-	15
214.	2,2-Диметилпентан	-123,79	79,2	247,29	27,37	0,241	5, 12
215.	2,3-Диметилпентан	-	89,78	264,14	28,70	0,255	5, 12
216.	2,4-Диметилпентан	-123,4	89,74	246,58	27,01	0,240	5, 12
217.	3,3-Диметилпентан	-134,46	86,06	263,19	29,07	0,242	5, 12
218.	2,2-Диметилпропан	-16,55	9,50	160,60	31,57	0,238	2, 5, 6, 9, 11
219.	Диметилсульфид	-83,2	36,0	229,9	54,6	0,309	1, 2, 5, 6, 9, 12
220.	Диметилтерефталат	-	-	-	-	-	2, 5, 8, 9, 12
221.	Диметилформамид	-61,1	152,8	374	45,5	0,276	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
222.	Диметилфталат	-	282	-	-	-	3, 5, 9
223.	1,1-Диметилциклогексан	-33,49	119,54	-	-	-	2, 5, 11, 12
224.	1,1-Диметилциклопентан	-69,79	87,85	277	35	0,28	2, 5, 11, 12, 18
225.	1,2-Диметилциклопентан (цис)	-53,90	99,53	292	34	0,27	2, 5, 11, 18

I	2	3	4	5	6	7	8
226. 1,2-Диметилциклопентан (транс)	-117,58	91,87	282	34	0,27	2,5,11,18	
227. 1,3-Диметилциклопентан (цис)	-133,96	91,72	282	34	0,27	2,5,11,18	
228. 1,3-Диметилциклопентан (транс)	-133,70	90,77	282	35	0,28	2,5,11,18	
229. о-Динитробензол	118	319	-	-	-	19	
230. м-Динитробензол	89,57	291	-	-	-	19	
231. Диониладипат	21,6	-	-	-	-	2	
232. 1,4-Диоксан	11,8	101,4	314	51,4	0,370	2,5,6,8,9,11, 12,14,15,18, 19	18
233. Дипропиламин	-39,6	110,7	277	31	-	1,2,19	
234. Дипропиленгликоль	-	229,2	378	37,1	0,321	2,5,8,11, 14, 18,19	
234а. Дипропилкетон	-32,6	144	-	-	-	2,5	
235. Дитолилметан	-32	292	-	-	-	2,5,9,12,15,22	
236. Дифенил	69,2	255,2	530	43	0,343	1,2,5,9,12,15, 18,19	
237. Дифениламин	-	-	-	-	-	2,5,9	
237а. Дифенилметан	25,24	264,27	-	-	-	5,8,12	
238. Дифениловый эфир	27	259	532	35,2	-	1,2,5,12,18	

1	2	3	4	5	6	7	8
239.	1,1-Дифенилэтан	-	272	-	-	-	2, 9
240.	1,2-Дифенилэтан	52,5	284	-	-	-	5, 9
241.	o-Дихлорбензол	-17,5	179,5	424,1	40,5	0,408	5, 12
242.	m-Дихлорбензол	-24,8	172	410,8	38,3	0,415	5, 12, 19
243.	p-Дихлорбензол	53	173,4	411,6	38,5	0,395	3, 5, 12, 19
244.	Дихлормонобромэтан	-	-	-	-	-	3
245.	1,2-Дихлорпропан	-100,5	96,4	304	45	0,41	3, 5, 6, 8, 12, 14, 15, 18, 19
246.	Дихлоруксусная кислота	5,5	194	-	-	-	5
247.	2,4-Дихлорфенол	45	210	-	-	-	5
248.	2,6-Дихлорфенол	67	220	-	-	-	5
249.	1,1-Дихлорэтан	-96,7	57,3	250	50	0,42	3, 5, 6, 9, 19
250.	1,2-Дихлорэтан	-42,0	83,7	288	53	0,44	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
251.	1,2-Дихлорэтилен (цис)	-80,5	60,8	271	59,5	0,44	3, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 18, 19, 22

1	2	3	4	5	6	7	8
252.	1,2-Дихлорэтилен (транс)	-50,0	47,9	243	56	0,44	3,5, 6, 8, 9, 12, 14, 18, 19, 22
253.	Дициклогексил	3,65	234	-	25,5	-	5, 12, 15
254.	Дициклогексилбутан	-	-	-	18,9	-	15
255.	1,1-Дициклогексилгептан	-	-	-	15,1	-	15
256.	Дициклогексилметан	-	-	-	23,1	-	12, 15
257.	1,1-Дициклогексилэтан	-	-	-	21,6	-	9, 15
258.	Дициклопентил	-	-	-	-	-	15
259.	Диэтаноламин	28	268	-	-	-	2, 5, 9, 19
260.	Диэтиламин	-50	55,5	223,5	36,6	0,243	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
261.	N,N -Диэтиланилин	-38,3	215,5	-	-	-	1, 2, 5, 9, 19
262.	1,4-Диэтилбензол	-42,85	183,75	384,73	27,66	0,281	5
263.	Ди-2-этилгексилдипат	-	-	-	-	-	2, 9
264.	Диэтиленгликоль	-10,45	244,8	407	47,6	0,336	2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 18, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
265.	Диэтилкетон	-42	102,7	287,8	36,9	0,256	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
266.	Диэтилмалонат	-50	-	-	-	-	5, 9
267.	Диэтилфталат	-40	296,1	-	-	-	2, 5, 9
268.	Диэтилциклогексан	-79	174	367	25,7	-	12, 15
269.	Диэтилэтанолламин	-67	138	-	-	-	2, 9
270.	Додекан	-9,55	216,28	386	17,9	0,237	2, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 18, 19
271.	Додецен-1	-35,23	213,36	-	-	-	5, 9, 12, 19
272.	Додециловый спирт	23	258	-	-	-	1, 2, 5, 9
273.	Дурол	79,24	196,85	402	29	0,306	5
274.	Дымовые газы	-	-	-	-	-	8, 11, 14, 21
275.	Железо азотнокислое (6к.г.)	35	-	-	-	-	4
276.	Железо бромистое	-	-	-	-	-	4
277.	Железо-калий сернокислое	-	-	-	-	-	4
278.	Железо сернокислое (7к.г.)	64	-	-	-	-	4, 7, 13, 20
279.	Железо сернокислое	разл.480	-	-	-	-	4
280.	Железо хлористое	672	1076	-	-	-	4

1	2	3	4	5	6	7	8
281.	Железо хлористое	304	320	-	-	-	4, 10, 13
282.	Изоамиламин	-	95	-	-	-	2, 19
283.	Изоамилацетат	-78,5	142,5	326	-	-	2, 5, 9, 15
284.	α-Изоамилен	-168,5	20,06	-	-	-	5, 9, 12
285.	Изоамиловый спирт	-117,2	130,5	306,25	-	-	5, 12, 15, 19, 22
286.	Изобутан	-159,6	-11,73	134,98	36,00	0,221	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
287.	Изобутил бромистый	-118,5	91,5	-	-	-	9
288.	Изобутил йодистый	-93,5	120,4	-	-	-	9
289.	Изобутил хлористый	-131,2	68,9	-	-	-	5, 9
290.	Изобутиламин	-85,5	68	-	-	-	1, 2, 5, 19
291.	Изобутилацетат	-98,9	116,5	288	31	0,281	5, 8, 9
292.	Изобутилбензол	-51,48	171,4	377	31	0,274	5
293.	Изобутиловый спирт	-108	108,4	274,58	42,39	0,272	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
294.	Изобутилформат	-95,3	98,2	278	38,3	0,29	5, 6, 8

1	2	3	4	5	6	7	8
295. Изовалериановый альдегид	-5I	92,5	-	-	-	-	I5
296. Изогексиловый спирт	-	I46,3	-	-	-	-	I, 2
297. Изомасляная кислота	-47,0	I54,4	336	40	0,302		I, 2, 5, 6, 9, I0, I9
298. Изооктан	-I07,38	99,24	27I,I	25,5	0,237		I, 2, 5, 6, 8, 9, II, I2, I4, I5, I8, I9
299. Изопентан	-I59,9	27,85	I87,8	32,9	0,234		I, 2, 5, 6, 8, 9, II, I2, I4, I5, I8, I9, 22
300. Изопрен	-I45,95	34,07	2II	39,I	0,247		2, 5, 6, 8, 9, II, I2, I4, I5, I8, I9
30I. Изопропил бромистый	-89	59,35	-	-	-	-	5, 9
302. Изопропил йодистый	-90,8	89,5	-	-	-	-	9
303. Изопропил хлористый	-II7,2	34,8	-	-	-	-	5, 9
304. Изопропиламин	-I0I,2	34	203	44,9	0,25I		I, 2, 6, 8, 9, II, I2, I4, I5, I8, I9
305. Изопропилацетат	-73,4	89,0	243	35,5	0,297		2, 5, 6, 8, 9, II, I2, I4, I5, I8, I9
306. Изопропилизобутират	-	I20,8	-	-	-	-	2, 5

1	2	3	4	5	6	7	8
307.	Изопропиловый спирт	-89	82,3	235,6	53	0,274	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 18, 19, 22, 14
308.	Изопропиловый эфир	-60	68,5	226,9	28,4	0,265	5
309.	Изопропилформиат	-	71,3	-	-	-	5
310.	Индий бромистый	-	возг. 436	-	-	-	4
311.	Иод	113,7	184,35	553	116	-	5, 8, 9
312.	Иодбензол	-31,4	188,6	448	44,6	0,581	1, 3, 5, 6, 9, 12, 15, 19
313.	Иодная кислота	-	возг. 110	-	-	-	4
314.	Иодноватая кислота	110	-	-	-	-	4
315.	Кадмий азотнокислый	350	-	-	-	-	4, 10
316.	Кадмий бромистый	568	863	-	-	-	4
317.	Кадмий йодистый	388	918	-	-	-	4
318.	Кадмий сернокислый	-	разлаг.	-	-	-	4, 10, 13
319.	Кадмий хлористый	568	975	-	-	-	4, 10, 20
320.	Калий	63,5	759	-	-	-	9, 22
321.	Калий азотистокислый	387	-	-	-	-	4, 16, 20
322.	Калий азотнокислый	336	разл. 400	-	-	-	4, 7, 13, 16, 20

1	2	3	4	5	6	7	8
323.	Калий-алюминий сернокислый	-	-	-	-	-	7, 13
324.	Калий бромистый	735	1435	-	-	-	4, 7, 13, 16, 20
325.	Калий бромноватокислый	-	разл.~370	-	-	-	13
326.	Калий виннокислый	-	-	-	-	-	7
327.	Калий вольфрамовокислый	-	-	-	-	-	4
328.	Калий двухромовокислый	398	разл.	-	-	-	4, 10, 13, 16
329.	Калий йодистый	684	1323	-	-	-	4, 7, 13, 16, 20
330.	Калий метакремнекислый	976	-	-	-	-	4
331.	Калий-натрий виннокислый	-	-	-	-	-	7
332.	Калий ортофосфорнокислый, однозамещённый	252,6	-	-	-	-	4
333.	Калий пропионовокислый	-	-	-	-	-	16
334.	Калий роданистый	177	разл.500	-	-	-	4
335.	Калий сернистокислый	-	разл.	-	-	-	4, 16
336.	Калий сернистый	471	-	-	-	-	4
337.	Калий сернистый, кислый	455	-	-	-	-	4
338.	Калий сернокислый	1076	>2000	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
339.	Калий сернокислый, кислый	210	разл.	-	-	-	4, 10

1	2	3	4	5	6	7	8
340.	Калий углекислый	89I	разл.	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
341.	Калий углекислый, кислый	разл.	100-200	-	-	-	4, 10
342.	Калий уксуснокислый	292	-	-	-	-	4, 7, 10
343.	Калий фосфорнокислый	-	-	-	-	-	4, 13
344.	Калий фтористый	857	1500	-	-	-	4, 16
345.	Калий хлористый	769	1406	-	-	-	4, 7, 13, 16, 20
346.	Калий хлорноватокислый	768,4	разл.	400	-	-	7
347.	Калий хромовокислый	968,3	-	-	-	-	4, 10, 13, 16
348.	Калий цианистый	634,5	-	-	-	-	4
349.	Калий щавелевокислый	-	разл.	-	-	-	13
350.	Калия азид	35I	-	-	-	-	4
351.	Калия гексацианоферриат	разл.	-	-	-	-	4
352.	Калия гексацианоферроат	разл.	-	-	-	-	4, 10, 16
353.	Калия гидроокись	400	1323	-	-	-	4, 7, 10, 13
354.	Кальций азотнокислый	56I	разл.	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
355.	Кальций бромистый	765	809	-	-	-	4, 16

1	2	3	4	5	6	7	8
356. Кальций йодистый		575	718	-	-	-	4, 16
357. Кальций уксуснокислый		-	разл.	-	-	-	4, 13
358. Кальций хлористый		782	>1600	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20, 22
359. Кальций хлорноватоокислый		-	-	-	-	-	4, 16
360. Каприловая кислота		16	237,5	-	-	-	1, 5, 9, 19
361. ϵ -Капролактан		-	-	-	-	-	2, 5, 9, 12, 15
362. Капроновая кислота		-2,02	202	-	-	-	5, 9, 19
363. Керосин		-	-	-	-	-	1, 2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 19, 22
364. Кислород		-218,8	-182,9	-118,4	50,1	0,410	5, 8, 11, 14, 21
365. Кобальт азотноокислый		-	-	-	-	-	4, 10, 16
366. Кобальт бромистый		-	разл.	-	-	-	4, 16
367. Кобальт серноокислый		-	разл. > 700	-	-	-	10
368. Кобальт хлористый		724	1049	-	-	-	4, 10, 13, 16
369. Кобальт хлорноватоокислый (6к.г)		61	разл. 110	-	-	-	16
370. Коксовый газ		-	-	-	-	-	8, 11, 14
371. м-Крезол		10,9	202,8	432,6	45,0	0,357	5, 6, 9

1	2	3	4	5	6	7	8
372.	о-Крезол	30,99	190,9	422,3	49,4	0,374	5, 6, 9, 19
373.	р-Крезол	34,69	202,5	431,4	50,8	0,347	5, 6, 9, 19
374.	Кремнефтористоводородная кислота	-	-	-	-	-	4
375.	Криптон	-156,7	-152,0	-63,0	54,0	0,908	5, 6, 8, 11, 14, 21
376.	Ксенон	-111,9	-108,8	16,6	59,9	1,11	1, 5, 6, 8, 11, 14, 21
377.	м-Ксилол	-47,87	139,1	346,0	35,0	0,27	1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 18, 19, 22
378.	о-Ксилол	-25,2	144,41	359,0	36,0	0,28	1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 18, 19, 22
379.	р-Ксилол	13,26	138,35	345,0	34,0	0,29	1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 18, 19, 22
380.	Кумол	-96,03	152,4	362,7	31	0,280	2, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 18, 19, 22
381.	Лантан азотнокислый	-	-	-	-	-	4
382.	Литий	186	1330	-	-	-	22
383.	Литий азотистокислый (I к.г.)	<100	разл.	-	-	-	16

1	2	3	4	5	6	7	8
384.	Литий азотнокислый	261	разл. > 600	-	-	-	4, 13, 16, 20
385.	Литий бромистый	552	1311	-	-	-	4, 13, 16, 20
386.	Литий йодистый	453	1190	-	-	-	4, 16, 20
387.	Литий сернокислый	860	-	-	-	-	4, 10, 16, 20
388.	Литий хлористый	613	1380	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
389.	Литий хлорноватокислый	129	разл. 270	-	-	-	16
390.	Лития гидроксид	471	разл. 925	-	-	-	4, 13
391.	Магний азотнокислый (6к.г.)	89,9	-	-	-	-	4, 10, 13, 16, 20
392.	Магний бромистый	~ 700	-	-	-	-	4, 16
393.	Магний бромноватокислый	-	разл.	-	-	-	16
394.	Магний йодистый	разл. > 700	-	-	-	-	4, 16
395.	Магний сернокислый	разл. 1126	-	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
396.	Магний уксуснокислый	разл. 323	-	-	-	-	4

1	2	3	4	5	6	7	8
397.	Магний хлористый	714	1412	-	-	-	4, 7, 10, 13 16, 20
398.	Магний хлорноватокислый (6к.г)	35	разл. 120	-	-	-	16
399.	Магний хромовокислый	-	-	-	-	-	4, 16
400.	Мазут флотский	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22
401.	Малеиновый ангидрид	52,85	199,9	-	-	-	5, 9
402.	Марганец азотнокислый (6к.г.)	25,8	129,4	-	-	-	4, 10, 13
403.	Марганец бромистый	разл.	-	-	-	-	4
404.	Марганец сернокислый	-	-	-	-	-	4, 7, 10, 13
405.	Марганец хлористый	650	1231	-	-	-	4, 10, 13, 20
406.	Масло АМГ-10	-	-	-	-	-	2, 12, 15, 22
407.	Масло вазелиновое	-	-	-	-	-	15
408.	Масло веретённое АУ	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22
409.	Масло дизельное	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22
410.	Масло касторовое	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22
411.	Масло льняное	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 22
412.	Масло МК-22	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22

1	2	3	4	5	6	7	8
413. Масло МС-20	-	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22
414. Масло оливковое	-	-	-	-	-	-	9, 15
415. Масло подсолнечное	-	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 22
416. Масло соляровое	-	-	-	-	-	-	2, 9, 12
417. Масло трансформаторное	-	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22
418. Масло турбинное УТ (30)	-	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22
419. Масло турбинное Т (46)	-	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22
420. Масло турбинное Л (22)	-	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 15, 22
421. Масло хлопковое	-	-	-	-	-	-	2, 9, 12, 22
422. Масло цилиндрическое	-	-	-	-	-	-	9, 15, 19
423. Масляная кислота	-7,9	163,5	355	52	0,302		1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
424. Медь азотнокислая(3к.г.)	114,5	-	-	-	-	-	4, 10, 13, 16
425. Медь сернокислая	200	разл.650	-	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
426. Медь хлористая	630	разл.993	-	-	-	-	4, 10, 13, 16
427. Медь хлорноватокислая(6к.г)65		разл.100	-	-	-	-	16
428. Мезитила окись	-52,85	131,4	-	-	-	-	5
429. Мезитилен	-44,72	164,7	364,1	30,9	0,28		5, 8, 12, 15, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
430.	l-Лентол	42,5	212	-	-	-	5, 9
431.	Метакриловая кислота	16	163	-	-	-	5
432.	Метан	-182,5	-161,5	-82,5	45,8	0,162	2, 5, 6, 8, 11, 14, 18, 19, 21
433.	Метил бромистый	-93,6	3,56	194	53	0,61	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21
434.	Метил йодистый	-66,1	42,5	255	-	-	5, 6, 9, 12, 14
435.	Метил фтористый	-141,8	-78,6	25,9	47,4	0,525	5, 6
436.	Метил хлористый	-97,6	-23,74	143,1	65,92	0,363	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
437.	Метилакрилат	<-75	80,5	272	43,3	0,322	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
438.	Метиламин	-92,5	-6,45	156,9	73,6	0,216	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
439.	N-Метиланилин	-57,0	195,7	428	51,3	-	1, 2, 5, 9, 19
440.	Метилацетат	-98,1	56,9	233,7	46,3	0,325	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
441.	Метилацетилен	-102,7	-23,22	127,6	52,8	0,245	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
442.	Метилбензоат	-12,5	199,6	-	-	-	5
443.	2-Метил-1-бутен	-137,6	31,16	192	34	-	5, 6, 12
444.	Метилбутират	<-95	102,3	281,3	34,3	0,300	1, 2, 5, 6, 9, 19
445.	2-Метилгексан	-118,3	90,05	257,2	26,98	0,238	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
446.	3-Метилгексан	-	92	262,0	27,77	0,248	5, 12
447.	2-Метилгептан	-109,0	117,6	286,4	24,52	0,234	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
448.	3-Метилгептан	-120,5	118,9	290,5	25,13	0,246	9
449.	4-Метилгептан	-120,9	117,7	288,5	25,09	0,240	9
450.	Метилдиэтаноламин	-45	248	-	-	-	2, 9
451.	Метилен бромистый	-52,8	96,5	310	71	-	5, 9
452.	Метилен хлористый	-96,7	40,7	237	60	0,472	1, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
453.	Метилизобутилкетон	-84	116,2	298,3	33,3	0,262	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 18, 19
454.	Метилизобутират	-84,7	92,6	267,6	33,9	0,301	1, 2, 5, 6, 8, 9
455.	Метилизопропилкетон	-92	93	280,2	38,0	0,278	5, 6

1	2	3	4	5	6	7	8
456.	Метилмеркаптан	-123,1	7,6	196,8	71,4	0,332	5,6,12
457.	Метилметакрилат	-48	101,0	290	37,3	0,309	5,6,2,8,9, 11,12,14,15, 18,19
458.	1-Метилнафталин	-30,48	244,69	499	-	-	5,12
459.	2-Метилнафталин	34,58	241,05	488	-	-	5,12
460.	Метиловый спирт	-98	64,51	240	81,1	0,275	1,2,5,6,8, 9,11,12,14, 15,18,19,22
461.	Метиловый эфир	-138,5	-23,65	126,9	53	0,242	1,2,5,6,8, 9,11,12,14, 15,18,19
462.	Метилноксалаат	-	-	355	-	-	5,6
463.	2-Метилпентан	-153,6	60,27	224,9	29,95	0,235	2,5,6,8,9, 11,12,14,15, 18,19
464.	3-Метилпентан	-	63,28	231,2	30,83	0,235	2,5,6,9,11, 12,18,19
465.	Метилпирролидон	-24,2	201,5	-	-	-	2
466.	2-Метилпропен	-140,35	-6,90	144,73	39,45	0,234	1,2,5,6,8, 9,11,12,14, 15,18,19

1	2	3	4	5	6	7	8
467. Метилпропилкетон		-77,8	101,7	290,8	38,4	0,286	2, 5, 6, 9
468. Метилпропионат		-87,5	79,9	257,4	39,52	0,312	1, 2, 5, 6, 9
469. α -Метилтиофен		-63,4	112,6	-	-	-	5, 8
470. Метилформиат		99,0	31,50	214,0	59,2	0,349	1, 2, 5, 6, 9, 15, 19
471. Метилциклогексан		-126,6	100,93	298,97	34,26	0,267	2, 5, 6, 9, 11, 18, 19, 12
472. Метилциклогексанол		-	-	-	-	-	2, 9
473. Метилциклогексанон		-	-	-	-	-	2, 9
474. Метилциклопентан		-142,45	71,81	259,61	37,36	0,264	2, 5, 6, 9, 11, 12, 18
475. Метилциклопропан		-177,32	0,3	-	-	-	5
476. Метилэтилкетон		-86,4	79,6	262,5	41,0	0,270	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
477. 2-Метил-3-этилпентан		-114,96	115,65	293,87	26,65	0,258	5
478. Метилэтиловый эфир		-	10,8	164,7	43,4	0,272	1, 2, 5, 6
479. Моноизопропилдифенил		-	-	-	-	-	2, 5, 9, 12, 15
480. Моноэтаноламин		10,5	172,2	-	-	-	2, 5, 9, 19
481. Морфолин		-4,9	128,9	-	-	-	5

1	2	3	4	5	6	7	8
482.	Мочевина	132,7	разл.	-	-	-	2, 3, 9, 16
483.	Муравьиная кислота	8,4	100,7	308	73,6	0,392	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19
484.	Мышьяк трёхбромистый	32,8	221	-	-	-	5, 9, 19
485.	Мышьяк трёххлористый	-18	131,3	-	-	-	5, 9, 19
486.	Мышьяковая (орто) кислота	35,5	-	-	-	-	4
487.	Надсерная кислота	разл.65	разл.	-	-	-	4
488.	Натрий	97,6	878	-	-	-	9, 22
489.	Натрий азотистокислый	271	разл.320	-	-	-	4, 16
490.	Натрий азотнокислый	310	разл.380	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
491.	Натрий бромистый	755	1392	-	-	-	4, 7, 13, 16, 20
492.	Натрий бромноватокислый	381	-	-	-	-	4, 16
493.	Натрий вольфрамовокислый	695,5	-	-	-	-	4
494.	Натрий двуххромовокислый	-	-	-	-	-	4, 13, 16
495.	Натрий йодистый	662	1300	-	-	-	4, 7, 13, 16, 20
496.	Натрий метакремнекислый	1089	-	-	-	-	4

1	2	3	4	5	6	7	8
497.	Натрий молибденовокислый	687	-	-	-	-	4
498.	Натрий муравьинокислый	253	разл.	-	-	-	4, 10
499.	Натрий мышьяковокислый, трёхзамещённый	-	-	-	-	-	4
500.	Натрий оловянноокислый	разл. 140	-	-	-	-	4
501.	Натрий роданистый	323	-	-	-	-	4, 7
502.	Натрий сернистокислый	разл.	-	-	-	-	4
503.	Натрий сернистый	950	-	-	-	-	4
504.	Натрий серноокислый	890	-	-	-	-	4, 7, 10, 13, 20
505.	Натрий серноокислый, кислый	315	разл.	-	-	-	4, 10
506.	Натрий тетраборнокислый	742	разл. 1575	-	-	-	7
507.	Натрий тиосерноокислый	-	-	-	-	-	4, 7, 16
508.	Натрий углекислый	854	разл.	-	-	-	4, 7, 10, 13, 20
509.	Натрий углекислый, кислый	разл. 160	-	-	-	-	10
510.	Натрий уксуснокислый	324	-	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16
511.	Натрий фосфорнокислый, двузамещённый	-	разл.	-	-	-	7, 13

1	2	3	4	5	6	7	8
512.	Натрий фосфорнокислый, однозамещенный	-	разл.200	-	-	-	4
513.	Натрий фосфорнокислый, трехзамещенный	1340	-	-	-	-	4
514.	Натрий хлористый	800,8	1467	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20, 22
515.	Натрий хлорноватистокислый	разл.	-	-	-	-	4
516.	Натрий хлорноватокислый	261	разл.	-	-	-	4, 16, 20
517.	Натрий хлорнокислый	разл.482	-	-	-	-	4, 16
518.	Натрий хромовокислый	-	-	-	-	-	4, 13
519.	Натрия азид	разл.275	-	-	-	-	4
520.	Натрия гидроокись	320	1390	-	-	-	4, 7, 10, 13, 20
521.	Нафталин	80,29	217,95	478,2	39,2	0,314	1, 5, 9, 12, 18
522.	Неон	-248,6	-246,1	-228,3	26,9	0,484	8, 11, 14, 21
523.	Нефть	-	-	-	-	-	15
524.	Никель азотнокислый (6 к.г.)	56,7	136,7	-	-	-	4, 10, 13
525.	Никель бромистый	963	-	-	-	-	4
526.	Никель сернокислый	разл.840	-	-	-	-	4, 10, 13
527.	Никель хлористый	возг.975	-	-	-	-	4, 10, 13
528.	о-Нитроанилин	71,5	разл.284	-	-	-	5

1	2	3	4	5	6	7	8
529.	м-Нитроанилин	II4	разл.305,7	-	-	-	5
530.	р-Нитроанилин	I47,5	разл.336	-	-	-	5
531.	Нитробензол	5,7	2I0,6	-	-	-	3, 5, 9, I2, I5, I9, 22
532.	Нитроглицерин	2,9(α)	260варыв.-	-	-	-	5, 9
533.	Нитрозил хлорид	-6I,5	-5,5	I65	92,4	-	5, 8, 9
534.	Нитрометан	-28,55	IOI,20	3I5	62,3	0,352	3, 5, 6, 8, 9, II, I2, I4, I5, I8, I9, 22
535.	I-Нитропропан	-IO3,99	I3I, I8	402	-	-	5, 9
536.	2-Нитропропан	-9I,32	I20,25	344	-	-	5, 9
537.	о-Нитротолуол	-9,55(α)	2I9	-	-	-	3, 5, 9
538.	м-Нитротолуол	I5,5	23I	-	-	-	5, 9
539.	р-Нитротолуол	5I,4	238,3	-	-	-	5, 9
540.	о-Нитрофенол	45	2I4,5	-	-	-	3, 5
54I.	Нитроциклогексан	-	206	-	-	-	5
542.	Нитроэтан	-89,52	II4,05	368	52,4	0,329	2, 5, 6, 8, 9, II, I2, I4, I5, I8, I9
543.	Нонадекан	32,2	33I,55	487	I2	0,24	2, 5, 9, II, I8
544.	Нонан	-53,50	I50,79	322	22,5	0,236	2, 5, 6, 8, 9, II, I2, I5, I8, I9, 22

1	2	3	4	5	6	7	8
545.	Нонен-I	-81,37	146,87	-	-	-	5, 9, 19
546.	Нониловый спирт	-5	213	404	-	0,264	5, 15
547.	Озон	-251,4	-111,9	-12,1	56,2	0,54	1, 5, 6, 8, 11
548.	Октадекан	28,20	317,48	477	13	0,24	2, 5, 9, 11, 18, 19
549.	Октадециловый спирт	59	210,5	-	-	-	2, 5
550.	Октан	-56,78	125,66	296,2	24,64	0,235	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
551.	Октен-I	-101,74	121,28	293,4	27,7	0,242	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
552.	Октиловый спирт	-16,3	195	385	-	0,266	1, 2, 5, 9
553.	втор-Октиловый спирт	-	-	-	-	-	2, 9, 15
554.	Олеиновая кислота	15,4	-	-	-	-	5, 9, 19
555.	Олеум	-	-	-	-	-	3 9
556.	Олово	232	2720	-	-	-	22
557.	Олово двухлористое	247	649	-	-	-	4
558.	Олово четырёхбромистое	32	202	-	-	-	8, 9
559.	Олово четырёххлористое	-30,2	113,7	318,7	37,0	0,742	1, 5, 8, 9

1	2	3	4	5	6	7	8
560. Пальмитиновая кислота		64	339-356разл.	-	-	-	5, 19
561. Параформальдегид		-	-	-	-	-	5, 15
562. Пентаборан		-47,0	58,1	223	39	-	2, 5, 9, 11, 19
563. Пентадекан		9,95	270,74	437	15,0	0,24	2, 5, 9, 11, 12, 18, 19
564. 1,3-Пентадиен		-140,8	44,07	-	-	-	5
565. 1,4-Пентадиен		-148,3	25,97	-	-	-	5, 12
566. Пентан		-129,7	36,07	196,6	33,3	0,232	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
567. Пентахлорбензол		86	277	-	-	-	5
568. Пентахлорэтан		-29	161,3	-	-	-	3, 5, 9, 22
569. Пентен-1		-165,2	29,67	201	39,9	0,238	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
570. Пентен-2 (цис)		-151,4	36,94	203	36	-	2, 5, 8, 11, 12, 18
571. Пентен-2 (транс)		-140,2	36,35	202	36	-	2, 5, 8, 11, 12, 18
572. Перфторбутан		-128	-1,72	113,2	22,93	0,629	1, 3, 6, 18

1	2	3	4	5	6	7	8
573. Перфторгептан		-51	82,5	201,6	16,0	0,584	9
574. Перфтордекан		-	-	269	14,3	-	9
575. Перфторизоопентан		-	-	-	-	-	3
576. Перфторпентан		-126	29,2	149,0	20,1	-	3
577. Перфторэтилен		-142	-78	33,3	38,9	0,58	5, 6, 9
578. Перхлорэтилен		-22,8	121,1	347,1	45,5	0,573	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 18, 19, 22
579. Петролатум		-	-	-	-	-	9, 19
580. Пиперидин		-17	106,3	320,9	-	-	5, 19
581. Пиридин		-42	115,3	346,8	55,6	0,312	2, 5, 6, 8, 9, . 11, 12, 14, 18, 19
582. Пиррол		-	131	366,6	-	-	6, 19
583. Пирролидин		-	88	295,4	55,4	0,286	12
584. Природный газ		-	-	-	-	-	8, 11, 14, 21
585. Пропадиен		-135,2	-34,3	120,7	51,8	0,247	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
586. Пропан		-187,7	-42,1	96,84	42,1	0,220	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
587. Пропил бромистый		-110	70,9	-	-	-	5, 9
588. Пропил йодистый		-101,4	102,4	-	-	-	5, 9, 19
589. Пропил хлористый		-122,8	47,2	230	45,2	0,37	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
590. Пропиламин		-83	47,8	223,8	46,8	-	1, 2, 5, 6, 19
591. Пропилацетат		-92,5	101,6	276,2	32,9	0,296	1, 2, 5, 6, 8, 9, 19, 22
592. Пропилбензол		4,3	159	365,2	31,58	0,273	2, 5, 9, 19
593. Пропилбутират		-95,2	143	327	-	-	5
594. Пропилен		-185,2	-47,7	91,9	45,4	0,233	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
595. Пропилена окись		-112,2	36,5	209,1	48,6	0,312	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
596. Пропилонгликоль		-60	187,3	351	61,7	0,321	2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22

1	2	3	4	5	6	7	8
597. Пропиленкарбонат		-49	241,7	-	-	-	2, 5, 9, 19
598. Пропиловый спирт		-126	97,2	263,7	49,9	0,273	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
599. Пропиловый эфир		-122	91	254	29	0,258	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
600. Пропилформиат		-92,9	81,3	264,9	40,1	0,309	1, 2, 5, 6, 9, 15
601. Пропионитрил		-104	96,5	291,2	41,3	0,240	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
602. Пропионовая кислота		-19,7	141,1	339,5	53	0,315	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19
603. Пропионовый альдегид		-81	48,8	220	47,2	0,261	2, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
604. Пропионовый ангидрид		-45	169,3	313	33,5	0,320	2, 5, 6, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
605. Псевдокумол		-43,8	169,35	375,9	31,90	0,28	5, 6, 12
606. Ртуть		-38,8	356,95	1677	372	3,56	5, 8, 9, 14, 21, 22
607. Ртуть бромная		240	321	-	-	-	5, 8
608. Ртуть йодная		259	354	-	-	-	8
609. Ртуть хлорная		277	302	-	-	-	8, 10, 13

1	2	3	4	5	6	7	8
610. Рубидий азотнокислый		313	-	-	-	-	4
611. Рубидий бромистый		682	1352	-	-	-	4
612. Рубидий сернокислый		1074	-	-	-	-	4
613. Рубидий хлористый		715	1390	-	-	-	4,16
614. Рубидия гидроокись		301	-	-	-	-	4
615. Салициловая кислота		156	возг.	-	-	-	5,9
616. Свинец азотнокислый		разл.470	-	-	-	-	4,7,10,13,16
617. Свинец уксуснокислый		280	-	-	-	-	4,13
618. Свинец хлорноватокислый		разл.	-	-	-	-	16
619. Селеновая кислота		59	разл.260	-	-	-	4
620. Сера		112,8(с) 444		1040	116	0,403	3,5,9,12
621. Сера шестифтористая		-50	возг.	45,55	37,1	0,734	5,6
622. Серебро азотнокислосое		212	разл.444	-	-	-	4,7,10,13, 16,20
623. Серебро фтористое		435	-	-	-	-	4
624. Серная кислота		10,37	-	-	-	-	3,5,9,10, 13,19,20,22
625. Сероводород		-82,9	-60,8	100,4	88,9	0,349	1,2,5,6,8, 9,11,18,19

1	2	3	4	5	6	7	8
626.	Сероокись углерода	-138	-50,2	105	65,1	-	5, 6, 8, 11, 19
627.	Сероуглерод	-111,5	46,2	279	78	0,440	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 19, 22
628.	Серы двуокись	-75,3	-10,0	157,5	80,4	0,524	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
629.	Серы трёхокись	-16,8	46	218,2	83,8	0,633	3, 5, 6, 9, 11, 19, 18
630.	Силан	-185	-112	-3,5	47,8	-	5, 6, 8, 11
631.	Силикон	-70	282	-	-	-	2, 5, 9, 12, 13, 22
632.	Скипидар	-	-	-	-	-	9
633.	Стеариновая кислота	69,5	разл. 370	-	-	-	5, 9, 19
634.	Стирол	-30,6	145,2	-	-	-	5, 9, 11
635.	Стронций азотнокислый	645	-	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16
636.	Стронций бромистый	643	разл.	-	-	-	4, 16
637.	Стронций йодистый	507	разл.	-	-	-	4, 16
638.	Стронций хлористый	873	1250	-	-	-	4, 7, 10, 13, 16, 20
639.	Стронций хлорноватокислый	120	разл.-	-	-	-	16
640.	Сурьма азотнокислая	-	-	-	-	-	16

1	2	3	4	5	6	7	8
641.	Сурьма бромистая	97	288	-	-	-	16
642.	Сурьма хлористая	73,4	218,6	-	-	-	16
643.	Терефталевая кислота	возг.	-	-	-	-	5
644.	о-Терфенил	56,1	337,2	617,8	38,5	0,306	5, 9, 12, 15
645.	м-Терфенил	87,2	376,7	651,7	34,6	0,300	5, 9, 12, 15
646.	Тетраарилсиликат	40	430	-	-	-	2, 9, 12
647.	1,1,1,2-Тетрабромэтан	0	разл.200	-	-	-	5
648.	1,1,2,2-Тетрабромэтан	0,1	разл.243	-	-	-	5, 19
649.	1,2,3,4-Тетрагидронафталин	-35,8	207,57	446	34,7	0,309	2, 5, 9, 12, 19.
650.	Тетрагидрофуран	-106,5	66	267,0	51,2	0,322	2, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 6
651.	Тетрадекан	5,85	253,59	422	16,0	0,24	2, 5, 9, 11, 12, 18, 19
652.	Тетрадециловый спирт	39,3	263,2	-	-	-	2
653.	Тетраизопропилдифенилметан	-8	384	-	-	-	2, 9, 15, 22
654.	Тетракрезилоксисилан	-36	435	-	-	-	3, 9, 12, 15, 22
655.	2,2,3,3-Тетраметилбутан	-	106,3	294,7	28,3	0,248	5
656.	Тетрахлордифенил	-7	340	-	-	-	3, 9, 12, 22

1	2	3	4	5	6	7	8
657.	1,1,1,2-Тетрахлорэтан	-68,1	130,5	-	-	-	5
658.	1,1,2,2-Тетрахлорэтан	-43,8	146,3	369	40,2	0,503	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
659.	Тетраэтиленгликоль	-	275,8	-	-	-	5
660.	Тиазол	-	116,8	-	-	-	8
661.	Тиофен	-38,3	84,12	306,2	56,2	0,385	2, 5, 8, 9, 19
662.	Тиофенол	-	169,5	-	-	-	5, 12, 19
663.	о-Толуидин	-24,4	200,2	421	37	-	2, 5, 6, 9, 12, 19
664.	м-Толуидин	-43,6	203,3	436	41	-	2, 5, 6, 9, 19
665.	р-Толуидин	44,5	200,3	394	23,5	-	2, 5, 6, 9, 12, 19
666.	Толуол	-94,99	110,62	320,8	40	0,29	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 18, 19, 22
667.	Топливо Т-2	-	-	-	-	-	2, 19
668.	Топливо Т-5	-	-	-	-	-	2, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 19, 22

1	2	3	4	5	6	7	8
669.	Топливо ТС-I	-	-	-	-	-	2, 15, 19
670.	Топливо дизельное	-	-	-	-	-	2, 15
671.	Торий азотнокислый	-	-	-	-	-	4, 16
672.	Торий хлористый	770	920	-	-	-	16
673.	Триацетин	-78	259	-	-	-	3, 9, 19
674.	Трибутиламин	-	216,5	-	-	-	1, 2, 9
675.	Тридекан.	-5,37	235,47	404	17,0	0,240	2, 5, 9, 11, 12, 15, 18, 19
676.	Трикозан	47,5	382	-	-	-	5, 9
677.	Трикрезилфосфат	-	195-210	-	-	-	3, 9
678.	Трикселенилфосфат	-	-	-	-	-	3, 9
679.	Тримеллитовый ангидрид	168,03	390	-	-	-	3, 5, 9, 12
680.	Триметиламин	-117,1	2,9	160,1	40,2	0,233	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
681.	2,2,3-Триметилбутан	-25,0	80,9	257,9	29,15	0,252	5, 8, 9, 12
682.	1,2,3-Триметилбензол	-25,37	176,08	391,3	34,09	0,28	5, 12
683.	2,3,4-Триметилпентан	-	-	293,1	26,94	0,248	5, 12
684.	Триметилэтилен	-133,8	38,57	197	34	-	5, 8, 12
685.	2,4,6-Тринитротолуол	80,7	240 вар.	-	-	-	5

1	2	3	4	5	6	7	8
686.	Трипропиламин	-93,5	156,5	-	-	-	1, 2
687.	Трифенилфосфат	-	-	-	-	-	3
688.	Трифторметан	-155,2	-82,2	25,9	49,1	0,525	3, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 18, 19
689.	I,I,I-Трифторэтан	-107	-46,8	73,1	37,1	0,434	5, 6, 11, 12
690.	I,I,I-Трихлорэтан	-32,62	74,1	277	44,9	0,464	3, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 18, 19
691.	I,I,2-Трихлорэтан	-36,7	113,5	-	-	-	5, 9, 19
692.	Трихлорэтилен	-86,4	86,70	298	49,8	0,513	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 18, 19, 22
693.	Трихлорэтилфосфат	-	-	-	-	-	3, 9
694.	Триэтанолламин	21,2	360	-	-	-	2, 9, 19
695.	Триэтиламин	-114,75	89,45	262	30	0,26	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
696.	Триэтиленгликоль	-7,0	285,5	437	34,1	0,337	2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 18, 19
697.	Углерод четырёххлористый	-22,8	76,7	283,2	46,5	0,558	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
698.	Углерода двуокись	-56,6	-78,5 (возг.)	31,0	75,3	0,468	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 19, 21

1	2	3	4	5	6	7	8
699. Углерода окись		-205	-191,5	-140	34,5	0,301	5, 8, 11, 14, 21
700. Уксусная кислота		16,7	118	321,6	59,1	0,351	1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 22
701. Уксусный ангидрид		-73,1	139,9	296,0	46,2	0,349	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
702. Ундекан		-25,57	195,98	367	19,2	0,237	2, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 18, 19, 22
703. Ундецен-1		-49,18	192,67	-	-	-	5, 9, 12, 19
704. Уранил азотнокислый		разл. >100	-	-	-	-	4
705. Фенетол		-33	172	374	33,8	-	2, 5, 9
706. Фенилацетат		-	195,5	-	-	-	5
707. Фенол		41	182	421,1	60,5	0,401	5, 6, 9, 13, 19, 22
708. Формальдегид		-92	-19,2	137	68,6	0,266	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
709. Формамид		2,55	210,7	-	-	-	3, 5, 9, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
710. Фосген		-II8	8,2	181,7	57,5	0,520	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 18, 19
711. Фосфор		-	-	-	-	-	3, 5, 9
712. Фосфорная кислота		42,35	-	-	-	-	4, 9, 10, 13
713. Фреон-II		-III,0	23,7	198,0	43,5	0,554	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
714. Фреон-I2		-I55,0	-29,8	III,8	40,71	0,558	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
715. Фреон-I3		-I80,0	-81,5	28,78	39,36	0,579	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 18, 19
716. Фреон-I4		-I9I	-I26	-45,6	36,9	0,630	5, 6, 8, 12, 14, 18, 19
717. Фреон-2I		-I35,0	8,90	I78,5	52,68	0,522	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
718. Фреон-22		-I60,0	-40,80	96	50,33	0,525	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22

1	2	3	4	5	6	7	8
719. Фреон-II3		-36,6	47,68	214,1	34,82	0,576	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
720. Фреон-II4		-94,0	3,50	145,8	33,4	0,582	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
721. Фреон-I42		-	-	137,0	42,0	0,442	1, 3, 6, 9, 11, 18
722. Фреон-FC-318		-40,2	-6,42	115,39	28,6	0,630	3, 6, 18
723. Фталевый ангидрид		130,8	284,5 возг.	-	-	-	3, 5, 9, 19
724. Фтор		-219	-188,1	-129,0	56,8	-	5, 11
725. Фторбензол		-41,9	84	286,94	44,9	0,269	1, 2, 5, 6, 9, 12, 15
726. Фурфуриловый спирт		-14,63	170,0	-	-	-	5
727. Фуран		-85,68	31,4	217,0	54,3	0,312	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
728. Фурфурол		-38,7	161,7	387	51,1	0,357	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
729. Хинолин		-19,5	237,7	509	57	-	2, 5, 12, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
730.	Хлор	-100,5	-34,0	144	76,1	0,573	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 18, 19
731.	Хлораль	-57,5	97,6	303	45,3	0,505	3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
732.	м-Хлоранилин	-10,4	229,8	-	-	-	3, 5, 9
733.	о-Хлоранилин	-14 (α)	208,8	-	-	-	3, 5, 19
734.	р-Хлоранилин	71	230,5	-	-	-	3, 5, 19
735.	Хлорбензол	-45,21	131,5	359,2	46,1	0,365	1, 2, 5, 6, 9, 12, 15, 19, 22
736.	Хлорная кислота	-112	100	-	-	-	4, 9, 10
737.	Хлорноватая кислота	-	-	-	-	-	4, 10
738.	Хлоропрен	-130	59,4	261,7	-	-	5, 11, 12
739.	Хлороформ	-63,5	61,26	263,2	53,8	0,496	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
740.	Хлорпарафин	-	-	-	-	-	9
741.	Хлорпирин	-69	112	-	-	-	5

1	2	3	4	5	6	7	8
742.	Хлорсульфоновая кислота	-80	158	-	-	-	3, 5, 9,
743.	o-Хлортолуол	-34	159	-	-	-	5, 9
744.	m-Хлортолуол	-47,8	162	-	-	-	5, 9
745.	p-Хлортолуол	7,5	162	-	-	-	5, 9
746.	Хлоруксусная кислота	63 (α)	189	-	-	-	3, 5, 19
747.	Хром азотнокислый (9к.г.)	37	разл. 125	-	-	-	4
748.	Хром бромистый	-	возг.	-	-	-	4
749.	Хром-калий серноокислый	-	-	-	-	-	4
750.	Хром серноокислый	-	-	-	-	-	4
751.	Хром хлористый	1152	-	-	-	-	4
752.	Хромовый ангидрид	196	разл.	-	-	-	4, 13
753.	Цезий	28,5	670	-	-	-	9
754.	Цезий азотнокислый	417	разл.	-	-	-	4, 13
755.	Цезий бромистый	632	1300	-	-	-	4
756.	Цезий йодистый	621	1280	-	-	-	4
757.	Цезий серноокислый	1010	-	-	-	-	4
758.	Цезий хлористый	642	1300	-	-	-	4, 13, 16
759.	Цетиловый спирт	49,3	344	-	-	-	2, 5, 9

1	2	3	4	5	6	7	8
760.	Циан	-34,4	-20,7	126,6	58,2	-	5, 6, 8, 19
761.	Циклобутан	-90,3	12,6	-	-	-	5
762.	Циклобутен	-	2,4	-	-	-	5
763.	Циклогексан	6,55	80,7	279,9	39,8	0,272	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
764.	Циклогексано́л	25,15	161,5	352	37	-	2, 5, 6, 9, 15, 19
765.	Циклогексанон	-45	156,7	356	38	-	2, 5, 6, 9, 15, 19
766.	Циклогексаноно́ксим	80	204	-	-	-	5
767.	Циклогексен	-103,5	82,98	287,3	41,8	0,288	2, 5, 9, 11, 12, 18, 19
768.	Циклогексиламин	-17,7	134,5	-	-	-	2, 5
769.	Циклогексилацетат	-	-	-	-	-	9
770.	Циклопентан	-93,9	49,26	238,6	44,55	0,270	2, 5, 6, 9, 11, 12, 18, 19
771.	Циклопентен	-135,1	44,24	232,9	44,9	0,277	2, 5, 11, 12, 18, 19
772.	Циклопропан	-127,4	-32,8	124,6	54,2	-	5, 8, 12
773.	Цинк	505	913	-	-	-	8

1	2	3	4	5	6	7	8
774. Цинк азотнокислый (3к.г.)	45,5	-	-	-	-	-	4,10,13,16
775. Цинк бромистый	392	702	-	-	-	-	4,16
776. Цинк бромноватокислый(6к.г.)	100	-	-	-	-	-	16
777. Цинк йодистый	446	730	-	-	-	-	4,16
778. Цинк сернокислый	разл.740	-	-	-	-	-	4,7,10,13,16,20
779. Цинк хлористый	320	733	-	-	-	-	4,10,13,16
780. Цинк хлорноватокислый(4кд.)	разл.60	-	-	-	-	-	16
781. Шавелевая кислота	-	-	-	-	-	-	9,13
782. Эйкозан	36,9	345,12	502	II	0,24	2,5,9,11,18,19	
783. Энантиовая кислота	-10,5	223	-	-	-	2,5,9	
784. Энантиовый альдегид	-43,3	155	-	-	-	5,9	
785. Эпихлоргидрин	-25,6	116,1	323	50,6	0,381	3,5,6,8,9,11, 12,14,18,19	
786. Этан	-183,3	-88,6	32,27	48,0	0,201	1,2,5,6,8,11, 12,14,15,18, 19,21,22	

1	2	3	4	5	6	7	8
787. Этил бромистый		-125,5	38,4	230,7	61,5	0,507	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
788. Этил йодистый		-110,9	72,2	-	-	-	3, 5, 9, 12, 19, 22
789. Этил фтористый		-	-	102,2	49,6	-	5, 6
790. Этил хлористый		-142,5	12,2	187,2	52	0,33	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 18, 19, 22
791. Этилакрилат		-72	99,5	288	37,3	0,309	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
792. Этиламин		-80,6	16,6	183	55,5	0,253	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
793. N-Этиланилин		-63,5	204,7	-	-	-	1, 2, 5, 9, 19
794. Этилацетат		-82,6	77,1	250,1	39,2	0,308	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
795. Этилбензоат		-34,6	212,6	-	-	-	5, 9, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
796.	Этилбензол	-94,97	136,2	346,4	37,0	0,29	2, 5, 6, 9, II, 12, 15, 18, 19, 22
797.	Этилбутират	-93,3	121,3	293	30	0,276	2, 5, 9, 19
798.	Этилвалерат	-91,2	146	297	-	-	9
799.	3-Этилгексан	-	118,53	292,3	25,7	0,251	5, 9, 19
800.	Этилдистаноламин	-39	250	-	-	-	2, 9
801.	Этилен	-169,2	-103,71	9,90	50,3	0,211	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
802.	Этилен бромистый	9,8	131,6	309,8	72,6	0,776	5, 9, 12, 14, 18, 19
803.	Этилена окись	-111,3	10,7	196	71,0	0,314	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
804.	Этиленгликоль	-13,0	197,3	374	78,4	0,333	1, 2, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
805.	Этилендиамин	8,5	117	318	64,1	0,287	2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19
806.	Этиленимин	-74,1	57,0	260	69,5	0,276	2, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19

1	2	3	4	5	6	7	8
807. Этиленхлоргидрин	-	-	-	-	-	-	3
808. Этилизобутират	-88,2	III,7	280	30	0,276		5, 6
809. Этилмеркаптан	-147,3	34,7	226	54,2	0,300		I, 2, 5, 6, 12, 19
810. Этиловый спирт	-II4,5	78,3	243,1	65,1	0,28		I, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 22
811. Этиловый эфир	-II6,3	34,48	193,8	36,8	0,265		I, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22
812. Этилоксалат	-40,6	185,4	-	-	-		2, 5, 9, 19
813. 3-Этилпентан	-II8,6	93,47	267,42	28,5	0,241		5, 12
814. Этилпропиловый эфир	-	61,7	226,4	32,1	0,36		5, 6
815. Этилпропионат	-73,90	99,10	272,9	33,2	0,296		I, 2, 5, 6, 8, 9, 19
816. Этилсульфид	-102,1	92	284	39,1	0,284		5, 6, 9, 12
817. о-Этилфенол	-45	207	429,8	-	-		5
818. м-Этилфенол	-4	214	443,3	-	-		5
819. р-Этилфенол	47,5	219	443,3	-	-		5

1	2	3	4	5	6	7	8
820. Этилформиат		-80,5	54,3	235,3	46,8	0,323	I, 2, 5, 6, 8, 9, II, 12, 14, 15, 18, 19
821. Этилциклогексан		-III,32	I3I,8	-	-	-	5, 9, II, 12, 19
822. Этилциклопентан		-138,5	103,47	296,30	33,53	0,262	2, 5, 6, 9, II, 12, 18

§ I. ПЛОТНОСТЬ

Под термином плотность понимается отношение покоящейся массы тела к его объёму. Плотность — параметр вещества, знание которого необходимо при выполнении разнообразных гидравлических и других технологических расчётов. В Международной системе единица плотности: килограмм на кубический метр (кг/м^3), т.е. плотность такого однородного вещества, на объём которого в 1 м^3 приходится масса в 1 кг .

Применяемые в настоящее время понятия "удельного веса, насыпного и объёмного весов" (т.е. масса единицы объёма) по новой системе СИ должны быть заменены соответственно понятиями плотности, насыпной и объёмной массы.

Коэффициенты пересчёта в систему СИ [44]:

$$1 \text{ т/м}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$1 \text{ кг/дм}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$1 \text{ г/см}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$1 \text{ кг/л} = 999,972 \text{ кг/м}^3$$

$$1 \text{ г/мл} = 999,972 \text{ кг/м}^3$$

$$1 \text{ lb/ft}^3 \quad (\text{фунт на кубический фут}) = 16,0185 \text{ кг/м}^3$$

$$1 \text{ lb/in}^3 \quad (\text{фунт на кубический дюйм}) = 27680 \text{ кг/м}^3$$

$$1 \text{ oz/ft}^3 = 1,00110 \text{ кг/м}^3$$

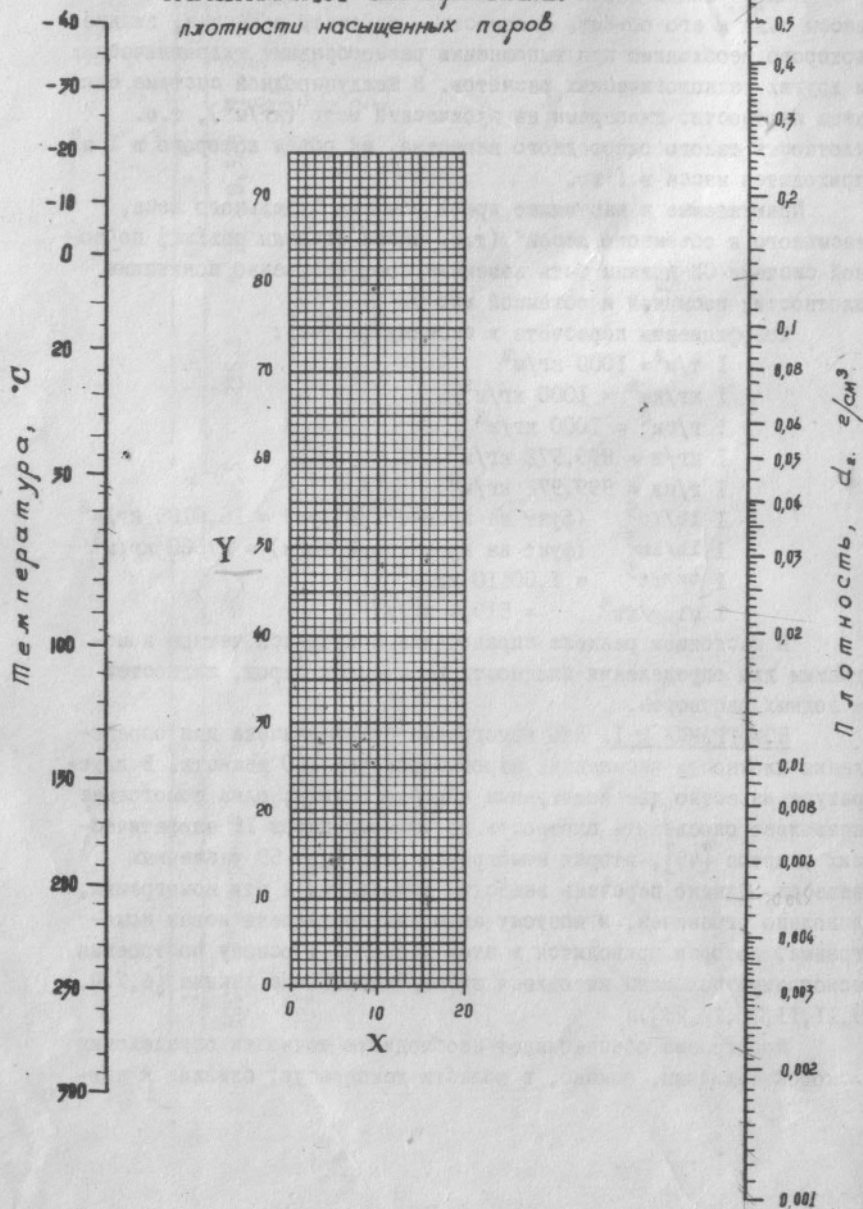
$$1 \text{ slug/ft}^3 = 515,4 \text{ кг/м}^3$$

В настоящем разделе справочника приводятся четыре номограммы для определения плотности насыщенных паров, жидкостей и водных растворов.

НОМОГРАММА № I. Эта номограмма предназначена для определения плотности насыщенных паров более чем 100 веществ. В литературе известно две номограммы подобного типа; одна номограмма позволяет определить плотность насыщенных паров 18 алифатических спиртов [45], вторая номограмма [46] — для 59 различных веществ. Однако перечень веществ, включённых в эти номограммы, довольно ограничен, и поэтому авторами составлена новая номограмма, которая приводится в этом разделе. В основу построения номограммы положены имеющиеся экспериментальные данные [6,7,8,9,11,13,20,22,23].

Номограмма обеспечивает необходимую точность определения искомой величины, однако, в области температур, близких к кри-

Номограмма N1 для определения
плотности насыщенных паров



тическим, погрешность увеличивается. Поэтому следует обращать внимание на предельную температуру применения номограммы для каждого конкретного вещества.

Таблица 2

Координаты точек к номограмме № I для определения
плотности насыщенных паров

Наименование вещества	Координаты		Максимальная температура применения номограммы, °С
	X	Y	
I	2	3	4
Азота двуокись	5,0	47,0	130
Азота закись	13,0	78,5	30
n-Амилловый спирт	4,0	17,0	250
втор-Амилловый спирт	3,0	14,5	300
Аммиак	10,5	48,5	100
Ацетилен	12,5	72,5	30
Ацетон	0,5	27,0	230
Ацетонитрил	0,0	18,0	270
Бензол	7,5	27,5	270
Бромбензол	5,0	17,0	300
Бутан	10,5	46,5	100
Бутен-1	11,5	47,5	120
Бутен-2	11,0	44,0	120
n-Бутиловый спирт	3,0	21,5	280
втор-Бутиловый спирт	5,5	27,5	240
трет-Бутиловый спирт	3,5	28,5	200
Валериановая кислота	4,5	12,5	300
Вода	4,5	14,0	250
Водород фтористый	14,5	37,5	150
Водород хлористый	15,5	73,5	40
Водород цианистый	2,0	35,0	180
n-Гексан	7,0	31,5	230
Гексиламин	4,0	20,0	200
n-Гексиловый спирт	3,0	14,5	300
n-Гептан	5,5	26,5	250
Даутерм	4,0	0,0	300

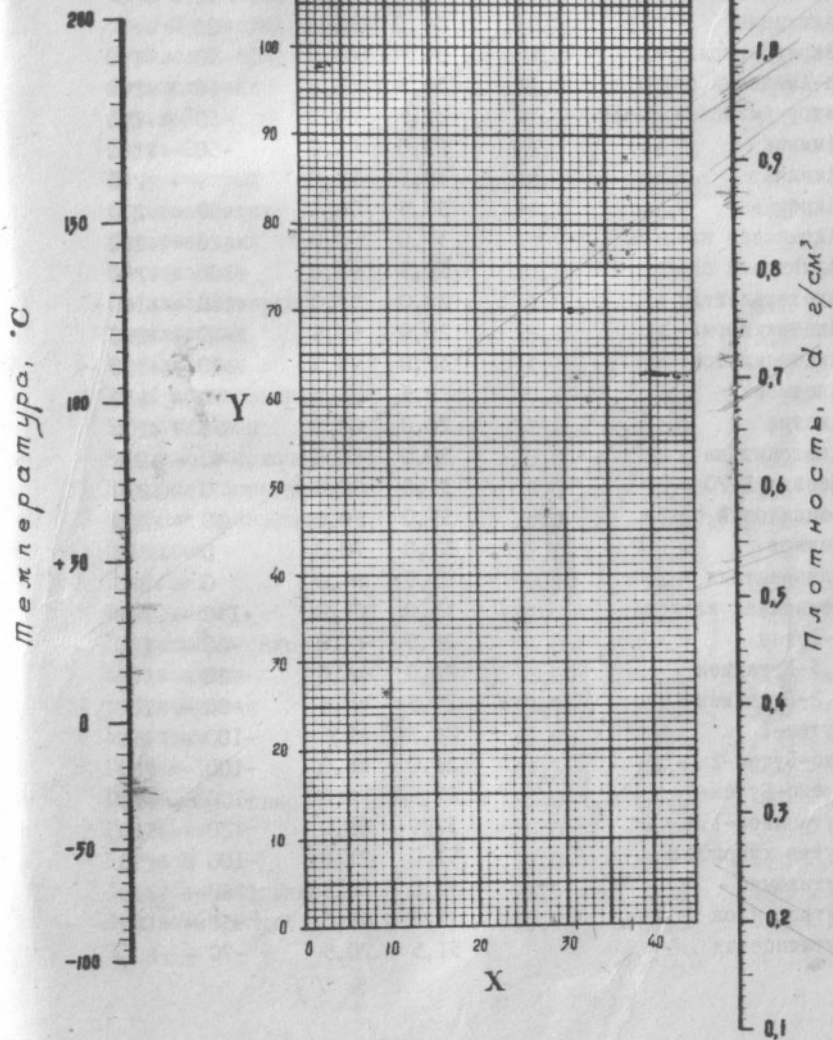
I	2	3	4
Дециловый спирт	4,5	4,0	300
Диборан	14,0	73,5	0
Дибутиламин	3,5	16,0	300
Диизобутиламин	4,0	20,0	300
Диизопропиламин	4,0	31,0	200
N,N-Диметиланилин	1,5	9,5	300
2,3-Диметилбутан	7,5	33,5	220
2,5-Диметилгексан	5,5	25,0	270
Диметилсульфид	6,0	34,5	220
Дипропиламин	3,0	24,5	250
Дифенил	3,0	0,0	300
Дифениловый эфир	5,5	1,0	300
Дифтордихлорметан	12,0	63,5	100
Диэтиламин	4,5	32,0	210
N,N-Диэтиланилин	2,5	6,5	300
Додeciловый спирт	5,5	1,5	300
Изобутиламин	3,5	32,5	200
Изобутан	12,5	58,5	100
Изобутиловый спирт	3,5	22,5	200
Изогексиловый спирт	3,5	16,5	300
Изомасляная кислота	3,5	18,0	300
Изопентан	9,0	40,0	170
Изопропиловый спирт	3,5	30,0	230
Изопропиламин	4,5	40,5	150
Изооктан	5,5	26,5	260
Иодбензол	6,0	14,0	300
Каприловая кислота	4,5	7,5	300
Керосин	4,0	14,5	200
Ксенон	14,0	94,5	15
o-Ксилол	6,5	19,0	300
m-Ксилол	14,5	26,5	300
p-Ксилол	19,5	32,0	300
Масляная кислота	3,5	15,5	300
Метил хлористый	11,5	52,5	40
Метиламин	8,5	45,0	100
Метилацетат	6,0	33,5	220
N-Метиланилин	3,0	8,0	300
Метилбутират	5,0	25,5	270
Метилен хлористый	7,0	40,0	150

I	2	3	4
Метилизобутират	5,5	27,5	250
Метиловый спирт	3,5	28,0	230
2-Метилпропен	11,0	47,5	120
Метиловый эфир	9,5	53,5	120
Метилпропионат	5,0	29,5	250
Метилформиат	7,5	38,5	200
Метилэтиловый эфир	10,5	45,0	160
Нафталин	8,0	5,0	300
Озон	7,0	95,0	-5
n-Октан	4,5	21,5	290
Октиловый спирт	3,5	9,0	300
Олово четырёххлористое	5,5	29,5	300
Перфторбутан	9,5	61,0	100
n-Пентан	8,5	38,0	180
Пропан	14,0	56,0	80
Пропиламин	3,5	36,5	180
Пропилацетат	5,0	25,5	260
Пропилен	12,0	58,5	90
n-Пропиловый спирт	2,0	24,5	220
Пропилформиат	6,0	29,0	250
Пропионовая кислота	5,5	18,0	300
Сероводород	14,5	61,5	80
Сероуглерод	8,5	35,0	270
Серы двуокись	9,0	52,0	150
Толуол	9,5	25,5	300
Трибутиламин	2,5	9,0	300
Трипропиламин	1,5	17,0	250
Триэтиламин	5,0	27,5	250
Углерода двуокись	9,5	79,5	20
Углерод четырёххлористый	7,0	34,0	280
Уксусная кислота	5,5	21,0	300
Фреон-II	9,0	47,0	100
Фреон-12	12,5	62,5	100
Фреон-13	13,0	83,5	25
Фреон-21	8,5	50,0	100

I	2	3	4
Фреон-22	12,0	65,0	80
Фреон-142	10,0	55,0	100
Фреон-113	8,0	43,0	150
Фреон-114	10,0	55,5	100
Фторбензол	6,5	28,0	280
Хлор	13,0	58,5	130
Хлорбензол	15,5	46,0	300
Хлороформ	8,5	36,0	260
Циклогексан	7,5	28,0	270
Этан	13,5	72,5	30
Этил бромистый	7,0	39,0	200
Этил хлористый	9,5	44,5	100
N-Этиланилин	4,5	7,0	250
Этилацетат	5,0	30,0	240
Этилен	7,5	81,0	0
Этиленгликоль	5,0	3,5	300
Этилмеркаптан	8,5	36,0	200
Этиловый спирт	2,5	27,0	200
Этиловый эфир	8,5	39,0	150
Этилпропионат	4,5	26,5	270
Этилформиат	7,0	34,5	230

НОМОГРАММЫ № 2 и 3 составлены авторами и предназначены для определения плотности жидкостей на линии насыщения. В литературе известна подобная номограмма, составленная Отмером [24], на основании которой можно определить плотность 65 жидкостей. Эта номограмма довольно широко представлена в современной справочной литературе. Однако, учитывая ограниченный перечень веществ, авторами составлены две номограммы: первая из них (номограмма № 2) предназначена для определения плотности жидкости, абсолютное значение которой не превышает $1,1 \text{ г/см}^3$, вторая (номограмма № 3) позволяет определить плотность более тяжёлых жидкостей. В основу построения номограмм положены экспериментальные данные, приводимые в литературе [6,7,8,9,10,13,14,17,20,21,22,23].

Нограмма №2 для определения
плотности жидкостей.



Координаты точек к номограмме № 2 для
определения плотности жидкостей

Наименование жидкости	Координаты		Пределы приме- нимости номо- граммы, °C
	Х	У	
Азота закись	6,5	48,0	-50 - +20
Амиламин	33,0	59,5	-20 - +80
Акрилонитрил	36,0	66,5	-50 - +100
н-Амилловый спирт	34,5	66,5	-60 - +200
втор-Амилловый спирт	32,5	64,5	-50 - +150
Аммиак	23,0	43,0	-50 - +100
Анилин	33,5	86,0	0 - +200
Акролеин	37,5	76,5	-50 - +200
Акриловая кислота	37,0	92,0	+20 - +200
Аллиловый спирт	31,5	68,0	-100 - +200
Ацетальдегид	25,0	57,0	-100 - +160
Ацетилхлорид	25,0	83,5	-40 - +200
Ацетилацетон	32,0	79,5	+20 - +150
Ацетилен	9,5	26,5	-50 - +30
Ацетон	28,0	60,0	-90 - +100
Ацетонитрил	30,0	60,5	-40 - +200
Бензин Б-70	33,0	60,0	0 - +200
Бензиловый спирт	35,0	90,0	-10 - +200
Бензол	31,0	70,0	0 - +200
Бензонитрил	33,5	84,0	0 - +200
Бензойная кислота	35,0	101,0	+130 - +200
н-Бутан	29,0	42,0	-20 - +100
1,3-Бутадиен	28,0	46,0	-20 - +100
1,2-Бутадиен	27,5	48,5	-80 - +100
Бутен-1	26,5	42,5	-100 - +50
цис-Бутен-2	28,0	46,0	-100 - +50
транс-Бутен-2	27,5	44,0	-100 - +50
Бутандиол-1,4	37,0	89,0	+20 - +150
Бутил хлористый	31,0	71,0	-100 - +100
Бутиламин	32,0	58,5	260 - +200
Бутилбензол	31,5	68,5	-50 - +100
Бутилацетат	31,5	70,5	-70 - +200

I	2	3	4
Бутилбутират	33,0	71,0	+20 - +150
I,2-Бутилена окись	27,5	64,5	-40 - +200
n-Бутиловый спирт	35,5	67,0	0 - +160
втор-Бутиловый спирт	31,5	64,0	-100 - +150
трет-Бутиловый спирт	30,0	61,5	+30 - +200
Бутиловый эфир	33,0	61,5	-80 - +200
Бутилстеарат	36,0	72,0	+20 - +150
Бутин-1	30,5	46,5	-100 - +80
Бутин-2	28,5	48,5	-30 - +100
Бутиронитрил	32,5	63,5	0 - +150
Бутиральдегид	29,5	62,0	-80 - +160
Валеронитрил	33,5	64,5	-50 - +150
Винилацетат	27,0	73,0	-40 - +200
Винилидефторид	12,5	53,0	-100 - 0
Винилфторид	15,0	43,5	-100 - +20
Винилхлорид	31,0	71,5	-100 - +60
Вода обыкновенная	37,5	87,5	0 - +200
Вода тяжёлая	37,5	97,5	+5 - +200
Водород фтористый	22,0	70,0	-50 - +100
Водород хлористый	9,0	50,5	-100 - +30
Водород цианистый	29,0	52,0	-10 - +50
n-Гексан	32,0	50,5	0 - +180
Гексен-1	32,5	52,0	-50 - +80
Гексиламин	34,5	61,5	-20 - +200
Гексиловый спирт	35,0	68,0	-20 - +200
n-Гексадекан	37,0	64,0	+20 - +200
n-Гептадекан	37,5	64,5	+30 - +200
n-Гептан	33,5	53,5	0 - +180
Гептен-1	33,5	54,5	-50 - +80
Гептиловый спирт	35,0	68,0	-40 - +200
Гидразин	34,0	84,5	0 - +100
Даутерм	36,0	91,5	+20 - +200
Декагидронафталин	35,5	73,5	+20 - +150
Дециловый спирт	36,5	69,0	+20 - +200

I	2	3	4
н-Декан	35,0	58,5	-20 - +200
Диантоновый спирт	33,0	76,5	+20 - +150
Дибутиламин	33,5	61,0	-40 - +200
Диборан	21,0	16,0	-100 - 0
Дибутилфталат	36,0	91,0	+20 - +150
Диизопропиламин	31,5	55,5	-60 - +200
Диизобутиламин	33,5	59,5	-60 - +200
Диизобутилфталат	34,5	88,5	+20 - +150
Диксилметан	36,0	83,5	-30 - +100
Дикумилметан	37,0	82,0	-10 - +200
Диметиламин	28,5	48,5	-50 - +100
N,N-Диметиланилин	35,0	80,5	+10 - +200
Диметилацетамид	35,0	79,5	0 - +200
2,2-Диметилбутан	34,0	50,0	-50 - +80
2,3-Диметилбутан	32,0	50,5	0 - +200
2,3-Диметилбутен	33,0	55,5	-50 - +80
2,5-Диметилгексан	33,5	54,5	0 - +200
2,2-Диметилпропан	31,0	44,0	-10 - +50
Диметилсульфид	26,0	65,0	0 - +200
Диметилтерефталат	36,5	103,0	+150 - +200
Диметилформамид	32,0	77,0	-50 - +50
I,I-Диметилциклопентан	33,0	60,0	-50 - +100
цис-I,2-Диметилциклопентан	33,0	61,5	-40 - +100
транс-I,2-Диметилциклопентан	34,0	60,5	-50 - +100
цис-I,3-Диметилциклопентан	33,5	59,0	-50 - +100
транс-I,3-Диметилциклопентан	34,0	60,0	-50 - +100
I,I-Диметилциклогексан	35,0	63,0	-30 - +100
Диониладипат	36,0	79,0	+20 - +150
Диоксан	29,5	82,5	+20 - +200
Дипропилкетон	32,5	65,5	-20 - +100
Дипропиламин	32,5	58,5	-60 - +200
Дипропиленгликоль	37,0	90,0	-20 - +200
Дитолилметан	37,0	85,0	-20 - +200
Дифениламин	36,5	94,0	+60 - +200
Дифенил	36,0	89,0	+90 - +200

I.	2	3	4
I, I-Дифенилэтан	34,5	85,0	+35 - +150
N, N-Диэтиланилин	35,0	78,5	-20 - +100
Диэтиламин	29,5	54,0	-50 - +200
Диэтанолламин	36,0	95,5	0 - +100
Диэтиленгликоль	35,5	97,5	0 - +200
Диэтилкетон	32,5	64,5	-30 - +200
Ди-2-этилгексиладипат	36,0	78,5	+20 - +150
Диэтилфталат	29,5	91,0	+20 - +150
Диэтилэтанолламин	35,0	74,0	0 - +80
n-Додекан	36,5	62,0	0 - +200
Додециловый спирт	37,0	70,0	+40 - +200
Изоамиламин	31,5	60,0	-70 - +120
Изоацетат	32,5	70,5	+20 - +150
Изобутан	27,5	39,5	-60 - +100
Изобутиламин	31,5	57,0	-60 - +200
Изобутиловый спирт	33,5	64,5	-60 - +200
Изогексильный спирт	34,0	68,0	-20 - +200
Изомасляная кислота	32,5	77,5	-60 - +200
Изоктан	32,5	54,0	-100 - +200
Изопентан	29,5	46,0	-100 - +160
Изопропиламин	29,5	52,0	-60 - +150
Изопропиловый спирт	25,5	63,0	0 - +200
Изопропилизобутират	31,0	67,0	0 - +200
Изопрен	31,5	52,5	-50 - +80
Изопропилацетат	27,0	69,5	-40 - +200
ε-Капролактан	36,5	92,0	+70 - +200
Керосин	37,5	63,5	0 - +200
o-Ксилол	33,5	72,0	-20 - +150
m-Ксилол	33,5	70,5	-20 - +150
p-Ксилол	33,0	70,0	+20 - +150
Кумол	34,5	71,0	-50 - +150
Мазут флотский Ф 12	38,0	80,0	0 - +150
Мазут флотский Ф 20	38,5	82,5	0 - +150
Масло АМ-10	36,0	70,0	+20 - +150
Масло веретенное АУ	37,0	75,0	0 - +150
Масло дизельное	37,0	78,0	0 - +150

I	2	3	4
Масло МС-20	38,5	77,5	0 - +150
Масло МК-22	35,5	76,0	0 - +150
Масло солярное	37,5	76,5	0 - +150
Масло турбинное 22 (Л)	37,5	76,5	0 - +150
Масло турбинное 30 (УТ)	37,5	76,5	0 - +150
Масло турбинное 46 (Т)	37,5	76,5	0 - +150
Масло трансформаторное	38,0	75,5	0 - +150
Масляная кислота	33,0	79,0	0 - +200
Метан	1,5	1,5	-100 - -85
Метилацетат	27,0	72,0	-50 - +150
N-Метиланилин	35,0	84,0	-20 - +200
Метиламин	25,5	48,8	+20 - +150
Метилацетилен	26,5	45,0	-100 - +20
Метилакрилат	29,0	74,0	-70 - +200
Метилбутират	30,0	71,5	-50 - +200
2-Метилгептан	33,0	55,0	-50 - +200
2-Метилгексан	31,5	52,5	-50 - +200
Метилдиэтаноламин	37,5	89,5	0 - +80
Масло подсолнечное	37,5	79,0	0 - +200
Масло касторовое	37,5	83,0	0 - +200
Масло льняное	37,5	80,0	0 - +200
Масло хлопковое	37,5	77,5	0 - +200
Метилизобутират	29,0	69,5	-50 - +200
Метилизобутилкетон	32,5	64,0	-80 - +200
2-Метилпропен	27,0	43,0	-100 - +50
Метиловый спирт	31,5	62,5	-80 - +200
Метиловый эфир	23,5	47,5	-100 - +100
Метилпропионат	28,0	71,0	-50 - +200
2-Метилпентан	33,5	50,5	-50 - +100
3-Метилпентан	33,0	51,5	-50 - +100
Метилпирролидон	30,5	82,0	-20 - +50
Метилпропилкетон	31,5	64,0	+20 - +150
Метилметакрилат	29,0	74,5	-40 - +200
Метилформиат	24,5	72,5	-90 - +150
Метил хлористый	18,5	62,0	-90 - +100
Метилциклогексан	33,0	61,0	-100 - +150

I	2	3	4
Метилциклопентан	33,0	59,5	-100 - +100
Метилциклогексанол	33,0	75,5	+20 - +150
Метилциклогексанон	34,5	76,5	+20 - +150
Метилэтиловый эфир	25,5	51,5	-100 - +120
Метилэтилкетон	30,5	63,0	-80 - +200
Моноизопропилдифенил	39,5	86,5	+20 - +200
Моноэтаноламин	35,0	86,5	0 - +100
Мочевина (80%-ный водный раствор)	42,0	114,0	+80 - +150
Мочевина (60%-ный водный раствор)	39,5	106,5	+30 - +150
Нитроэтан	29,0	83,0	0 - +200
н-Нонадекан	38,0	65,5	+40 - +200
н-Нонан	34,5	57,0	-50 - +200
н-Октан	34,5	55,5	0 - +180
Октадециловый спирт	37,5	70,5	+80 - +200
н-Октадекан	37,5	65,0	+30 - +200
Октен-1	33,5	56,5	-50 - +100
н-Октиловый спирт	37,0	68,5	+20 - +150
втор-Октиловый спирт	36,0	68,5	+20 - +150
н-Пентан	29,5	47,0	-100 - +160
Пентаборан	32,0	47,5	-40 - +40
н-Пентадекан	37,0	63,5	+10 - +200
Пентен-1	31,5	48,5	-50 - +70
цис-Пентен-2	30,0	49,5	-100 - +100
транс-Пентен-2	30,5	48,5	-100 - +100
Пропадиен	25,5	42,5	-100 - +20
Пропан	24,5	34,5	-50 - +40
Пропил хлористый	29,5	70,5	-10 - +180
Пропиламин	30,0	55,0	-60 - +200
Пропилацетат	30,0	70,0	-50 - +150
Пропилбензол	32,0	70,0	-100 - +150
Пропилен	18,5	37,5	-100 - +150
Пропилена окись	27,5	64,0	-40 - +140
Пропиленгликоль	35,5	89,5	-20 - +200
Пропиленкарбонат	31,5	100,0	0 - +150
Пиридин	31,0	80,0	-30 - +150

I	2	3	4
Пропиловый спирт	31,0	64,5	-100 - +200
Пропиловый эфир	30,5	78,0	-80 - +200
Пропилформиат	28,5	71,0	-50 - +200
Пропионитрил	31,0	61,5	-50 - +150
Пропионовая кислота	34,5	80,0	+150 - +200
Пропионовый альдегид	28,0	60,5	-40 - +160
Пропионовый ангидрид	30,5	81,5	-40 - +200
Сероводород	19,5	54,0	-60 - +60
Силикон	36,5	82,5	0 - +200
о-Терфенил	37,5	94,0	+60 - +200
м-Терфенил	38,0	96,5	+90 - +200
Тетраарилсиликат	36,0	100,5	+40 - +200
Тетрадециловый спирт	37,0	70,0	+40 - +200
н-Тетрадекан	37,0	62,5	+10 - +200
Тетраизопропилдифенилметан	37,0	79,5	0 - +100
Тетрагидрофуран	29,0	70,0	-60 - +200
Тетрагидронафталин	36,0	82,5	+20 - +150
Толуол	32,0	70,0	-50 - +200
о-Толуидин	34,0	84,0	0 - +200
м-Толуидин	37,0	86,0	0 - +160
р-Толуидин	35,0	83,5	+50 - +200
Топливо Т-2	37,5	63,5	+20 - +200
Топливо Т-5	38,0	71,0	0 - +200
Топливо ТС-I	37,5	64,5	+20 - +200
Топливо дизельное	36,5	74,5	+20 - +150
Тиофен	31,0	87,0	-30 - +50
Трибутиламин	35,0	64,0	-40 - +200
Триметиламин	28,0	47,0	-100 - +100
н-Тридекан	36,5	62,0	0 - +200
Трипропиламин	34,5	61,0	-60 - +200
Триэтиламин	32,0	57,0	-60 - +200
Триэтанолламин	37,0	99,5	0 - +100
Триэтиленгликоль	36,5	97,5	0 - +200
Углерода двуокись	9,5	26,5	-30 - +25
Уксусная кислота	31,0	85,0	0 - +200

I	2	3	4
Уксусный ангидрид	33,5	70,5	-50 - +100
н-Ундекан	36,0	60,0	-20 - +200
Фенетол	32,5	79,5	-20 - +100
Формальдегид	25,5	53,0	-80 - +80
Фторбензол	28,5	81,0	+100 - +200
Фреон-12	0,0	67,0	-80 - +200
Фуран	24,5	70,0	-80 - +160
Фурфурол	31,5	95,0	-30 - +200
Уинолин	36,5	95,0	0 - +200
Хлорбензол	31,5	91,0	-40 - +200
Цетиловый спирт	36,0	70,5	+50 - +200
Циклогексан	32,0	62,0	+10 - +150
Циклогексанол	33,5	78,5	+20 - +150
Циклогексанон	33,5	78,5	+20 - +150
Циклогексен	31,5	64,0	-50 - +100
Циклогексиламин	36,0	73,0	-10 - +50
Циклопентан	33,0	59,0	-50 - +100
Циклопентен	31,0	60,5	-50 - +80
н-Эйкозан	38,0	66,0	+40 - +200
Энантовая кислота	34,0	76,5	0 - +100
Этан	20,5	25,5	-100 - +20
Этил хлористый	24,0	66,0	-30 - +100
Этилакрилат	30,5	74,0	-70 - +200
Этиламин	29,0	51,5	0 - +150
Н-Этиланилин	34,5	81,0	-20 - +200
Этилацетат	28,0	70,0	-50 - +150
Этилбензол	33,5	70,5	-100 - +150
Этилбутират	32,0	71,0	-50 - +100
Этилдизетаноламин	37,5	89,5	0 - +80
Этилен	15,0	22,0	-100 - 0
Этиленгликоль	36,5	97,5	0 - +200
Этилендиамин	31,5	73,5	+20 - +200
Этилена окись	26,0	65,0	0 - +100
Этиленмин	30,5	65,5	0 - +200
Этилмеркаптан	27,0	63,5	-100 - +200

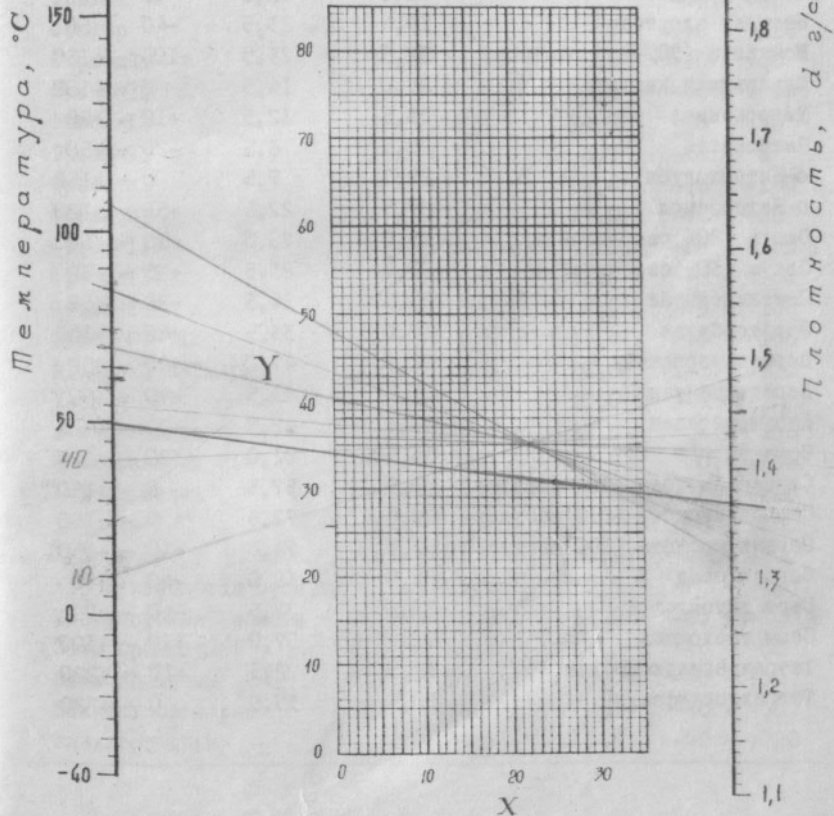
I	2	3	4
Этиловый спирт	32,5	62,5	-100 - +160
Этиловый эфир	29,0	54,0	-100 - +120
Этилпропионат	30,0	70,0	-50 - +200
Этилоксалат	30,0	86,5	-20 - +150
Этилформиат	27,0	71,0	-70 - +150
Этилциклопентан	33,5	61,0	-50 - +100

Таблица 4

Координаты точек к номограмме № 3 для определения плотности жидкостей (для $d > 1,1 \text{ г/см}^3$)

Наименование жидкостей	Координаты		Пределы применимости номограммы, ОС
	X	Y	
I	2	3	4
Азота двуокись	18,0	33,0	-10 - +50
Азота двуокись, 10% р-р в 100% HNO_3	20,5	42,5	0 - +50
Азота двуокись, 20% р-р в 100% HNO_3	21,5	46,0	0 - +50
Азота двуокись, 30% р-р в 100% HNO_3	21,0	48,5	0 - +50
Азота трёхокись	21,5	31,5	-20 - +20
Азотная кислота, 50% раствор	27,0	22,0	0 - +150
Азотная кислота, 55% раствор	26,0	25,0	0 - +150
Азотная кислота, 60% раствор	25,5	27,5	0 - +150
Азотная кислота, 70% раствор	24,5	31,5	0 - +100
Азотная кислота, 100% HNO_3	19,5	39,0	0 - +50
Бензоилбромид	30,5	45,5	+10 - +100
Бромбензол	26,0	39,0	-20 - +200
p-Бромтолуол	26,5	31,0	+30 - +150
Бромтрифторметан	0,0	34,0	-40 - +40
Бутилодид	22,5	48,5	-20 - +140
Винилиденхлорид	19,5	14,0	-40 - +180
Водорода перекись	28,5	35,0	0 - +50

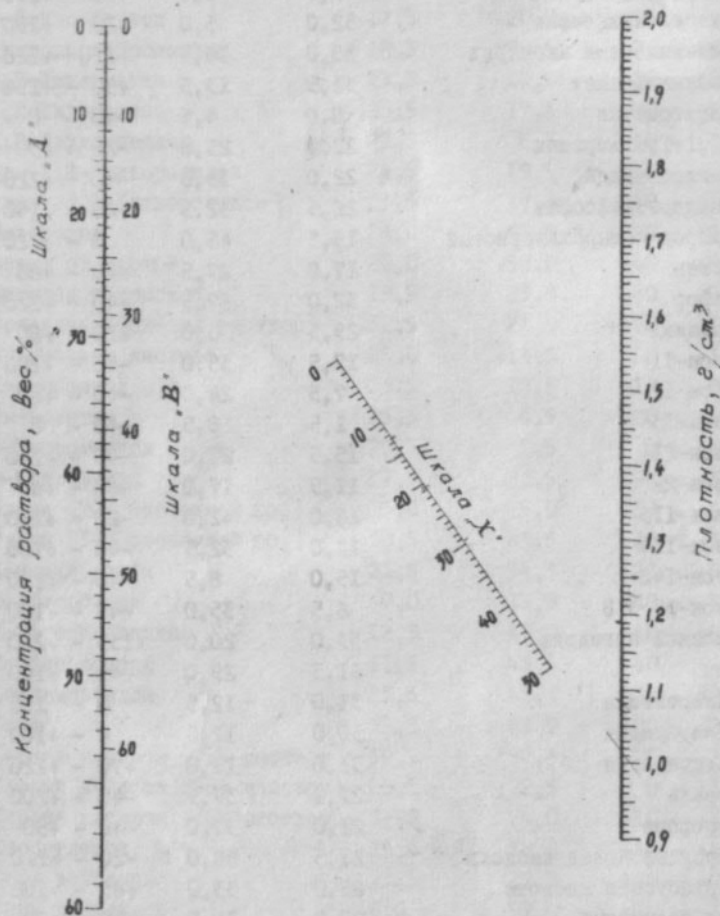
Номограмма N3 для определения плотности тяжелых жидкостей.



I	2	3	4
Гексафторэтан	0,0	11,0	-40 - 0
Глицерин	33,0	17,0	+20 - +150
Диметилгликольфталат	30,0	8,5	+20 - +150
Диметилфталат	29,5	10,0	+20 - +150
p-Дихлорбензол	27,5	20,0	+55 - +120
Дихлормонобромэтан	18,5	76,5	-20 - +50
1,1-Дихлорэтан	23,5	10,5	-20 - +50
1,2-Дихлорэтан	23,5	17,5	-20 - +50
1,2-Дихлорпропан	27,5	6,5	-40 - +100
цис-1,2-Дихлорэтилен	24,5	19,5	-40 - +220
транс-1,2-Дихлорэтилен	23,5	17,5	-40 - +200
Йодбензол	24,0	67,5	-20 - +140
Метил бромистый	20,0	52,0	-40 - +80
Метилен хлористый	19,5	23,5	-40 - +50
Мочевина (90%-ный раствор)	32,5	21,5	+100 - +150
Муравьиная кислота	25,0	14,5	0 - +100
Нитробензол	23,5	12,5	+10 - +50
Нитрометан	25,5	6,5	-20 - +50
o-Нитротолуол	29,5	7,5	0 - +150
o-Нитрофенол	27,5	22,5	+50 - +120
Олеум (20% свободной SO_3)	25,0	75,0	+15 - +60
Олеум (30% свободной SO_3)	30,5	83,5	+15 - +60
Пентахлорэтан	23,5	54,5	-20 - +50
Перфторбутан	7,0	33,5	-40 - +100
Перфторизопентан	12,5	47,0	-40 - +50
Перфторпентан	11,5	43,5	-40 - +60
Перхлорэтилен	23,5	48,5	-20 - +220
Сера	33,5	81,0	+120 - +220
Серная кислота (75% раствор)	30,5	57,5	0 - +150
Серная кислота (93% раствор)	29,5	72,5	0 - +150
Серная кислота (100%раствор)	31,0	74,0	+10 - +150
Сероуглерод	23,5	18,0	-40 - +50
Серы двуокись	13,5	27,5	-40 - +70
Серы трёхокись	6,0	57,0	+10 - +100
Тетракрезилоксисилан	32,5	2,5	+10 - +220
Тетрахлордифенил	30,5	35,5	0 - +220

I	2	3	4
I, I, 2, 2-Тетрахлорэтан	23,0	47,0	-20 - +50
Триацетин	26,5	8,5	+20 - +150
Трикрезилфосфат	33,0	7,0	+20 - +150
Трикселенилфосфат	32,0	5,0	+20 - +150
Тримеллитовый ангидрид	35,0	36,5	+170 - +220
Трифенилфосфат	31,5	13,5	+50 - +150
Трифторметан	0,0	4,5	-40 - 0
I, I, I-Трихлорэтан	22,0	25,0	-20 - +50
Трихлорэтилен	22,0	35,0	-40 - +220
Трихлорэтилфосфат	26,5	32,5	+20 - +150
Углерод четырёххлористый	19,5	45,0	0 - +220
Фосген	17,0	27,5	-40 - +60
Фосфор	32,0	67,5	+40 - +220
Формамид	29,5	5,0	+10 - +60
Фреон-II	17,5	35,0	-40 - +100
Фреон-I2	7,5	24,0	-40 - +80
Фреон-I3	1,5	8,5	-40 - 0
Фреон-2I	15,5	27,0	-40 - +140
Фреон-22	11,5	17,0	-40 - +60
Фреон-II3	16,0	42,0	-20 - +180
Фреон-II4	12,0	32,5	-40 - +100
Фреон-I42	15,0	8,5	-40 - +100
Фреон-ФС-3I8	6,5	35,0	-40 - +100
Фталевый ангидрид	33,0	20,0	+135 - +220
Хлор	11,5	29,0	-40 - +100
м-Хлоранилин	31,0	12,5	0 - 150
о-Хлоранилин	30,0	12,5	0 - +100
р-Хлоранилин	31,0	12,0	+70 - +220
Хлораль	21,5	37,5	-40 - +200
Хлороформ	21,0	37,0	-40 - +50
Хлорсульфоновая кислота	21,5	59,0	-20 - +120
Хлоруксусная кислота	25,0	33,0	+65 - +100
Этил бромистый	20,0	34,5	-40 - +50
Этил йодистый	17,0	70,0	-40 - +50
Этиленхлоргидрин	28,5	12,0	-40 - +50
Эпихлоргидрин	25,5	10,5	-40 - +220

Номограмма №4 для определения плотности водных растворов.



НОМОГРАММА № 4 предназначена для определения плотности водных растворов более 150 веществ. Эта номограмма составлена А.К. Чернышевым [25], авторы данного справочника нанесли на ранее опубликованную номограмму дополнительно данные для 17 растворов. Номограмма позволяет определить плотность основных, часто встречающихся в практике, растворов для температурных условий 18-20°C.

В основу построения номограммы положены экспериментальные данные, опубликованные в справочной литературе [6, II, 22, 23].

Таблица 5

Значение величины "X" для различных веществ к номограмме № 4 для определения плотности водных растворов

Растворённое вещество	Шкала	"X"	Преде- лы при- менимо- сти но- мограм- мы, %% вес.	Растворённое вещество	Шкала	"X"	Преде- лы при- менимо- сти но- мограм- мы, %% вес.
1	2	3	4	5	6	7	8
AgF	A	6,5	0-50	CdSO ₄	A	9,0	0-40
AgNO ₃	A	3,5	0-60	CoBr ₂	B	9,5	0-30
AlBr ₃	A	7,0	0-22	CoCl ₂	B	10,5	0-20
AlCl ₃	B	19,0	0-40	Co(NO ₃) ₂	B	13,5	0-30
Al(NO ₃) ₃	B	15,0	0-32	CrBr ₃	A	12,0	0-30
Al ₂ (SO ₄) ₃	B	7,5	0-28	CrCl ₃	A	12,0	0-14
AlNH ₄ (SO ₄) ₂	B	12,0	0-30	Cr(NO ₃) ₃	B	14,0	0-30
BaBr ₂	A	12,0	0-40	CrO ₃	B	17,0	0-60
Ba(CH ₃ COO) ₂	B	18,0	0-40	Cr ₂ (SO ₄) ₃	B	8,5	0-28
BaCl ₂	A	12,0	0-26	CrK(SO ₄) ₂	B	11,5	0-50
Ba(ClO ₃) ₂	A	14,5	0-24	CsBr	A	14,5	0-45
BaI ₂	A	12,0	0-60	CsCl	A	17,0	0-50
Ba(NO ₃) ₂	A	13,0	0-10	CsI	A	14,5	0-50
BeCl ₂	A	20,0	0-14	CsNO ₃	A	16,0	0-14
Be(NO ₃) ₂	B	23,0	0-28	Cs ₂ SO ₄	B	12,5	0-26
CaBr ₂	A	14,0	0-45	CuCl ₂	B	10,0	0-26

I	2	3	4	5	6	7	8
$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	B	27,0	0-22	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	B	13,5	0-15
CaCl_2	B	15,0	0-40	CuSO_4	B	7,0	0-18
$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$	B	16,5	0-30	FeBr_2	A	12,0	0-30
CaI_2	A	13,5	0-40	FeCl_2	A	12,0	0-25
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	B	17,5	0-45	FeCl_3	B	14,5	0-50
CdBr_2	A	12,0	0-40	$\text{FeK}(\text{SO}_4)_2$	A	13,0	0-20
CdCl_2	A	12,5	0-40	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	B	14,5	0-25
CdI_2	A	13,0	0-40	FeSO_4	B	9,5	0-20
$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	A	14,0	0-50	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	A	14,5	0-45
H_2AsO_4	B	20,0	0-60	K_2SO_3	B	14,5	0-26
HBr	B	19,5	0-60	K_2SO_4	A	15,0	0-10
HCl	B	35,0	0-40	K_2SiO_3	B	12,0	0-28
HClO_3	B	24,5	0-24	K_2WO_4	A	11,5	0-18
HClO_4	B	23,5	0-60	$\text{La}(\text{NO}_3)_2$	A	12,0	0-30
HI	A	19,0	0-60	LiBr	B	16,5	0-45
HIO_3	A	13,5	0-40	LiCl	B	27,5	0-42
HIO_4	A	11,0	0-30	LiI	A	18,5	0-60
HNO_3	B	28,5	0-50	LiNO_3	B	25,0	0-40
HF	B	42,0	0-40	LiOH	A	6,5	0-10
H_2O_2	B	39,5	0-50	Li_2SO_4	B	13,5	0-24
H_3PO_4	B	28,5	0-60	MgBr_2	A	14,5	0-45
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$	B	21,0	0-35	$\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	A	25,0	0-10
H_2SeO_4	B	16,5	0-60	MgCl_2	B	15,0	0-32
H_2SiF_6	B	15,0	0-34	MgCrO_4	B	17,5	0-20
InBr_3	A	13,5	0-30	MgI_2	A	12,5	0-40
KBr	A	19,5	0-40	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	B	16,5	0-24
KCH_3COO	B	31,5	0-50	MgSO_4	B	9,0	0-26
KCN	B	30,0	0-18	MnBr_2	A	13,5	0-32
K_2CO_3	B	14,5	0-50	MnCl_2	B	13,0	0-30
KCl	A	24,5	0-24	$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$	B	15,0	0-55
K_2CrO_4	B	15,0	0-40	MnSO_4	B	8,0	0-30
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	A	19,0	0-12	NH_2OH	B	49,0	0-55
KF	B	14,0	0-26	$\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$	B	33,5	0-25
$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$	B	27,0	0-20	NH_4Br	B	26,0	0-34
$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$	A	20,0	0-16	$\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$	B	49,0	0-30
K_2CO_3	A	20,5	0-10	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	B	42,0	0-45
KH_2PO_4	A	19,0	0-14	NH_4Cl	B	41,5	0-26

I	2	3	4	5	6	7	8
KHS	B	28,0	0-40	NH ₄ I	A	19,0	0-45
KHSO ₄	B	19,0	0-27	NH ₄ NO ₃	A	40,0	0-50
KI	B	15,0	0-60	NH ₄ F	A	35,0	0-14
KN ₃	B	27,5	0-30	NH ₄ SCN	B	47,5	0-45
KNO ₂	B	24,5	0-50	(NH ₄) ₂ SO ₄	B	29,5	0-45
KNO ₃	B	23,5	0-24	Na ₂ AsO ₄	A	5,5	0-12
KOH	B	15,0	0-45	NaBr	A	16,5	0-40
K ₂ S	B	16,5	0-45	NaBrO ₃	A	16,0	0-24
KSCN	B	31,0	0-50	NaCHOO	A	24,5	0-24
K ₃ PO ₄	B	11,0	0-45	NaCH ₃ COO	B	31,5	0-28
Na ₂ CO ₃	A	9,0	0-18	NiBr ₂	A	10,5	0-25
NaCl	B	20,5	0-26	NiCl ₂	A	10,0	0-20
NaClO	B	20,5	0-40	Ni(NO ₃) ₂	B	12,5	0-35
NaClO ₃	B	20,5	0-40	NiSO ₄	A	8,0	0-18
NaClO ₄	B	21,5	0-38	Pb(CH ₃ COO) ₂	A	18,5	0-40
Na ₂ CrO ₄	A	13,0	0-26	Pb(NO ₃) ₂	A	12,0	0-30
Na ₂ Cr ₂ O ₇	B	24,5	0-45	RbBr	A	16,5	0-55
NaH ₂ PO ₄	A	18,5	0-10	RbCl	B	16,5	0-50
NaHSO ₄	B	17,5	0-22	RbI	A	16,0	0-50
NaI	A	17,0	0-60	RbNO ₃	A	19,0	0-22
Na ₂ MoO ₄	B	12,5	0-22	RbOH	A	10,0	0-28
NaN ₃	B	24,0	0-30	Rb ₂ SO ₄	B	13,0	0-30
NaNO ₂	B	23,0	0-40	SnCl ₂	B	13,5	0-60
NaNO ₃	B	21,5	0-45	SrBr ₂	A	13,0	0-50
NaOH	B	12,5	0-40	SrCl ₂	B	11,0	0-35
Na ₃ PO ₄	A	7,0	0-10	SrI ₂	A	12,5	0-40
Na ₂ S	B	15,5	0-18	Sr(NO ₃) ₂	B	13,5	0-40
NaSCN	B	30,0	0-45	Th(NO ₃) ₄	B	10,0	0-18
Na ₂ SO ₃	B	11,5	0-18	UO ₂ (NO ₃) ₂	B	9,5	0-50
Na ₂ SO ₄	A	11,5	0-16	ZnBr ₂	B	10,0	0-50
Na ₂ S ₂ O ₃	B	16,0	0-40	ZnCl ₂	B	13,5	0-60
Na ₂ SiO ₃	B	6,0	0-26	ZnI ₂	B	9,5	0-45
Na ₂ SnO ₃	B	23,0	0-20	Zn(NO ₃) ₂	B	12,0	0-50
Na ₂ WO ₄	A	11,5	0-38	ZnSO ₄	B	6,5	0-30

§ 2. ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ

Под термином "давление насыщенного пара" понимается давление пара, находящегося в равновесии с жидкостью (или твёрдым телом). Давление насыщенных паров возрастает с повышением температуры, характер изменения напоминает параболу.

В системе СИ давление измеряется в ньютонах на квадратный метр (н/м^2), в качестве единицы давления на практике применяют килограмм-силу на квадратный сантиметр (кгс/см^2 , кг/см^2) или техническую атмосферу (ат), физическую атмосферу (атм) и др. Давление нередко измеряют высотой столба жидкости — миллиметр водяного столба (мм вод.ст.), миллиметр ртутного столба (мм рт.ст.) и т.п.

Коэффициенты пересчёта в систему СИ [44]:

$$1 \text{ ат (техническая атмосфера)} = 98066,5 \text{ н/м}^2$$

$$1 \text{ кг/см}^2 (\text{кгс/см}^2) = 98066,5 \text{ н/м}^2$$

$$1 \text{ кг/м}^2 (\text{кгс/м}^2) = 9,80665 \text{ н/м}^2$$

$$1 \text{ мм вод.ст.} = 9,80665 \text{ н/м}^2$$

$$1 \text{ атм (атмосфера физическая)} = 101325 \text{ н/м}^2$$

$$1 \text{ мм рт.ст.} = 133,322 \text{ н/м}^2$$

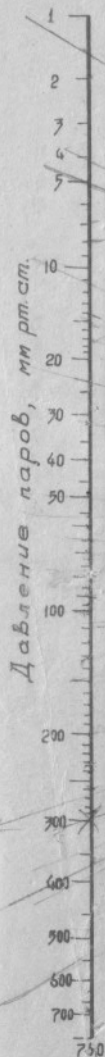
$$1 \text{ бар} = 1 \cdot 10^5 \text{ н/м}^2$$

$$1 \text{ lb/in}^2 (\text{фунт-сила на квадратный дюйм}) = 6894,76 \text{ н/м}^2$$

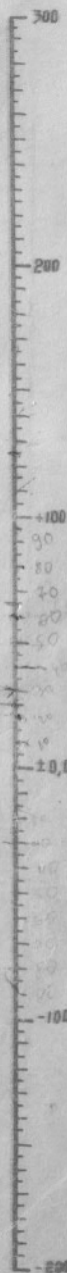
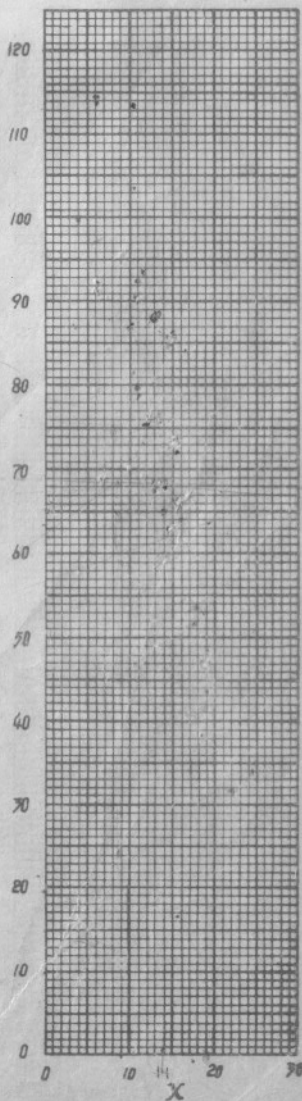
$$1 \text{ lb/ft}^2 (\text{фунт-сила на квадратный фут}) = 47,8803 \text{ н/м}^2$$

В литературе имеется несколько типов номограмм для определения давления насыщенных паров [26-31], однако в большинстве случаев перечень веществ, охватываемых этими номограммами, весьма ограничен, в лучшем случае он составляет 30-40 наименований. Исключение составляет номограмма В.А. Киреева [26], охватывающая более 60 веществ. Однако в литературе отсутствует обобщённая номограмма, которая бы охватывала обширный перечень веществ, особенно тех, которые наиболее часто встречаются в практике работы химических предприятий. Чтобы в какой-то мере восполнить этот пробел, авторы составили две номограммы для определения давления насыщенных паров разнообразных веществ от 1 мм рт.ст. до 60 атм. При помощи первой номограммы можно определить давление паров около 500 веществ в интервале от 1 до 760 мм рт.ст., вторая — применима для несколько меньшего перечня веществ и для давлений от 1 до 60 атм. Номограммы составлены по опубликованным данным [7,9,10,14,16,20,23].

Южограмма Ж5 для определения
давления насыщенных паров веществ
в интервале от 1 до 760 мм рт.ст.



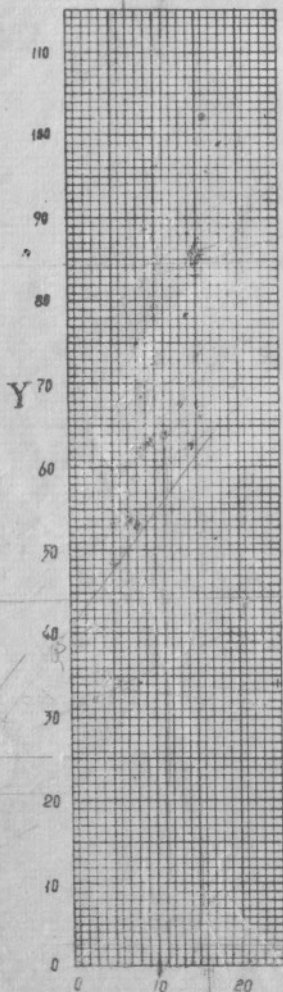
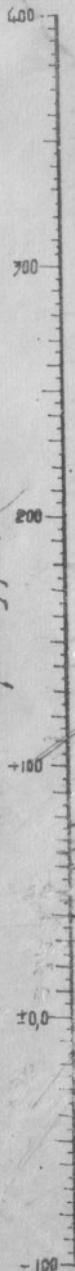
Y



65°C

Номограмма №6 для определения
давления насыщенных паров веществ
в интервале от 1 до 60 атм.

Температура, °C



Давление паров, атм.

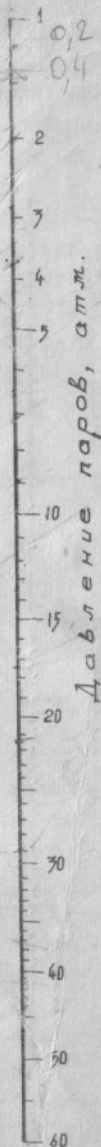


Таблица 6

Координаты точек к номограммам № 5 и 6 для
определения давления насыщенных паров

Наименование вещества	Координаты точек			
	к номограмме № 5		к номограмме № 6	
	X	Y	X	Y
I	2	3	4	5
Азот	28,5	2,5	-	-
Азота закись	24,5	31,5	4,0	32,0
Азота двуокись	21,0	58,0	2,0	60,0
Азота окись	27,5	14,5	0,0	3,0
Адипиновая кислота	6,5	117,0	-	-
Азота пятиокись	22,5	62,5	-	-
Акрилонитрил	13,0	67,0	-	-
Акриловая кислота	12,0	81,0	17,5	98,5
Азотная кислота (100%)	15,0	69,0	-	-
Азота трёхокись	10,0	49,0	-	-
Акролеин	15,0	62,0	12,0	78,0
Аллиловый спирт	14,5	73,0	10,5	84,5
Амиловый спирт	14,0	81,5	13,0	94,5
трет-Амиловый спирт	15,0	74,5	-	-
Аллил хлористый	15,0	60,5	-	-
Алюминий бромистый	8,5	99,5	-	-
Алюминий хлористый	20,5	98,5	-	-
Аммиак	21,0	43,4	5,0	48,5
Амилбензол	9,5	90,5	-	-
Амиламин	13,0	72,5	-	-
Анилин	10,0	87,5	17,0	107,0
Анизол	10,5	82,0	17,0	101,5
Аргон	28,5	5,0	-	-
Ацетальдегид	17,0	56,0	8,0	64,0
Ацетамид	9,5	96,0	-	-
Ацетальдоксим	14,0	76,5	-	-
Ацеталь	13,5	73,0	-	-
Ацетанилид	5,5	108,0	-	-
Ацетилен	23,5	32,5	4,0	34,0
Аценафтен	6,0	102,0	-	-
Ацетил хлористый	11,0	58,5	12,0	28,5

I	2	3	4	5
Ацетонитрил	13,0	68,0	13,5	83,5
Ацетон	15,0	63,5	11,0	77,0
Ацетофенон	9,0	90,0	-	-
втор-Амилловый спирт	14,5	78,0	-	-
Бензол	14,0	68,0	15,0	84,5
Бензальдегид	10,0	86,5	18,5	107,5
Бензоил бромистый	8,0	92,5	-	-
Бензоил хлористый	9,0	89,0	-	-
Бензонитрил	9,0	88,0	-	-
Бензойная кислота	10,0	102,0	-	-
Бензиловый спирт	11,0	93,0	-	-
Бензиламин	10,0	87,5	-	-
Бор трёххлористый	16,5	53,5	12,5	67,5
Бор трёхфтористый	24,5	38,5	0,0	26,0
Бром	16,0	63,5	10,5	76,5
Бромбензол	10,5	81,5	18,5	102,5
н-Бутан	17,0	51,0	11,0	63,5
1,3-Бутадиен	17,5	50,0	12,0	63,0
Бензофенон	7,0	107,5	-	-
о-Бромтолуол	9,5	85,5	-	-
м-Бромтолуол	9,0	86,5	-	-
р-Бромтолуол	10,0	87,0	-	-
Бромтрифторметан	-	-	7,5	45,5
1,2-Бутадиен	16,5	53,5	10,5	65,5
1,4-Бутандиол	11,5	98,5	-	-
1-Бутен	17,5	49,5	11,0	62,0
цис-Бутен-2	17,0	51,5	11,0	64,0
транс-Бутен-2	17,0	51,0	10,5	63,5
Бутил бромистый	12,0	71,5	-	-
втор-Бутил бромистый	13,0	69,5	-	-
Бутил хлористый	13,5	67,0	-	-
втор-Бутил хлористый	13,5	64,5	-	-
трет-Бутил хлористый	14,0	61,5	-	-
Бутиламин	14,0	67,5	14,0	82,0
Бутилакрилат	11,0	80,0	-	-
Бутилацетат	-	-	15,5	94,5
Бутилбензол	10,0	86,5	-	-

I	2	3	4	5
1,2-Бутилена окись	-	-	13,0	79,5
Бутин-1	19,5	53,5	-	-
Бутин-2	16,0	57,0	-	-
Бутиловый спирт	15,0	78,0	11,0	89,5
втор-Бутиловый спирт	16,0	74,0	10,5	83,0
трет-Бутиловый спирт	16,5	71,0	9,0	79,0
Бутиловый эфир	-	-	16,5	98,0
Бутилформиат	12,5	73,0	-	-
Бутиральдегид	-	-	13,0	81,5
Бутиронитрил	12,0	75,0	15,5	92,5
Валериановая кислота	11,5	89,5	-	-
Валеронитрил	11,0	79,0	-	-
Винил фтористый	20,5	34,5	-	-
Винил хлористый	17,5	48,0	10,5	59,5
Винилацетат	14,0	66,5	13,5	81,5
Винилиденфторид	-	-	5,0	36,0
Винилиденхлорид	22,0	33,0	12,5	72,0
Вода	15,0	73,5	10,0	84,5
Вода тяжёлая	15,0	73,5	9,5	84,5
Водород бромистый	21,0	36,0	6,0	41,5
Водород йодистый	19,0	43,5	9,0	52,5
Водород мышьяковистый	20,0	36,5	7,5	45,0
Водород фосфористый	21,5	31,0	5,5	38,0
Водород фтористый	15,0	54,5	10,5	67,5
Водород хлористый	22,0	31,5	4,0	34,5
Водород цианистый	18,0	57,5	9,0	67,5
Водорода перекись	11,5	83,5	13,0	97,0
Гексадекан	7,5	105,5	-	-
Гексадецен-1	7,5	104,5	-	-
Гексадиен-1,5	15,0	63,5	-	-
Гексаметилбензол	7,5	101,0	-	-
Гексан	14,0	65,0	15,0	82,5
Гексен-1	15,0	64,0	14,0	80,0
Гексафторэтан	-	-	5,0	37,5
Гексахлорбензол	5,0	109,0	-	-

I	2	3	4	5
Гексахлорэтан	10,0	88,5	-	-
Гексиловый спирт	12,5	84,5	12,0	98,0
Гептан	13,0	71,0	16,0	90,0
Гептен-I	13,5	70,0	15,0	75,5
Гептадекан	7,0	108,0	-	-
Гептиловый спирт	13,0	88,5	16,5	105,0
Генэйкозан	6,0	117,5	-	-
Гидразин	14,0	75,0	11,0	88,5
Гидроксилламин	19,0	80,0	-	-
Глицерин	9,5	109,5	-	-
Даутерм	6,5	98,5	-	-
Декан	10,5	85,0	19,0	106,0
Декаборан	11,0	93,5	-	-
цис-Декагидронафталин	9,0	88,0	19,5	110,5
транс-Декагидронафталин	9,5	86,5	-	-
Дециловый спирт	8,5	95,0	-	-
Децен-I	10,5	84,5	-	-
1,2-Дибромпропан	10,5	79,5	-	-
о-Дибромбензол	7,5	93,5	-	-
р-Дибромбензол	9,0	93,0	-	-
Диацетоновый спирт	11,0	85,0	-	-
Диборан	22,0	29,5	5,0	34,0
Дибутилфталат	5,5	115,0	-	-
Диизобутиламин	11,5	79,0	-	-
Диизопропиламин	-	-	14,5	84,5
Диметиламин	18,0	53,5	9,5	63,0
N,N-Диметиланилин	8,5	88,5	-	-
Диметилацетамид	-	-	17,5	103,5
2,2-Диметилбутан	14,5	61,0	14,5	78,0
2,3-Диметилбутан	14,0	63,0	14,5	80,0
Диметилсульфид	15,5	58,5	12,5	73,0
2,2-Диметилпропан	15,5	52,5	11,5	66,0
Диметилосалат	11,0	84,5	-	-
1,1-Диметилциклопентан	12,5	68,5	-	-
цис-1,2-Диметилциклопентан	13,0	71,0	-	-
транс-1,2-Диметилциклопентан	13,0	69,5	-	-
цис-1,3-Диметилциклопентан	13,0	69,5	-	-

I	2	3	4	5
2,2-Диметилпентан	14,0	67,0	-	-
2,3-Диметилпентан	13,5	69,0	-	-
2,4-Диметилпентан	14,0	67,5	-	-
3,3-Диметилпентан	13,0	68,0	-	-
3,4-Диметилгексан	12,0	74,5	-	-
1,1-Диметилциклогексан	11,5	74,5	-	-
Диметилфталат	7,0	104,5	-	-
2,2-Диметилгексан	12,5	72,5	-	-
Диметилтерефталат	6,0	104,5	-	-
Диметилформамид	10,5	81,5	17,0	100,5
Дибутиламин	10,5	82,5	-	-
1,4-Диоксан	12,0	72,0	14,5	88,5
Дипропиленгликоль	9,0	98,0	-	-
2,3-Диметилбутен-2	14,5	66,0	-	-
Дипропилкетон	14,5	83,5	-	-
Дитолилметан	7,5	107,5	-	-
Дифенил	7,0	98,5	-	-
Дифениловый эфир	6,0	98,0	-	-
Дифениламин	6,0	107,0	-	-
1,2-Дифенилэтан	5,5	102,5	-	-
Дифенилметан	7,0	100,5	-	-
цис-1,2-Дихлорэтилен	15,0	63,5	14,0	79,5
транс-1,2-Дихлорэтилен	15,0	61,5	13,0	75,5
Дихлоруксусная кислота	10,5	91,0	-	-
1,1-Дихлорэтан	14,5	65,0	14,0	78,5
1,2-Дихлорэтан	13,5	68,0	14,0	85,5
1,2-Дихлорпропан	12,5	70,5	15,5	88,5
1,2-Дихлорбензол	9,5	86,0	-	-
1,3-Дихлорбензол	9,5	84,5	-	-
1,4-Дихлорбензол	10,0	85,0	-	-
2,4-Дихлорфенол	10,0	83,5	-	-
2,6-Дихлорфенол	9,0	95,0	-	-
1,1-Дихлорэтилен	16,0	57,5	-	-
Дициклогексил	7,0	95,0	-	-
Диэтиламин	14,5	63,0	-	-

I	2	3	4	5
Диэтиленгликоль	9,5	102,0	-	-
Диэтилкетон	15,0	74,5	15,0	89,0
Диэтаноламин	10,0	105,5	-	-
I,4-Диэтилбензол	10,0	87,0	-	-
N,N-Диэтиламин	9,0	93,0	-	-
Диэтилмалонат	9,5	90,5	-	-
Диэтилфталат	7,0	107,0	-	-
Додекан	9,0	93,0	21,0	115,0
Додецен-I	9,0	92,5	-	-
Додециловый спирт	9,0	102,0	-	-
Дурол	9,5	89,0	-	-
α -Изоамилен	16,0	55,0	-	-
Изоацетат	12,0	79,5	-	-
Изоамиловый спирт	14,0	80,5	-	-
Изобутан	17,5	48,5	11,0	61,0
Изобутил хлористый	14,0	65,0	-	-
Изобутиловый спирт	15,0	75,5	9,0	85,0
Изобутиламин	14,5	65,5	-	-
Изобутилформиат	13,0	71,5	14,0	87,5
Изобутилбензол	10,0	84,5	-	-
Изобутилацетат	12,0	75,0	-	-
Изомасляная кислота	12,0	83,0	13,5	99,0
Изооктан	12,0	70,5	17,0	90,0
Изопентан	15,5	57,0	13,0	71,5
Изопрен	15,0	58,0	13,5	74,0
Изопропилформиат	14,5	65,5	-	-
Изопропиламин	-	-	11,5	71,5
Изопропилацетат	13,0	69,5	11,5	83,5
Изопропил бромистый	14,0	63,5	-	-
Изопропил хлористый	15,0	58,5	-	-
Изопропиловый эфир	14,0	64,5	-	-
Изопропиловый спирт	16,0	70,5	8,5	79,0
Изопропилизобутират	12,5	75,5	-	-
Иод	11,5	88,0	-	-
Иодбензол	9,0	87,5	19,5	110,0
Каприловая кислота	11,5	100,0	-	-
Капроновая кислота	13,5	94,5	-	-

I	2	3	4	5
ε-Капролактam	10,5	103,5	-	-
Керосин (прямой гонки)	8,5	81,5	-	-
Кислород	28,0	6,0	-	-
Криптон	11,5	88,0	0,0	10,0
o-Крезол	10,0	89,5	17,5	108,5
m-Крезол	10,5	92,0	18,0	110,5
p-Крезол	10,5	92,0	17,5	110,5
Ксенон	23,5	26,0	5,0	30,0
o-Ксилол	11,0	79,5	18,0	100,0
m-Ксилол	11,0	79,0	18,0	99,0
p-Ксилол	11,0	79,0	18,0	99,0
Кумол	10,5	81,5	19,0	102,5
Малеиновый ангидрид	9,5	90,5	-	-
Масляная кислота	12,0	85,5	13,0	100,5
Мезитила окись	12,0	77,5	-	-
Мезитилен	10,5	83,5	-	-
Ментол	10,0	93,5	-	-
Метан	26,0	12,0	0,5	8,5
Метакриловая кислота	12,5	85,0	-	-
Метил бромистый	17,0	52,0	12,5	65,5
Метил фтористый	21,5	33,5	4,0	37,0
Метил хлористый	18,5	46,0	8,5	55,0
Метил йодистый	14,5	60,0	14,5	76,5
Метиламин	18,5	50,5	7,5	58,0
Метилацетат	15,0	64,0	12,0	77,5
Метилакрилат	14,0	68,0	14,5	84,5
Метилацетилен	19,0	46,5	8,5	54,5
n-Метиланилин	9,5	89,5	-	-
Метилбутират	13,0	72,5	14,5	89,5
Метилбензоат	9,5	89,5	-	-
2-Метилбутен-1	15,5	57,5	13,0	72,5
Метилен бромистый	12,5	71,5	-	-
Метилен хлористый	15,5	60,0	-	-
Метилизобутират	14,0	70,5	14,0	87,0
Метилизопропилкетон	16,0	72,0	15,5	87,0
Метилизобутилкетон	14,5	77,5	16,0	92,5

I	2	3	4	5
2-Метилгексан	13,0	69,5	15,5	87,5
3-Метилгексан	13,0	69,5	-	-
Метиловый спирт	15,5	66,5	8,0	75,0
Метиловый эфир	18,0	46,0	8,5	55,0
Метилноксала	-	-	15,5	102,0
2-Метилгептан	12,5	75,0	16,5	93,5
Метилпропионат	14,0	68,0	13,5	83,5
Метилметакрилат	12,0	72,0	15,5	89,5
Метилмеркаптан	17,5	53,0	10,5	64,0
2-Метилпентан	14,5	63,5	14,5	80,0
3-Метилпентан	14,0	64,0	14,5	81,0
Метилпропилкетон	15,5	75,5	14,5	89,0
2-Метилпропен	18,0	49,5	9,0	60,0
1-Метилнафталин	7,0	96,5	-	-
2-Метилнафталин	7,5	96,0	-	-
2-Метилтиофен	12,5	74,0	-	-
3-Метилтиофен	12,5	74,5	-	-
Метилциклопропан	17,0	52,0	-	-
Метилциклогексан	13,0	71,5	17,0	90,5
Метилциклопентан	14,0	65,5	15,5	83,0
Метилформиат	16,5	58,5	12,0	71,0
Метилэтилкетон	13,0	67,0	14,0	83,5
2-Метил-3-этилпентан	12,0	74,5	-	-
Метилэтиловый эфир	17,5	53,0	8,5	62,5
Морфолин	12,5	77,5	-	-
Моноэтановамин	13,0	87,5	-	-
Моноизопропилдифенил	6,5	104,0	-	-
Муравьиная кислота	12,5	71,5	11,5	85,5
Мышьяк трёххлористый	8,5	93,5	-	-
Мышьяк трёххлористый	12,5	77,5	-	-
Нафталин	7,0	92,0	-	-
Нитробензол	9,0	91,5	-	-
о-Нитроанилин	7,5	105,5	-	-
м-Нитроанилин	6,5	109,0	-	-
р-Нитроанилин	5,0	114,0	-	-
Нитроглицерин	1,0	113,0	-	-

I	2	3	4	5
Нитрометан	13,0	72,5	13,5	87,5
Нитрозилхлорид	17,5	50,0	-	-
о-Нитротолуол	8,5	93,5	-	-
м-Нитротолуол	7,5	94,0	-	-
р-Нитротолуол	7,5	95,0	-	-
1-Нитропропан	12,0	77,5	-	-
2-Нитропропан	12,0	75,0	-	-
о-Нитрофенол	9,0	93,0	-	-
Нитроциклогексан	7,5	89,5	-	-
Нитроэтан	12,5	74,5	18,5	94,5
Нонан	11,0	81,0	17,5	101,0
Нонадекан	6,5	113,0	-	-
Нонен-1	11,5	80,0	-	-
Нониловый спирт	10,5	94,5	-	-
Озон	22,0	25,0	1,5	24,5
Октан	12,0	76,5	16,5	95,5
Октадекан	6,5	110,5	-	-
Октадециловый спирт	5,0	115,5	-	-
Октен-1	12,5	75,5	15,5	94,0
Октиловый спирт	12,0	92,0	-	-
Олеиновая кислота	7,0	120,5	-	-
Олово четырёххлористое	12,5	74,0	-	-
Пентан	15,0	58,5	13,0	73,5
Пентахлорэтан	9,5	82,0	-	-
Пентадиен-1,3	15,0	60,0	-	-
Пентадиен-1,4	15,5	56,5	-	-
Пентен-1	15,0	57,5	13,0	72,0
Пентахлорбензол	7,0	104,5	-	-
цис-Пентен-2	15,5	58,5	-	-
транс-Пентен-2	15,5	58,5	-	-
Пальмитиновая кислота	7,0	118,0	-	-
Пентаборан	14,0	63,5	-	-
Пентадекан	7,5	102,5	-	-
Пиридин	12,0	74,5	16,0	92,5
Пиперидин	12,5	72,5	-	-
Перхлорэтилен	11,5	75,0	17,0	96,0

I	2	3	4	5
Перфторэтилен	21,0	34,0	5,0	38,0
Перфторбутан	-	-	10,0	62,0
Параформальдегид	12,5	77,0	-	-
Пиррол	-	-	12,0	93,0
Пропадиен	19,0	43,5	9,5	53,0
Пропан	19,0	41,5	9,0	51,0
Пропил бромистый	14,0	66,0	-	-
Пропил хлористый	15,0	61,0	13,0	76,0
Пропил йодистый	12,0	71,0	-	-
Пропиламин	15,5	61,5	12,0	75,0
Пропилбутират	11,5	79,5	-	-
Пропилбензол	10,5	82,5	-	-
Пропилацетат	13,0	72,5	14,5	89,0
Пропилен	19,5	40,5	8,0	49,0
Пропилена окись	16,0	58,5	11,0	72,0
Пропиленгликоль	11,5	90,5	-	-
Пропиленкарбонат	8,0	97,0	-	-
Пропиловый спирт	15,5	73,5	10,5	84,0
Пропиловый эфир	13,0	69,0	14,5	86,5
Пропилформиат	13,5	68,5	14,0	84,0
Пропионитрил	13,0	71,0	15,0	88,0
Пропионовая кислота	12,5	80,5	13,5	95,5
Пропионовый альдегид	-	-	11,5	74,5
Пропионовый ангидрид	11,0	85,0	10,5	99,5
Псевдокумол	10,0	84,0	21,0	106,5
Ртуть	1,5	112,0	-	-
Ртуть бромная	8,5	111,5	-	-
Салициловая кислота	11,5	104,5	-	-
Сера	1,5	123,0	-	-
Сероокись углерода	19,5	40,0	7,5	48,5
Сероуглерод	14,0	60,0	13,5	76,0
Сероводород	21,0	38,0	6,0	43,0
Серная кислота (100%)	6,0	114,5	-	-
Серы двуокись	19,5	49,5	7,5	57,0
Серы трёхокись (α)	19,5	63,5	8,5	68,5
Серы трёхокись (β)	20,5	64,5		

I	2	3	4	5
Силикон	4,0	100,0	-	-
Силан	22,5	25,0	2,5	27,5
Сера шестифтористая	21,0	37,0	6,0	41,5
Стеариновая кислота	6,5	121,5	-	-
Стирол	10,5	79,5	-	-
Терефталевая кислота	13,5	108,0	-	-
о-Терфенил	6,5	112,5	-	-
м-Терфенил	4,5	118,5	-	-
Тетрагидрофуран	-	-	14,0	81,0
1,1,1,2-Тетрахлорэтан	11,0	77,0	-	-
1,1,2,2-Тетрахлорэтан	10,5	80,0	17,5	100,5
Тетраэтиленгликоль	9,5	115,5	-	-
1,2,3,4-Тетрагидронафталин	9,0	90,0	-	-
1,1,2,2-Тетрабромэтан	7,5	97,0	-	-
1,1,1,2-Тетрабромэтан	11,5	93,0	-	-
Тетрадекан	8,5	99,5	-	-
2,2,3,3-Тетраметилбутан	14,0	74,0	-	-
Тиофен	14,0	68,5	-	-
Тиофенол	9,5	83,5	-	-
Толуол	12,0	73,0	16,5	92,0
о-Толуидин	9,5	90,5	19,0	111,0
м-Толуидин	9,0	91,0	18,5	111,5
р-Толуидин	9,5	90,5	18,5	110,5
1,1,2-Трибромэтан	9,5	87,5	-	-
Тридекан	8,5	96,5	-	-
Трикозан	6,0	121,5	-	-
Тримеллитовый ангидрид	5,0	123,0	-	-
Триметиламин	17,5	51,5	11,0	64,0
1,2,3-Триметилбензол	10,0	85,5	-	-
2,2,3-Триметилбутан	13,0	67,5	-	-
Триметилэтилен	16,0	59,0	-	-
2,3,4-Триметилпентан	12,0	73,5	-	-
2,4,6-Тринитротолуол	5,5	115,5	-	-
Трифторметан	21,0	32,0	-	-
1,1,1-Трифторэтан	19,5	40,5	7,0	47,5
Трихлорфторметан	16,0	56,0	3,5	34,5
Трихлорэтилен	13,0	68,5	15,0	86,5

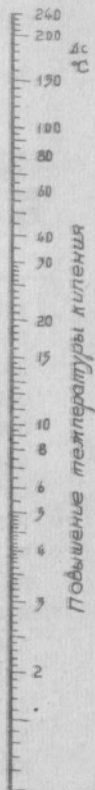
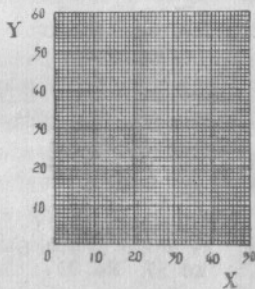
I	2	3	4	5
I, I, I-Трихлорэтан	13,5	66,5	-	-
I, I, 2-Трихлорэтан	12,0	74,0	15,0	83,5
Триэтиленгликоль	8,0	107,0	-	-
Триэтиламин	13,0	68,5	15,5	86,5
Триэтаноламин	5,0	114,5	-	-
Углерод четырёххлористый	13,5	67,0	15,5	85,0
Углерода окись	28,5	3,5	-	-
Углерода двуокись	24,5	34,0	3,0	32,0
Уксусная кислота	12,5	75,5	13,5	91,5
Уксусный ангидрид	12,0	80,0	10,0	93,5
Ундекан	9,5	89,5	19,5	110,5
Ундецен-I	10,0	88,5	-	-
Фенол	11,5	88,5	15,5	105,5
Формальдегид	18,5	47,0	7,0	53,5
Формаид	11,5	96,5	-	-
Фосфор (жёлтый)	4,5	101,0	-	-
Фосген	16,0	52,5	10,5	64,5
Фталевый ангидрид	6,5	103,5	-	-
Фенилацетат	10,0	90,0	-	-
Фенетол	10,0	85,0	-	-
Фреон-II	16,0	56,0	12,5	70,0
Фреон-I2	18,0	44,5	9,0	54,5
Фреон-I3	22,0	32,5	9,5	41,5
Фреон-2I	17,0	53,5	11,0	65,0
Фреон-22	20,0	42,5	7,5	49,5
Фреон-II3	15,0	61,0	13,5	76,5
Фреон-I4	24,0	21,0	1,0	19,5
Фреон-II4	17,0	52,0	11,0	64,0
Фреон-I42	-	-	10,0	59,5
Фреон-ФС-3I8	-	-	9,5	60,0
Фтор	28,5	4,5	-	-
Фторбензол	13,5	68,5	19,5	110,0
Фуран	16,0	58,0	12,0	71,0
Фурфурол	11,0	83,0	16,5	102,0
Фурфуриловый спирт	12,0	87,0	-	-
Хинолин	7,5	95,5	-	-
Хлор	19,0	43,5	8,0	53,0

I	2	3	4	5
Хлораль	12,5	71,0	15,5	88,5
о-Хлоранилин	9,0	91,5	-	-
м-Хлоранилин	8,5	95,0	-	-
р-Хлоранилин	8,5	95,5	-	-
Хлорбензол	11,0	77,5	17,5	97,5
Хлоропрен	14,5	63,0	-	-
Хлорпикрин	12,5	73,5	-	-
Хлорсульфоновая кислота	14,5	85,6	-	-
Хлороформ	14,0	64,0	13,0	79,0
о-Хлортолуол	10,0	82,0	-	-
м-Хлортолуол	10,0	82,5	-	-
р-Хлортолуол	10,0	82,5	-	-
Хлоруксусная кислота	11,0	89,5	-	-
Циан	21,0	48,0	7,5	54,0
Циклобутан	16,0	53,5	-	-
Циклобутен	16,5	51,5	-	-
Циклогексан	13,5	67,5	15,5	85,5
Циклогексанон	10,5	81,5	17,0	101,0
Циклогексано́л	12,0	75,5	16,0	102,0
Циклогексен	13,5	68,0	-	-
Циклогексиламин	11,5	77,5	-	-
Циклогексаноно́ксим	11,5	93,5	-	-
Цетиловый спирт	3,5	111,0	-	-
Циклопропан	19,5	44,0	-	-
Циклопентан	14,5	61,5	14,0	77,5
Циклопентен	15,5	60,0	-	-
Эйкозан	6,0	115,0	-	-
Энантовая кислота	12,5	97,5	-	-
Энантовый альдегид	12,5	81,0	-	-
Эпихлоргидрин	12,5	75,5	14,5	91,5
Этан	22,0	30,5	5,5	35,5
Этил бромистый	15,0	59,0	11,5	73,0
Этил хлористый	17,0	54,0	10,5	66,0
Этил йодистый	13,5	65,5	-	-
Этил фтористый	20,0	44,0	6,5	50,5
Этиламин	17,0	55,0	9,5	65,5

I	2	3	4	5
Этилацетат	14,0	67,5	13,0	82,5
Этилакрилат	13,0	72,0	15,5	89,0
N-Этиланилин	9,0	90,5	-	-
Этилбутират	12,0	75,5	-	-
Этилбензол	11,0	78,0	17,0	98,0
Этилбензоат	8,5	91,5	-	-
Этилен	22,5	27,0	2,5	29,0
Этилена окись	17,0	54,0	9,0	63,5
Этилен бромистый	12,0	77,0	-	-
Этилендиамин	13,5	75,5	12,0	90,0
3-Этилгексан	12,5	75,0	-	-
Этиленгликоль	11,0	92,5	-	-
Этиленмин	-	-	12,0	76,5
Этилн-изобутират	13,0	73,5	15,0	91,0
Этиловый спирт	16,0	69,5	9,0	88,5
Этиловый эфир	15,5	58,5	12,0	72,5
Этилмеркаптан	15,5	58,5	12,5	72,5
Этилпропиловый эфир	14,0	63,0	14,5	80,0
Этилсульфид	13,5	69,5	15,5	87,0
Этилциклопентан	12,5	71,5	16,5	91,0
3-Этилпентан	13,0	70,0	-	-
Этилциклогексан	11,5	77,5	-	-
Этилпропионат	13,0	72,0	14,0	88,5
о-Этилфенол	9,5	91,5	-	-
м-Этилфенол	10,0	94,5	-	-
р-Этилфенол	9,5	94,5	-	-
Этилформиат	15,0	63,0	12,0	77,0

В табл.6 нет обычной графы "Пределы применимости номограммы". Это значит, что каждая точка применима для всего температурного интервала номограммы. В основу построения номограмм № 5 и 6 положены широко применимые данные Стулла [16], которые в отечественной литературе воспроизведены в одном из поздних изданий специального справочника [6]. Кроме того, широко использовались данные других отечественных и зарубежных изданий [7,9,10,14,20,23].

Номограмма №7 для определения повышения
температуры кипения водных растворов
некоторых веществ.



НОМОГРАММА № 7 позволяет определить повышение температуры кипения водных растворов около 30 веществ. Эта номограмма составлена А.К. Чернышевым [32]. Авторы несколько расширили область её применения, определив координаты точек для нескольких соединений, не включённых ранее в номограмму.

Таблица 7

Координаты точек к номограмме № 7 для
определения повышения температуры кипения
водных растворов

Наименование растворённо- го вещества	Координаты		Предел приме- нимос- ти, вес.%%	Наименование растворённо- го вещества	Координаты		Предел приме- нимос- ти, вес.%%
	X	Y			X	Y	
AgNO_3	44,5	4,5	до 58	K_2SO_4	45,0	13,0	до 20
BaCl_2	35,5	21,0	до 36	KBr	19,0	26,5	до 34
$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	40,0	15,0	до 42	LiCl	37,0	51,0	до 50
CaCl_2	32,5	41,5	до 40	MgCl_2	29,0	48,0	до 39
CaCl_2	43,0	46,0	40-76	MgSO_4	31,5	17,5	до 43
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	36,5	25,5	до 76	MnSO_4	33,0	3,0	до 33
CuSO_4	8,0	3,0	до 45	NH_4Cl	37,0	35,0	до 40
FeSO_4	30,0	0,0	до 35	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	34,5	17,0	до 53
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$	19,0	5,5	до 50	NH_4NO_3	42,5	24,0	до 90
$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$	46,0	36,5	до 86	NH_4Br	40,0	23,0	до 17
$\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$	37,0	13,5	до 70	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	43,0	10,0	до 48
K_2CO_3	29,5	25,0	до 67	$\text{NaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$	35,0	12,5	до 50
KCl	30,0	32,5	до 37	Na_2CO_3	36,5	24,5	до 44
KClO_3	43,5	16,5	до 40	NaCl	31,5	40,0	до 29
KI	35,0	15,5	до 69	Na_2HPO_4	36,0	13,0	до 51
KNO_3	43,5	14,5	до 79	NaNO_3	42,5	26,0	до 69
$\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$	38,5	13,0	до 90	NaOH	27,5	53,0	до 15
KOH	33,0	45,5	до 86	NaOH	42,0	50,0	15-90

§ 3. ВЯЗКОСТЬ

Вязкость жидкостей или газов (внутреннее трение) представляет собой сопротивление среды передвижению одного слоя относительно другого. Вязкость является одной из важнейших характеристик вещества, необходимой при выполнении разнообразных тепловых, гидравлических и массообменных расчётов.

За единицу измерения вязкости в СИ принята $\text{н} \cdot \text{сек} / \text{м}^2$, называемая "пуазейль". Наиболее распространёнными единицами являются: $\text{кг} \cdot \text{сек} / \text{м}^2$, $\text{г} / \text{см} \cdot \text{сек}$ (пуаз) и другие.

Пересчёт в СИ: [44]

$$\begin{aligned} 1 \text{ кг} / \text{м} \cdot \text{сек} &= 1 \text{ н} \cdot \text{сек} / \text{м}^2 \\ 1 \text{ кг} / \text{м} \cdot \text{час} &= 2,778 \cdot 10^{-4} \text{ н} \cdot \text{сек} / \text{м}^2 \\ 1 \text{ пз (пуаз)} &= 0,1 \text{ н} \cdot \text{сек} / \text{м}^2 \\ 1 \text{ г} / \text{см} \cdot \text{сек} &= 0,1 \text{ н} \cdot \text{сек} / \text{м}^2 \\ 1 \text{ кг} \cdot \text{сек} / \text{м}^2 &= 9,80665 \text{ н} \cdot \text{сек} / \text{м}^2 \end{aligned}$$

На величину вязкости существенное влияние оказывают температура и давление, поэтому, чтобы номографически представить зависимость вязкости веществ, один из параметров принимают за постоянный (чаще всего давление).

НОМОГРАММА № 8 позволяет определить вязкость более 150 газов и паров при атмосферном давлении. Эта номограмма была составлена А.К. Чернышевым и А.С. Корнеевым [33] на основании имеющихся экспериментальных данных [6,7,12,13,15,20,21,23]. Для данного справочника эта номограмма несколько расширена, определены координаты точек многих веществ.

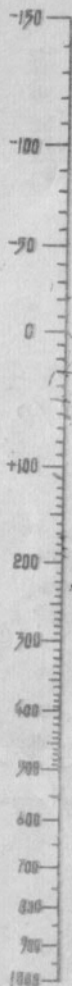
Таблица 8

Координаты точек к номограмме № 8 для определения вязкости газов при атмосферном давлении.

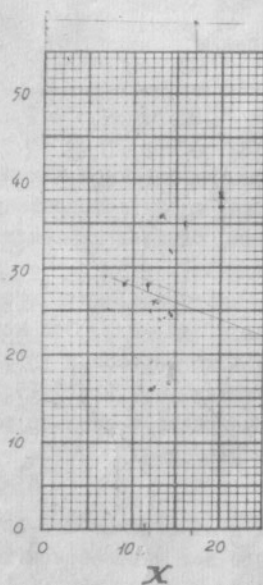
Наименование вещества	Координаты		Пределы применимости номограммы, °C
	X	Y	
1	2	3	4
Азот	20,5	37,0	-100 - +1000
Азота двуокись	13,0	35,5	-50 - +200
Азота закись	14,5	35,0	0 - +400

Номограмма N 8 для определения
вязкости газов и паров при давлении в 1 ат.

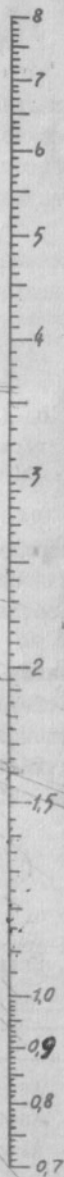
Температура, °C



Y



Вязкость, $\rho \cdot 10^6$ кг.сек./м²



I	2	3	4
Азота окись	16,5	40,0	-150 - +900
Акриловая кислота	13,0	14,0	0 - +500
Аллиловый спирт	13,0	19,5	0 - +500
Акрелеин	13,0	20,0	0 - +500
Амилловый спирт	13,0	15,5	0 - +600
Аммиак	11,5	28,0	-50 - +1000
Анилин	13,0	16,0	0 - +500
Аргон	18,5	45,0	-100 - +800
Ацетальдегид	14,5	20,0	0 - +500
Ацетилен	15,0	25,0	0 - +250
Ацетилхлорид	13,0	14,5	0 - +500
Ацетон	12,0	20,0	0 - +600
Ацетонитрил	14,5	10,5	0 - +500
Бензин Б-70	5,0	15,0	+100 - +400
Бензол	13,0	19,0	0 - +600
Бром	13,5	37,0	+25 - +400
Бромтрифторметан	16,5	36,5	0 - +500
1,2-Бутадиен	12,5	18,5	-50 - +300
н-Бутан	13,5	18,0	0 - +600
1,3-Бутадиен	13,0	19,0	-50 - +300
Бутилацетат	13,0	15,0	0 - +500
Бутиламин	13,0	16,0	0 - +500
1,2-Бутилена окись	13,5	19,0	0 - +500
Бутиловый спирт	13,0	17,5	0 - +600
втор-Бутиловый спирт	13,0	17,5	0 - +500
трет-Бутиловый спирт	13,0	18,5	0 - +500
Бутиловый эфир	13,0	13,0	0 - +500
Бутен-1	12,5	19,5	-100 - +200
Бутен-2 (цис и транс)	12,5	19,5	-100 - +200
1-Бутин	13,0	17,5	-100 - +300
2-Бутин	13,0	17,5	-100 - +300
Бутиральдегид	13,0	17,0	0 - +500
Бутиронитрил	13,5	11,5	0 - +500
Винил фтористый	14,0	26,0	-100 - +400
Винил хлористый	12,0	28,5	-80 - +300

I	2	3	4
Винилацетат	13,0	19,5	0 - +500
Винилидефторид	14,5	29,5	-100 - +400
Винилиденхлорид	12,5	26,0	-60 - +300
Вода обыкновенная	9,0	28,0	+100 - +1000
Вода тяжелая	9,0	28,5	+100 - +1000
Водород	20,5	15,5	0 - +1000
Водород бромистый	12,5	42,5	0 - +200
Водород йодистый	13,5	42,0	0 - +300
Водород мышьяковистый	13,0	38,5	0 - +200
Водород хлористый	13,0	36,0	0 - +300
Водород фосфористый	13,5	30,0	0 - +200
Водород цианистый	8,5	23,5	0 - +400
Воздух	20,0	38,5	-100 - +1000
Газ доменных печей (при работе на коксе)	19,0	37,5	0 - +1000
Газ генераторный из подмосковного угля	19,0	36,5	0 - +1000
Из фрезерного торфа	19,0	38,0	0 - +1000
Газ подземной газификации угля	19,0	37,0	0 - +1000
Газовые смеси (% объемные)			
40% водорода и 60% аргона	17,5	43,5	0 - +400
60% водорода и 20% аргона	16,5	35,0	0 - +400
40% водорода и 60% гелия	22,0	32,0	0 - +400
40% водорода и 60% неона	22,0	48,5	0 - +400
20% водорода и 80% азота	20,0	36,5	-100 - +500
40% водорода и 60% азота	20,0	35,5	-100 - +500
75% водорода и 25% азота	19,0	30,0	-100 - +500
20% водорода и 80% CO	19,5	36,5	-100 - +400
70% водорода и 30% CO	20,5	30,5	-100 - +400
40% водорода и 60% CO ₂	19,0	33,0	0 - +500
40% водорода и 60% хлористого водорода	14,0	36,0	0 - +300
40% водорода и 60% двуокиси серы	14,5	33,5	0 - +300
60% водорода и 40% аммиака	15,5	26,5	0 - +300
20% водорода и 80% метана	18,0	25,0	0 - +400
40% водорода и 60% метана	19,0	24,5	0 - +400
80% водорода и 20% метана	19,5	21,0	0 - +400
80% водорода и 20% этилена	18,0	22,5	-100 - +400
20% водорода и 80% этилена	14,5	25,5	-100 - +400
40% водорода и 60% этана	15,5	23,5	0 - +300
80% водорода и 20% этана	17,5	21,5	0 - +300
n-Гексан	12,0	16,0	0 - +600
Гексилловый спирт	13,0	14,5	0 - +500
Гексен-I	13,0	15,5	0 - +500

I	2	3	4
Гелий	21,0	40,0	-150 - +800
Гексафторэтан	14,0	33,5	-100 - +400
n-Гептан	11,5	14,0	0 - +600
Гептен-1	13,0	14,5	0 - +500
Гептиловый спирт	13,0	13,5	0 - +500
Гидразин	13,0	22,0	0 - +500
Глицерин	12,5	18,0	0 - +500
Диизопропиламин	13,0	16,0	0 - +500
Дейтерий	19,0	28,0	-100 - +400
Дибутиламин	12,0	12,0	0 - +500
Диоксан	13,0	19,5	0 - +500
Диметилацетамид	13,0	12,5	0 - +500
Диметилтерефталат	11,0	15,0	+150 - +400
Диметиламин	14,0	19,0	0 - +500
Диметилформамид	13,0	12,5	0 - +500
Дифенилметан	14,0	10,5	+100 - +500
Дифениловый эфир	13,0	11,5	+100 - +500
1,2-Дихлорэтан	10,5	22,5	-100 - +300
1,2-Дихлорпропан	11,0	19,5	-100 - +300
Дипропиленгликоль	13,0	15,5	0 - +500
1,2-Дихлорэтилен (цис- и транс-)	13,0	24,5	0 - +500
Дымовые газы (13% CO ₂ , 11% H ₂ O)	19,0	37,0	0 - +1000
α-Изоамилен	11,5	19,5	0 - +200
Изобутан	14,0	17,5	0 - +500
Изобутилацетат	11,0	24,0	+20 - +200
Изобутиловый спирт	13,0	17,5	0 - +500
Изобутилформиат	11,0	25,0	+20 - +200
Изооктан	13,0	12,0	0 - +500
Изопрен	14,0	17,0	0 - +500
Изопропилацетат	12,5	18,5	0 - +500
Изопропиловый спирт	12,5	20,0	0 - +400
Изопентан	13,5	17,0	0 - +500
Изопропиламин	13,5	18,5	0 - +500
Йод	13,0	34,5	+100 - +600
Кадмий	12,0	47,0	+500 - +800
Диэтиленгликоль	13,0	17,0	0 - +500

I	2	3	4
Керосин (Топливо Т-I)	4,0	21,0	+100 - +400
Кислород	20,0	42,0	-150 - +1000
Коксовый газ	19,5	22,5	0 - +1000
Криптон	17,5	49,0	0 - +600
Ксенон	16,0	46,5	0 - +500
Масляная кислота	12,5	16,5	0 - +500
Метил бромистый	12,0	35,0	0 - +600
Метил хлористый	12,5	28,5	0 - +600
Мезитилен	15,0	10,0	+100 - +800
Метан	18,5	24,5	-50 - +800
Метилакрилат	13,0	18,5	0 - +500
Метилацетат	12,5	21,0	0 - +500
Метилацетилен	10,0	22,0	-100 - +300
Метиламин	13,5	21,5	0 - +500
2-Метилгексан	13,0	12,0	0 - +500
2-Метилгептан	12,5	10,5	0 - +500
Метилен хлористый	15,5	24,0	0 - +400
Метилизобутират	12,0	24,0	+50 - +200
Метилизобутилкетон	16,0	14,0	0 - +500
Метилметакрилат	13,0	17,0	0 - +500
Метиловый спирт	12,5	26,0	0 - +500
Метиловый эфир	13,0	23,0	0 - +400
2-Метилпентан	12,5	13,5	0 - +500
2-Метилпропен	14,0	19,5	0 - +500
Метилтиофен	12,0	20,0	+50 - +500
Муравьиная кислота	13,0	23,0	0 - +500
Метилэтилкетон	12,5	17,5	0 - +200
Неон	21,0	54,5	-100 - +900
Нитроэтан	13,0	18,0	0 - +500
Нитрозилхлорид	12,0	31,5	0 - +300
Нитрометан	13,5	16,5	0 - +500
n-Нокан	14,5	6,5	+100 - +400
Озон	24,0	25,0	-100 - +50
n-Октан	12,5	11,0	0 - +600
Октен-I	12,0	13,5	0 - +500
Олово четырёхбромистое	14,0	29,0	+100 - +700
Олово четырёххлористое	14,0	27,0	+100 - +700

I	2	3	4
н-Пентам	12,5	17,0	0 - +600
Пентен-2	13,0	16,0	0 - +200
Перхлорэтилен	10,5	24,5	-20 - +300
Пентек-1	17,0	15,5	0 - +500
Пиридин	22,5	15,5	+100 - +300
Природный газ			
Бугуруславский	17,5	25,5	0 - +1000
Дашавский	18,0	24,5	0 - +1000
Саратовский	18,0	24,5	0 - +1000
Пропадиен	13,5	20,5	-100 - +300
Пропан	14,5	19,0	0 - +600
Пропил хлористый	10,0	21,0	-100 - +300
Пропилацетат	12,0	22,0	0 - +200
Пропилен	14,0	21,0	-80 - +400
Пропилена окись	13,5	22,0	0 - +500
Пропиленгликоль	13,0	18,5	0 - +500
Пропиловый спирт	10,5	22,5	0 - +500
Пропиловый эфир	12,5	15,5	0 - +500
Пропионитрил	13,5	11,5	0 - +500
Пропионовая кислота	13,0	18,5	0 - +500
Пропионовый альдегид	11,5	20,5	0 - +500
Ртуть	10,0	52,0	+200 - +600
Ртуть бромная	13,0	36,0	+200 - +700
Ртуть йодная	13,0	33,0	+250 - +700
Ртуть хлорная	11,0	35,5	+200 - +700
Сероводород	13,5	32,5	0 - +200
Сероокись углерода	16,5	28,0	0 - +200
Сероуглерод	12,5	27,0	0 - +400
Серы двуокись	14,5	32,0	-50 - +1000
Силан	14,5	29,0	0 - +200
Тетрагидрофуран	13,0	19,5	0 - +500
1,1,2,2-Тетрахлорэтан	12,5	22,5	0 - +500
Топливо Т-5	7,0	18,0	+100 - +600
Тиазол	16,0	22,0	+100 - +400
Тиофен	12,5	22,0	+50 - +400
Толуол	14,0	16,5	0 - +600
Триметиламин	14,5	18,5	0 - +500

I	2	3	4
2,2,3-Триметилбутан	15,0	11,5	+50 - +400
Триметилэтилен	11,5	18,0	0 - +200
Трифторметан	14,0	33,5	-100 - +400
1,1,1-Трихлорэтан	13,0	23,5	0 - +500
Трихлорэтилен	12,0	25,0	-50 - +300
Триэтиламин	13,5	15,5	0 - +500
Триэтиленгликоль	12,5	15,0	0 - +500
Углерод четырёххлористый	14,5	25,0	0 - +600
Углерода двуокись	16,0	35,0	0 - +1000
Углерода окись	20,0	37,0	-100 - +1000
Уксусная кислота	12,5	22,5	0 - +500
Уксусный ангидрид	14,0	20,0	0 - +500
Формальдегид	14,5	24,5	0 - +500
Фосген	14,0	29,0	0 - +500
Фреон-II	13,0	27,5	-100 - +400
Фреон-12	20,0	26,0	-50 - +200
Фреон-13	15,5	33,5	-100 - +400
Фреон-14	15,5	37,5	-100 - +400
Фреон-21	18,0	25,0	-50 - +200
Фреон-22	17,0	29,5	-50 - +200
Фреон-113	14,5	25,2	-50 - +150
Фреон-114	17,0	26,5	-100 - +400
Фуран	12,5	22,5	0 - +500
Фурфурол	13,0	17,0	0 - +500
Хлор	14,5	33,0	0 - +600
Хлораль	13,0	14,5	0 - +500
Хлороформ	13,5	26,5	0 - +600
Циан	13,0	27,0	0 - +200
Циклогексан	15,0	14,5	0 - +600
Циклопентан	11,5	24,0	0 - +200
Цинк	12,5	45,5	+600 - +1000
Эпихлоргидрин	13,0	21,5	0 - +500
Этан	15,0	22,5	-50 - +600
Этил хлористый	13,0	26,0	0 - +300
Этилакрилат	13,0	17,0	0 - +500
Этил бромистый	13,5	26,0	0 - +500

I	2	3	4
Этилацетат	13,0	19,5	0 - +600
Этиламин	14,5	19,5	0 - +500
Этилен	17,0	24,0	-50 - +500
Этилена окись	13,5	24,0	0 - +500
Этиленгликоль	13,0	19,5	0 - +500
Этилендиамин	13,0	19,0	0 - +500
Этиленимин	13,5	18,5	0 - +500
Этиловый спирт	13,5	22,0	0 - +500
Этиловый эфир	13,0	18,0	0 - +600
Этилпропионат	16,5	20,5	+50 - +200
Этилформиат	12,0	20,5	0 - +500

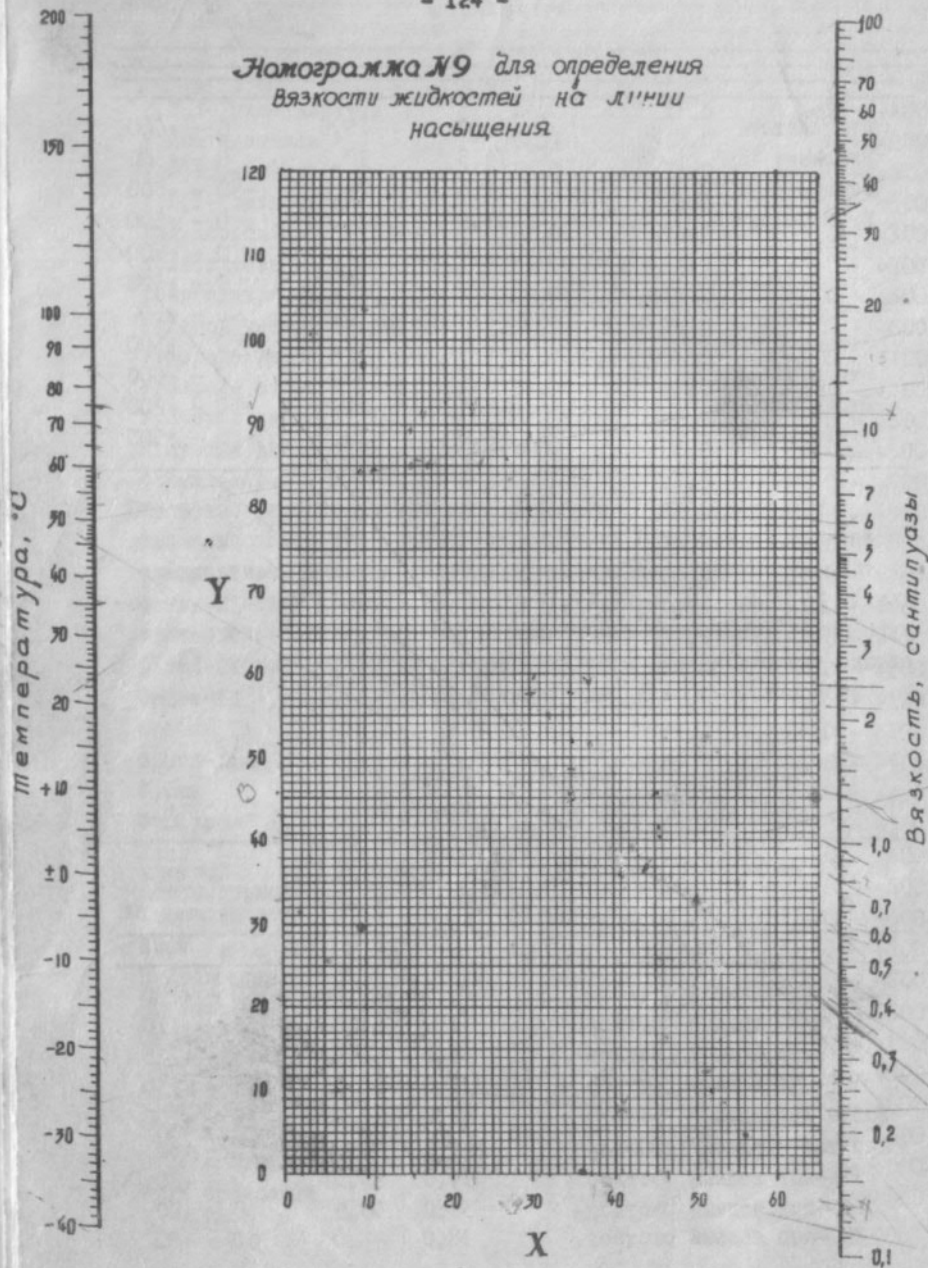
НОМОГРАММА № 9 позволяет определить вязкость более 400 соединений (жидкостей) на линии насыщения. Эта номограмма была составлена авторами на основании имеющихся экспериментальных данных [6,7,8,9,10,11,14,17,18,20,21,22,23,46]. Ранее в литературе нашла применение номограмма Перри [34] аналогичного типа, однако она охватывала небольшой перечень веществ (около 100). Она воспроизводилась в ряде изданий [5,41].

Таблица 9

Координаты точек к номограмме № 9
для определения вязкости жидкостей

Наименование жидкости	Координаты		Пределы применимости номограммы, ОС
	X	Y	
I	2	3	4
Адипиновая кислота (100%)	23,0	99,0	+160 - +200
10%-ный водный раствор	33,5	50,0	+55 - +110
20%-ный водный раствор	35,0	51,5	+65 - +120
30%-ный водный раствор	31,0	60,0	+75 - +130
Азота двуокись	42,0	30,0	0 - +100
Азотная кислота (100%)	45,5	40,5	0 - +80
75%-ный водный раствор	37,0	53,5	0 - +80
50%-ный водный раствор	35,0	53,5	0 - +80
25%-ный водный раствор	38,0	48,0	0 - +80

**Номограмма №9 для определения
вязкости жидкостей на линии
насыщения**



по формуле 3.3.10

I	2	3	4
Акриловая кислота	44,5	41,0	0 - +160
Акрилонитрил	45,0	28,5	+20 - +100
Акролеин	49,5	24,5	-40 - +80
Аллил бромистый	49,0	31,0	0 - +100
Аллил йодистый	46,0	38,5	0 - +120
Аллил хлористый	50,0	24,0	0 - +60
Аллиловый спирт	35,0	49,5	0 - +100
Аллиловый эфир	41,0	45,0	0 - +150
Амилацетат	37,5	48,5	+15 - +80
Амилбутират	40,0	47,0	0 - +150
Амиловый спирт	24,0	65,0	+20 - +120
втор-Амиловый спирт	24,0	63,0	+15 - +60
трет-Амиловый спирт	22,0	63,5	+15 - +60
Амил фтористый	47,0	27,0	+20 - +80
Аммиак	41,0	8,0	-30 - -10
	56,0	4,5	-10 - +50
Анизол	35,0	49,0	+20 - +80
Анилин	27,0	65,0	0 - +150
Ацетальдегид	52,0	16,0	0 - +50
Ацетамид	30,0	70,0	+100 - +150
Ацетанилид	21,5	85,0	+120 - +200
Ацетилацетон	45,0	39,0	0 - +120
Ацетилхлорид	48,0	28,5	-40 - +80
Ацетон	50,0	23,0	-40 - +60
Ацетонитрил	50,0	25,0	0 - +40
Ацетофенон	39,0	54,0	+20 - +100
Бензиламин	37,0	53,0	+25 - +150
N-Бензиланилин	22,5	79,0	+55 - +150
Бензилбензоат	26,5	74,0	+10 - +120
Бензиловый спирт	26,0	69,0	+20 - +120
Бензиловый эфир	30,5	68,0	0 - +150
Бензин-Б-70	44,5	33,5	-40 - +150
Бензол	41,0	38,0	+10 - +150
Бензонитрил	41,0	49,0	0 - +90
Бензофенон	27,0	77,0	+55 - +200
Бор хлористый	49,0	41,5	-15 - +30

I	2	3	4
Бром	50,0	42,5	0 - +60
о-Броманилин	32,0	67,0	+40 - +150
м-Броманилин	29,0	69,5	+20 - +100
р-Броманилин	32,0	69,0	+70 - +150
Бромбензол	44,5	45,5	0 - +140
о-Бромтолуол	41,0	51,0	0 - +150
м-Бромтолуол	43,0	47,5	0 - +150
р-Бромтолуол	42,0	48,0	+30 - +150
Бромтрифторметан	53,0	10,5	-40 - +20
Бутадиен-1,2	52,5	12,5	-40 - +160
Бутадиен-1,3	48,5	10,5	-30 - +60
н-Бутан	52,0	11,0	-40 - +40
1,4-Бутандиол	15,5	90,5	+20 - +120
Бутен-1	53,5	50,0	-40 - +120
Бутен-2 (цис и транс)	50,5	52,5	-40 - +120
Бутилацетат	43,0	39,0	0 - +120
Бутиламин	37,0	41,0	0 - +60
Бутилбензол	41,5	44,5	-20 - +200
Бутил бромистый	48,5	34,0	+15 - +50
втор-Бутил бромистый	49,0	33,5	+15 - +50
трет-Бутил бромистый	44,0	40,5	+15 - +60
Бутил йодистый	47,5	40,5	+15 - +60
Бутил хлористый	49,0	29,0	+15 - +60
втор-Бутил хлористый	46,0	29,0	+15 - +60
трет-Бутил хлористый	44,0	33,0	+15 - +60
Бутилбутират	41,0	44,0	0 - +120
Бутилвалерат	41,0	47,0	0 - +120
Бутилена окись	46,0	30,0	-40 - +150
Бутиловый спирт	30,0	59,5	-40 - +120
втор-Бутиловый спирт	21,5	62,0	0 - +120
трет-Бутиловый спирт	16,0	65,0	0 - +90
Бутиловый эфир	43,0	38,0	0 - +120
Бутилпропионат	43,0	41,0	0 - +120
Бутилстеарат	28,5	73,5	+20 - +120
Бутирокитрил	47,0	34,0	+15 - +60

I	2	3	4
Бутилэтиловый эфир	47,0	29,0	+20 - +50
Бутин-1	52,0	13,5	-40 - +180
Бутин-2	51,5	16,5	-40 - +200
Бутиральдегид	49,0	28,0	-40 - +100
Валериановая кислота	37,0	56,5	+15 - +120
Валеронитрил	46,0	38,0	+15 - +60
Ванадия хлорокись	53,0	37,0	+15 - +100
Винил фтористый	62,0	0,0	-40 - 0
Винил хлористый	50,5	13,0	-40 - +140
Винилацетат	44,0	30,5	0 - +180
Винилиденфторид	62,0	2,0	-40 - 0
Винилиденхлорид	49,0	28,0	-40 - +100
Вода (обычная)	35,0	45,5	+5 - +200
Вода (тяжёлая)	33,0	49,0	+15 - +160
Водорода перекись	41,0	47,5	0 - +50
Водород цианистый	51,5	14,0	-10 - +60
Гексадекан	33,5	62,5	+20 - +200
Гексадиен-1,5	50,5	20,0	0 - +60
Гексан	50,0	21,0	-40 - +60
Гексафторэтан	48,0	7,0	-40 - 0
Гексаэтилциклогексан	27,5	77,0	+100 - +200
Гексен-1	50,0	19,0	0 - +80
Гексиловый спирт	26,0	67,0	+20 - +100
Гентриаконтан	24,0	84,5	+70 - +150
Генэйкозан	28,0	72,5	+50 - +150
Гептадекан	32,5	64,5	+20 - +200
Гептан	48,0	28,0	-40 - +100
Гептен-1	48,0	25,0	0 - +100
Гептилацетат	39,0	51,0	0 - +150
Гептиловый спирт	23,5	68,5	+20 - +120
Гидразин	45,0	43,0	+5 - +50
Глицерин (100%)	3,5	100,5	+60 - +200
95%-ный водный раствор	10,0	97,0	0 - +120
90%-ный водный раствор	12,5	93,5	0 - +120
80%-ный водный раствор	16,0	87,0	0 - +120
60%-ный водный раствор	22,0	73,5	0 - +120
40%-ный водный раствор	27,0	63,0	0 - +120
20%-ный водный раствор	31,0	53,5	0 - +70
Гудрон масляный	13,0	117,0	+90 - +200

I	2	3	4
Даутерм	31,0	65,0	+100 - +200
Декагидронафталин	37,0	59,0	+20 - +120
n-Декан	42,0	43,0	-20 - +150
Децен-1	43,5	40,0	0 - +150
Диацетоновый спирт	29,0	62,5	+20 - +120
Дибутиламин	40,0	43,5	-40 - +200
Дибутилмалонат	34,0	62,0	+15 - +60
Дибутилфталат	20,5	79,5	+20 - +120
Диизобутилфталат	18,0	83,0	+20 - +120
Диизопропиламин	45,5	29,0	-40 - +160
Диксилметан	15,0	79,0	+10 - +100
Дикумилметан	24,0	69,0	0 - +120
Диметиламин	46,5	17,0	-30 - +60
Диметилацетамид	43,5	43,5	0 - +200
N,N-Диметиланилин	40,0	50,0	+10 - +120
Диметилацеталь (метилан)	52,0	29,0	+10 - +80
2,3-Диметилбутан	49,0	24,0	0 - +60
2,3-Диметилгексан	48,0	31,5	0 - +60
2,5-Диметилгексан	47,0	31,0	0 - +60
Диметилгликольфталат	14,5	84,5	+20 - +120
2,2-Диметилпропан	44,0	21,0	-15 - +40
Диметилсульфид	52,0	21,0	0 - +60
Диметилтерефталат	31,0	73,0	+150 - +200
Диметилформамид	44,0	41,0	0 - +200
Диметилфталат	20,0	77,0	+20 - +120
Дитолметан	30,5	67,5	+10 - +200
Дифенил	33,0	63,5	+70 - +200
Дифениламин	23,0	77,5	+55 - +150
1,1-Дифенилэтан	28,5	68,5	0 - +120
1,2-Дифенилэтан	31,5	65,5	+60 - +150
1,1-Дихлорэтан	47,0	31,0	+15 - +60
1,2-Дихлорэтан	43,0	41,0	0 - +100
транс-1,2-Дихлорэтилен	50,0	27,0	-40 - +50
цис-1,2-Дихлорэтилен	49,5	29,5	-40 - +50
1,1-Дициклогексилэтан	26,5	72,5	0 - +150
Диэтаноламин (100%)	6,5	98,5	+50 - +150
75%-ный водный раствор	12,5	88,5	+20 - +120

I	2	3	4
50%-ный водный раствор	19,0	74,5	+20 - +120
20%-ный водный раствор	28,0	57,5	+20 - +120
Диэтиламин	44,0	27,0	-30 - +60
N,N-Диэтиланилин	34,0	56,5	+5 - +120
Ди-2-этилгексиладипат	24,5	77,0	+20 - +120
Диэтиленгликоль	19,0	84,0	+20 - +120
Диэтилкетон	49,0	30,0	0 - +100
Диэтилмалонат	37,0	56,0	+15 - +60
Диэтилоксалат	34,0	55,0	+15 - +60
Диэтилфталат	23,0	76,0	+20 - +120
Диэтилэтаноламин	26,0	67,0	0 - +60
Додекан	39,5	50,5	0 - +200
Додецен-I	38,0	49,0	+20 - +120
Додециловый спирт	17,0	79,0	+20 - +120
Изоамилацетат	40,5	42,0	+20 - +120
Изобутан	50,5	12,0	-40 - +60
Изобутилацетат	41,0	39,5	+20 - +150
Изобутил бромистый	45,0	36,5	0 - +100
Изобутил йодистый	46,0	41,0	0 - +110
Изобутил хлористый	47,0	30,0	0 - +80
Изобутиловый спирт	25,0	62,5	-40 - +120
Изомасляная кислота	40,0	49,0	+10 - +200
Изооктан	48,0	31,5	0 - +60
Изопентан	50,0	16,5	-40 - +110
Изопрен	52,0	15,0	0 - +60
Изопропиламин	45,5	25,5	-40 - +150
Изопропилацетат	42,5	33,5	+10 - +100
Изопропил бромистый	48,0	31,0	0 - +80
Изопропил йодистый	49,0	37,0	0 - +100
Изопропил хлористый	49,0	23,5	0 - +60
Изопропиловый спирт	28,0	57,0	-40 - +100
Йод	41,5	72,0	+115 - +200
Йодбензол	43,0	52,0	+10 - +150
Калий	51,5	35,0	+80 - +200
Каприловая кислота	33,0	69,5	+20 - +60
ξ-Капролактан	17,0	91,0	+70 - +200
Капроновая кислота	33,0	62,0	+20 - +120

I	2	3	4
Керосин (Топливо Т-1)	32,0 40,0	47,0 50,0	-40 - -10 -10 - +200
о-Крезол	22,0	71,0	+10 - +150
м-Крезол	17,0	75,0	+20 - +120
р-Крезол	15,0	76,0	+20 - +120
о-Ксилол	44,0	40,0	-20 - +100
м-Ксилол	45,0	36,0	0 - +120
р-Ксилол	44,0	37,0	+20 - +120
Кумол	45,0	40,0	-15 - +80
Мазут флотский Ф-12	10,0	98,5	+45 - +150
Мазут флотский Ф-20	9,0	99,5	+55 - +150
Мазут флотский Ф-40	7,0	104,5	+65 - +150
Малеиновый ангидрид	35,0	62,0	+60 - +200
Масло веретённое АУ	17,5	85,0	+10 - +70
Масло дизельное	10,5	97,5	+45 - +150
Масло касторовое	9,5	84,5	+20 - +150
Масло льняное	23,0	91,0	+20 - +200
Масло МС-20	16,0	102,5	+70 - +200
Масло МК-22	10,0	103,5	+55 - +130
Масло оливковое	20,0	93,0	+15 - +150
Масло подсолнечное	23,0	92,0	+20 - +120
Масло соляровое	21,0	81,5	0 - +150
Масло трансформаторное	22,5	79,5	+20 - +200
Масло турбинное 22 (Л)	15,5	89,0	+15 - +150
Масло турбинное 30 (УТ)	13,5	91,5	+25 - +150
Масло турбинное 46 (Т)	12,5	94,0	+35 - +150
Масло хлопковое	22,0	92,5	+20 - +150
Масло цилиндрическое 6 (тяжёлое)	14,0	110,0	+70 - +200
Масло цилиндрическое 6 (лёгкое)	15,5	109,0	+70 - +200
Масляная кислота	39,0	51,0	0 - +200
Ментол	7,0	81,5	+35 - +120
Метилакрилат	44,5	31,5	0 - +100
Метиламин	51,0	14,0	-40 - +100
N-Метиланилин	32,5	57,0	+5 - +100
Метилацетат	46,0	27,0	0 - +120
Метилацетилен	53,0	7,5	-40 - +100

I	2	3	4
Метил бромистый	53,0	22,5	-20 - +40
Метил йодистый	52,0	30,0	0 - +60
Метил хлористый	50,0	13,0	0 - +80
Метилбутират	45,0	35,0	0 - +150
2-Метилгексан	46,0	27,5	0 - +100
2-Метилгептан	46,0	33,0	0 - +60
3-Метилгептан	48,0	31,0	0 - +60
4-Метилгептан	48,0	30,0	0 - +60
Метилдиэтаноламин	11,0	87,5	0 - +60
Метилен бромистый	52,0	2,0	+15 - +50
Метилен хлористый	50,0	28,0	-20 - +70
Метилизобутилкетон	44,0	35,0	+20 - +120
Метилизобутират	46,0	32,5	0 - +100
Метилметакрилат	45,5	34,0	0 - +120
✓ Метиловый спирт (100%)	41,0	36,0	-40 - +150
80%-ный водный раствор	38,0	46,5	0 - +60
60%-ный водный раствор	32,5	52,0	0 - +60
40%-ный водный раствор	29,5	54,0	0 - +60
20%-ный водный раствор	51,0	52,0	+5 - +60
Метиловый эфир	53,5	8,5	-40 - +20
2-Метилпентан	48,5	21,0	0 - +100
3-Метилпентан	51,0	21,0	0 - +60
2-Метилпропен	58,0	5,5	-40 - +80
Метилпропилкетон	46,0	32,0	0 - +120
Метилпропионат	47,0	30,0	0 - +100
Метилформиат	51,0	24,0	0 - +40
Метилциклогексан	43,0	39,0	-20 - +100
Метилциклогексаноол	11,0	79,0	+20 - +120
Метилциклогексанон	36,5	55,5	+20 - +120
Метилциклопентан	47,0	31,5	-20 - +80
Метилэтилкетон	47,0	29,0	0 - +100
Моноизопропилдифенил	25,0	75,0	+30 - +150
Моноэтаноламин (100%)	16,0	82,5	+30 - +120
20%-ный водный раствор	30,0	54,5	+20 - +120
50%-ный водный раствор	23,0	69,0	+20 - +120
75%-ный водный раствор	18,5	76,5	+20 - +120
Мочевина			
20%-ный водный раствор	36,0	47,5	0 - +100
40%-ный водный раствор	37,0	51,5	0 - +100
60%-ный водный раствор	32,0	59,0	+40 - +120

I	2	3	4
80%-ный водный раствор	31,0	69,0	+80 - +130
95%-ный водный раствор	25,0	84,0	+120 - +200
Муравьиная кислота	36,0	53,5	+10 - +120
Мышьяк трёхбромистый	30,0	72,0	+35 - +120
Мышьяк трёххлористый	45,0	46,5	0 - +120
Натрий	47,0	49,0	+100 - +200
Нафталин	23,0	65,5	+80 - +200
Нитробензол	39,0	55,0	0 - +200
Нитроглицерин	16,0	82,0	+10 - +60
Нитрозил хлористый	50,0	24,0	-40 - +20
Нитрометан	47,0	36,0	0 - +80
1-Нитропропан	48,0	40,0	0 - +50
2-Нитропропан	46,0	39,0	0 - +50
о-Нитротолуол	36,5	57,5	0 - +120
м-Нитротолуол	37,0	57,0	+20 - +120
р-Нитротолуол	36,0	57,5	+60 - +120
Нитроэтан	47,0	36,5	0 - +50
Нонадекан	31,0	69,0	+40 - +200
Номан	44,0	38,0	-40 - +150
Номен-1	44,5	36,0	0 - +150
Октадекан	30,0	67,0	+40 - +150
Октан	46,0	33,0	-40 - +120
Октен-1	46,0	31,0	0 - +150
Октиловый спирт	24,0	72,0	+15 - +120
втор-Октиловый спирт	21,0	69,5	+20 - +120
Слеиновая кислота	30,0	88,5	+20 - +80
Олеум, 5% своб.	21,0	84,0	+15 - +70
10% -"	22,0	86,0	+15 - +70
20% -"	19,0	86,5	+15 - +70
30% -"	19,0	88,0	+20 - +70
40% -"	20,0	90,0	+25 - +70
50% -"	21,5	91,0	+30 - +70
Олово четырёхбромистое	43,0	47,5	+35 - +80
Олово четырёххлористое	48,0	41,5	-15 - +60
Пентаборан (стабильный)	49,0	23,0	-40 - +40
Пентадекан	35,0	59,5	+10 - +200
Пентан	53,5	16,0	-40 - +40
Пентахлорэтан	58,5	58,0	+15 - +60
	51,5	14,0	-40 - +40

I	2	3	4
Перфторгептан	39,0	45,0	+25 - +60
Перфтордекан	30,0	60,5	+45 - +90
Перхлорэтилен	46,5	41,0	0 - +120
Петролатум	20,5	103,5	+90 - +200
Пиридин	43,0	43,5	0 - +120
Пирикан	53,0	5,0	-40 - +80
Пропетилен	47,0	13,0	-40 - +80
Пропилацетат	44,0	35,0	0 - +120
Пропилбензол	42,0	42,0	+10 - +120
Пропил бромистый	50,0	31,5	0 - +60
Пропил йодистый	49,0	38,0	0 - +100
Пропил хлористый	49,0	24,5	-40 - +100
Пропиленгликоль	13,5	85,0	0 - +200
Пропилен	56,0	39,5	-40 - +80
Пропилена окись	47,5	24,5	-40 - +150
Пропиленкарбонат	39,0	59,5	0 - +150
Пропиловый спирт	32,0	56,0	-40 - +120
Пропиловый эфир	47,0	29,0	0 - +90
Пропилформиат	46,0	32,5	0 - +100
Пропионовая кислота	43,5	45,0	0 - +140
Пропионовый альдегид	52,0	25,5	0 - +60
Пропионитрил	46,0	29,0	+15 - +60
Пропионовый ангидрид	41,0	46,0	0 - +180
Ртуть	59,0	49,5	-20 - +200
Салициловая кислота	39,0	59,0	+10 - +60
Сера	38,0	97,0	+120 - +155
Серная кислота (100%)	24,0	85,0	+25 - +100
10%-ный водный раствор	35,0	48,5	0 - +100
20%-ный водный раствор	35,5	51,5	+6 - +100
30%-ный водный раствор	35,0	55,5	0 - +100
40%-ный водный раствор	36,5	59,5	0 - +100
60%-ный водный раствор	35,5	71,5	0 - +100
80%-ный водный раствор	30,0	81,5	+25 - +100
90%-ный водный раствор	27,5	83,5	0 - +100
Сероводород	52,0	4,0	-20 - +50
Сесоуглерод	53,0	24,0	-10 - +70
Серы двуокись	53,0	23,0	-50 - +50
Серы трюкись	17,0	59,0	+30 - +60

X

Y

I	2	3	4
Силикон	30,0 34,5	75,0 73,0	0 - +100 +100 - +200
Скипидар живичный	39,0	52,0	+20 - +100
Стеариновая кислота	23,0	89,0	+75 - +200
Стирол	42,5	39,5	-10 - +200
о-Терфенил	31,0	85,0	+60 - +200
м-Терфенил	33,0	83,0	+90 - +200
Тетраарилсиликат	27,0	83,0	+40 - +200
Тетрагидронафталин	38,0	56,0	+20 - +150
Тетрагидрофуран	41,5	36,5	+10 - +80
Тетрадекан	36,0	57,0	+10 - +200
Тетраизопропилдифенилметан	9,0	90,0	+30 - +200
Тетракрезил оксисилан	18,0	87,5	+20 - +200
Тетрахлордифенил	9,0	91,0	0 - +150
I, I, 2, 2-Тетрахлорэтан	41,0	52,5	+10 - +60
Тиофен	45,0	37,0	0 - +100
о-Толуидин	28,0	65,0	0 - +150
м-Толуидин	28,0	63,0	0 - +100
р-Толуидин	34,0	60,0	+45 - +200
Толуол	47,0	34,0	-20 - +90
Топливо Т-5	31,5	61,5	-20 - +200
Триacetин	15,5	78,0	+20 - +120
Трибутиламин	37,5	50,0	0 - +150
Тридекан	37,5	54,0	0 - +200
Трикозан	26,0	76,0	+70 - +150
Трикрезилфосфат	12,5	87,0	-20 - +120
Триселенилфосфат	12,0	89,0	+20 - +120
Тримеллитовый ангидрид	22,5	113,0	+170 - +200
Триметиламин	51,0	12,5	-30 - +60
2, 2, 3-Триметилбутан	45,0	35,0	0 - +60
Трифторметан	52,0	4,0	-40 - 0
I, I, I-Трихлорэтан	40,0	42,0	+15 - +60
I, I, 2-Трихлорэтан	43,0	46,0	+15 - +60
Трихлорэтанол	50,0	33,0	-10 - +90
	17,5	85,5	0 - +120

X

y

I	2	3	4
Триэтаноламин (100%)	6,5	99,0	+50 - +150
70%-ный водный раствор	12,0	85,5	+30 - +120
50%-ный водный раствор	21,0	72,0	+30 - +120
20%-ный водный раствор	29,5	55,5	+20 - +120
Триэтиламин	48,0	25,0	-20 - +100
Триэтиленгликоль	17,0	86,0	+20 - +120
Углерода двуокись	46,5	0,0	-40 - 0
Углерод четырёххлористый	42,5	43,5	-10 - +120
Уксусная кислота (100%)	41,0	47,0	+10 - +120
20%-ный водный раствор	32,0	51,5	0 - +100
40%-ный водный раствор	31,0	55,0	0 - +100
60%-ный водный раствор	31,0	58,0	0 - +100
80%-ный водный раствор	30,5	59,5	0 - +100
Уксусный ангидрид	42,5	42,5	0 - +150
Ундекан	40,0	47,0	-20 - +200
Ундецен-I	41,0	45,0	+20 - +150
Фенетол	38,0	48,5	+20 - +80
Фенол	21,0	73,0	+20 - +140
Формаид	31,0	64,0	0 - +120
Формальдегид	52,0	10,0	-40 - 0
Фосген	49,0	26,0	-40 - +40
Фосфор (жёлтый)	51,0	46,0	+45 - +100
Фосфорная кислота, 7,97% P ₂ O ₅	37,0	49,5	+25 - +100
9,48% " "	36,0	50,5	+25 - +120
16,60% " "	35,0	55,5	+25 - +120
20,00% " "	34,0	57,5	+25 - +120
59,30% " "	23,0	89,0	+25 - +120
Фреон-II	49,0	28,5	-40 - +50
Фреон-I2	52,5	16,0	-40 - +50
Фреон-I3	52,0	9,0	-40 - +20
Фреон-2I	53,0	23,0	-40 - +80
Фреон-22	58,0	13,0	-30 - +100
Фреон-II3	45,0	38,0	0 - +100
Фреон-II4	48,0	27,5	-40 - +80
Фреон-I42	53,0	21,0	-40 - +80
Фталевый ангидрид	33,0	71,5	+140 - +200
Фторбензол	45,0	35,0	+10 - +200
Фуран	43,5	39,0	0 - +160
Фурфурол	42,0	52,5	0 - +200

X

y

I	2	3	4
Хлор	56,0	21,0	-40 - +70
Хлораль	42,0	47,0	-40 - +120
m-Хлоранилин	31,0	64,0	+15 - +80
Хлорбензол	43,5	40,5	+10 - +200
Хлорная кислота (100%)	45,0	40,5	0 - +40
20%-ный водный раствор	35,5	46,5	-10 - +60
40%-ный водный раствор	37,5	49,5	-20 - +60
Хлороформ	49,0	33,0	-15 - +80
Хлорпарафин (40-42% хлора)	6,0	99,0	+50 - +120
(52-54% хлора)	2,5	103,0	+60 - +150
Хлорсульфоновая кислота	37,0	59,0	-10 - +60
o-Хлортолуол	44,0	44,0	0 - +150
m-Хлортолуол	44,0	41,5	0 - +150
p-Хлортолуол	44,0	42,0	+10 - +150
Цезий	52,0	37,0	+30 - +200
Цетиловый спирт	16,0	85,5	+50 - +100
Циклогексан	39,0	44,5	+10 - +100
Циклогексанол	11,0	84,5	+20 - +120
Циклогексанон	35,0	57,5	+15 - +120
Циклогексилацетат	34,0	58,5	+20 - +120
Циклогексен	46,0	36,5	-10 - +80
Циклопентан	48,0	29,0	-20 - +80
Давелевая кислота (20% раствор)	30,5	54,5	+50 - +100
Эйкозан	31,0	70,0	+40 - +200
Энантовая кислота	33,0	65,0	+10 - +150
Энантовый альдегид	43,0	42,5	+15 - +60
Эпихлоргидрин	41,0	45,0	-40 - +150
Этилакрилат	45,5	34,0	0 - +120
N-Этиланилин	33,5	56,5	+10 - +150
Этиламин	49,5	17,5	-40 - +100
Этилацетат	45,0	31,0	0 - +150
Этилбензоат	36,0	56,5	+10 - +100
Этилбензол	47,0	36,0	-20 - +100
Этил бромистый	45,0	29,0	0 - +180
Этил йодистый	49,0	34,0	0 - +100

I	2	3	4
Этилбутират	44,0	37,5	+15 - +90
Этилвалерат	44,0	41,0	0 - +120
3-Этилгексан	48,0	29,5	0 - +60
Этилдистаноламин	9,0	85,0	0 - +60
Этилен	62,0	32,0	-40 - 0
Этилен бромистый	41,0	52,5	0 - +120
Этилена окись	49,5	18,5	-40 - +150
Этиленгликоль	22,0	79,0	+20 - +160
Этилендиамин	32,0	55,0	+10 - +200
Этиленимин	45,0	30,5	0 - +120
Этиловый спирт (100%)	38,0	47,0	-40 - +80
80%-ный водный раствор	31,0	55,0	0 - +80
60%-ный водный раствор	27,0	58,5	0 - +80
40%-ный водный раствор	25,0	59,5	0 - +80
20%-ный водный раствор	27,0	56,0	0 - +80
Этиловый эфир	50,0	17,0	-40 - +100
Этилпропионат	45,0	33,0	0 - +100
Этилсульфид	47,0	29,5	0 - +120
Этилформиат	49,0	27,0	0 - +80
Этилциклогексан	44,0	41,0	-20 - +140
Этилциклопентан	47,0	33,5	-20 - +100

НОМОГРАММА № 10 составлена авторами и позволяет определить относительную вязкость водных растворов более 60 веществ при температуре 18-20°C.

Вязкость водных растворов является сложной функцией, зависящей от температуры, концентрации, давления, индивидуальных особенностей растворенного вещества и т.п. Для упрощения номограммы некоторые параметры приняты постоянными (температура, давление). В современной литературе имеется обширный перечень номограмм для разнообразных веществ, составленных Дэвисом, Карбандой, Тэнсом и другими авторами, часть их воспроизводится в ряде изданий [23,47].

В основу построения номограммы № 10 положены экспериментальные данные, приведенные в справочной литературе [6,11,23].

НОМОГРАММА №10 для определения
относительной вязкости водных
растворов некоторых веществ.

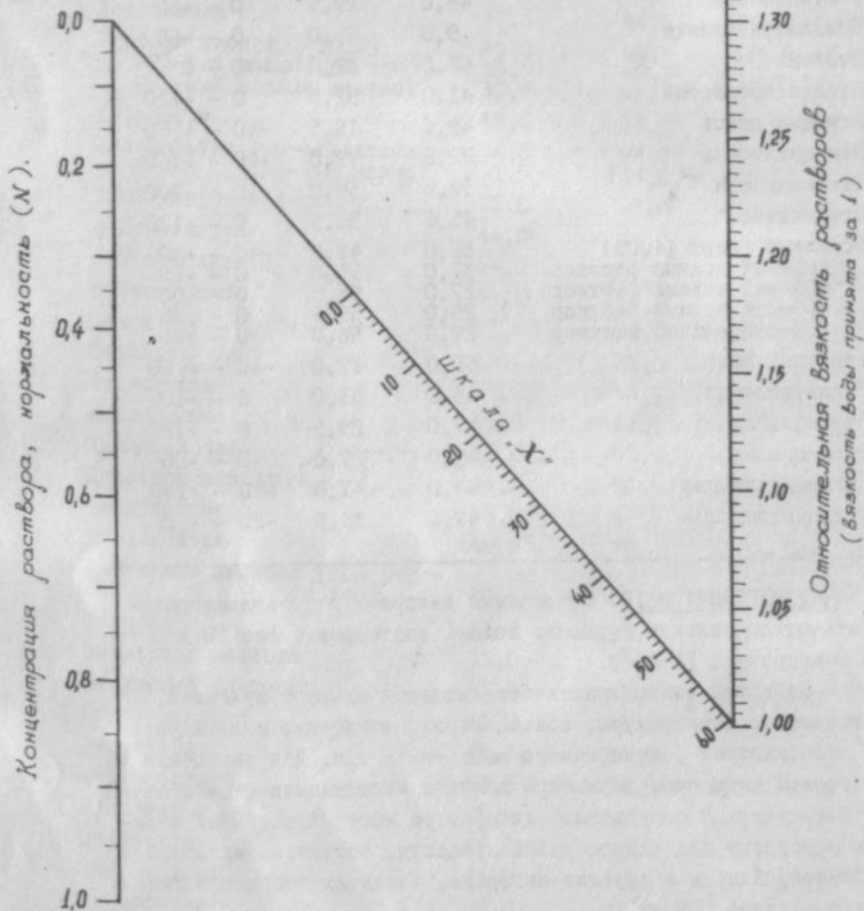


Таблица 10

Значение величины "X" и номограмме № 10 для определения относительной вязкости водных растворов некоторых веществ

Растворённое вещество	X	t, °C	Растворённое вещество	X	t, °C
1	2	3	4	5	6
AgNO ₃	37,5	25	K ₃ Fe(CN) ₆	48,0	25
Al ₂ (SO ₄) ₃	9,5	25	K ₄ Fe(CN) ₆	36,5	25
BaCl ₂	36,5	25	LiCl	33,0	25
BaCl ₂	39,0	17,6	Li ₂ SO ₄	16,5	25
Ba(NO ₃) ₂	41,5	25	Mg(NO ₃) ₂	28,5	25
BeSO ₄	12,0	25	MgCl ₂	25,5	25
CH ₃ COOH	36,5	25	MgSO ₄	11,0	25
CaCl ₂	31,0	25	MnCl ₂	25,0	25
Ca(NO ₃) ₂	38,0	25	MnSO ₄	11,0	25
CdCl ₂	34,5	25	Mn(NO ₃) ₂	27,5	25
Cd(NO ₃) ₂	30,5	25	NH ₃	55,0	25
CdSO ₄	13,0	25	(NH ₄) ₂ SO ₄	37,5	25
CoCl ₂	25,0	25	NaHCO ₃	19,5	18
CoSO ₄	13,0	25	NaHSO ₄	20,0	18
Co(NO ₃) ₂	30,5	25	NaOH	22,0	18
CuSO ₄	12,0	25	Na ₂ CO ₃	0,0	18
CuCl ₂	25,0	25	NaCl	41,0	17,6
Cu(NO ₃) ₂	28,5	25	NaCl	40,0	25
FeCl ₃	18,0	25	NaCH ₃ COO	10,0	25
HBr	53,0	25	NaCOOH	25,5	25
HCl	45,5	25	NaNO ₃	46,0	25
HClO ₃	48,0	25	Na ₂ SO ₄	22,5	25
HClO ₄	58,0	25	NiCl ₂	25,0	25
HNO ₃	53,5	25	Ni(NO ₃) ₂	28,5	25
H ₂ SO ₄	41,0	25	NiSO ₄	11,5	25
H ₃ PO ₄	17,0	25	Pb(NO ₃) ₂	40,0	25
HgCl ₂	50,0	25	SrCl ₂	33,0	25
KCH ₃ COO	20,5	17,6	Sr(NO ₃) ₂	37,5	25
KHCO ₃	33,0	18	ZnSO ₄	10,5	25
KHSO ₄	31,5	18	ZnCl ₂	26,0	25
KOH	34,5	25	Zn(NO ₃) ₂	29,5	25

I	2	3	4	5	6
K_2CO_3	30,0	25	Масляная кислота	18,0	25
K_2SO_4	39,0	25	Изомасляная кислота	18,5	25
K_2CrO_4	35,0	25			
$K_2Cr_2O_7$	57,0	25			

§ 4. ТЕПЛОЕМКОСТЬ

Под теплоёмкостью системы понимается [2] отношение количества сообщённого ей тепла к вызываемому этим повышением температуры. В инженерной практике теплоёмкостью называют количество тепла, необходимое для нагревания единицы веса вещества на 1° . Теплоёмкость вещества, отнесённая к единице массы, называют массовой (старое название - весовая), на моль вещества - молярной теплоёмкостью. Теплоёмкость может определяться при постоянных давлении (C_p) и объёме (C_v).

* Коэффициенты для пересчёта в размерность СИ [44]:

Удельная массовая теплоёмкость:

$$1 \text{ ккал/кг.град} = 4186,8 \text{ Дж/кг.град}$$

$$1 \text{ эрг/г.град} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ Дж/кг.град}$$

$$1 \text{ Btu/lb. deg F} = 4186,8 \text{ Дж/кг.град}$$

$$1 \text{ CHU/lb. deg} = 4186,8 \text{ Дж/кг.град}$$

Удельная объёмная теплоёмкость:

$$1 \text{ ккал/м}^3 \cdot \text{град} = 4,1868 \text{ Дж/м}^3 \cdot \text{град}$$

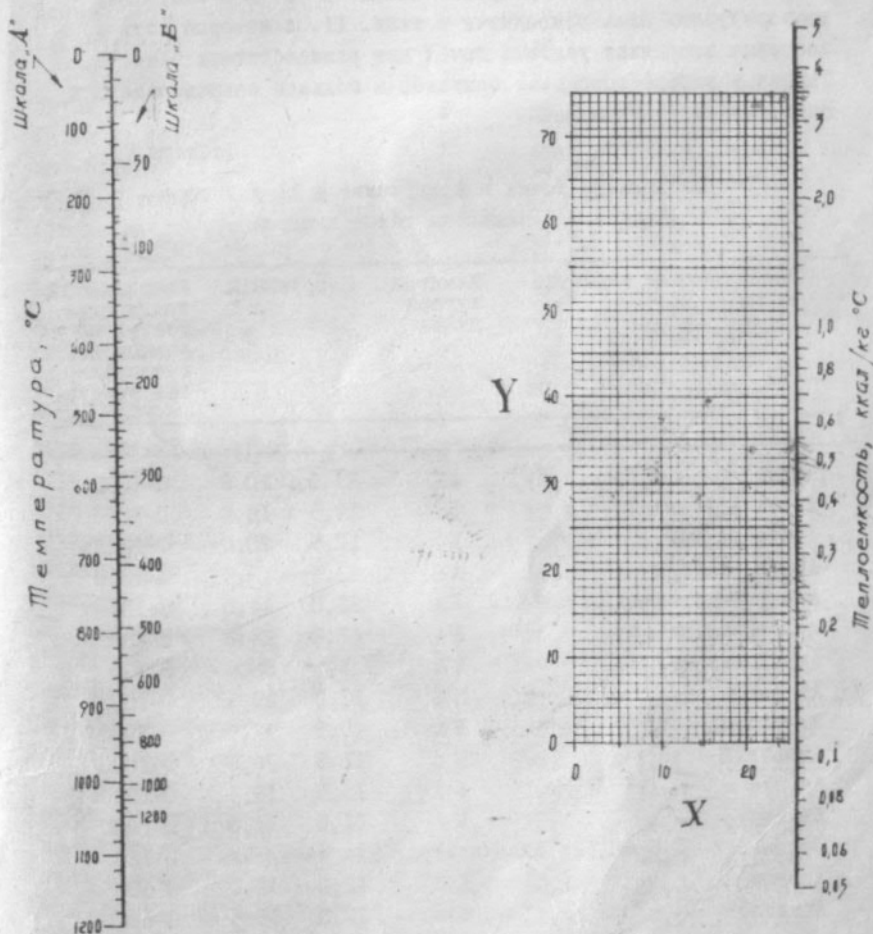
$$1 \text{ Btu/ft}^3 \cdot \text{deg F} = 67,066 \cdot 10^3 \text{ Дж/м}^3 \cdot \text{град}$$

$$1 \text{ CHU/ft}^3 \cdot \text{deg} = 67,066 \cdot 10^3 \text{ Дж/м}^3 \cdot \text{град}$$

НОМОГРАММА № II предназначена для определения теплоёмкости более 150 газов и паров при атмосферном давлении. Она составлена А.К. Чернышевым на основании обобщения и обработки имеющихся экспериментальных данных [6-8, II-14, 19-23, 46].

Ранее в литературе была известна единственная номограмма подобного типа, составленная Перри [34]. Однако перечень веществ, охваченных ей, довольно ограничен (25 наименований). Кроме того, при составлении номограммы Перри исходил из положения о том, что теплоёмкость газов изменяется при постоянном

Номограмма N11 для определения теплоемкости газов и паров при атмосферном давлении.



давлением (атмосферном) прямолинейно с изменением температуры, что не всегда наблюдается на практике.

При применении новой номограммы (номограмма № II) следует обращать особое внимание на то, какой температурной шкалой необходимо пользоваться для конкретного вещества. На номограмме дано две температурные шкалы "А" и "Б". Указатель температурных шкал приводится в табл. II, в которой есть и значения координат узловых точек для разнообразных веществ. Ошибка в выборе координат приведёт к большой погрешности при определении теплоёмкости.

Таблица II

Координаты точек к номограмме № II для определения теплоёмкости газов и паров

Наименование вещества	Температурная шкала	Координаты		Координаты точки определены по данным для интервала температур, °С
		X	Y	
I	2	3	4	5
Азот	А	23,0	20,0	0-1000
Азота двуокись	Б	17,5	18,0	0-1200
Азота закись	Б	17,5	20,0	0-1200
Азота окись	А	22,5	19,5	0-1200
Азото-водородная смесь 1:3	Б	25,0	44,0	0-300
Акриловая кислота	Б	12,0	28,0	0-600
Акрилонитрил	А	3,5	36,5	0-150
Акролеин	Б	12,0	29,5	0-1000
Аллиловый спирт	Б	10,5	32,5	0-1000
Амилловый спирт	Б	11,5	36,0	0-1000
Аммиак	А	15,5	39,5	0-1000
Анилин	Б	11,0	31,0	0-1000
Аргон	Ср=0,124 ккал/кг·град для интервала			0-1200
Ацетон	Б	12,0	32,0	0-600
Ацетилен	Б	17,0	33,5	0-800
Ацетилхлорид	Б	13,5	22,5	0-1000
Ацетальдегид	Б	12,0	30,5	0-1000

I	2	3	4	5
Ацетонитрил	Б	12,5	30,5	0-1000
Бензол	Б	8,5	31,0	0-600
Бор трёхфтористый	А	15,5	20,5	0-1000
Бор трёххлористый	Б	19,5	8,5	0-1000
Бензин Б-70	А	9,0	42,0	100-300
1,2-Бутадиен	Б	10,5	34,5	0-1000
1,3-Бутадиен	Б	11,0	34,5	0-1000
Бутан	Б	10,0	37,5	0-600
Бутен-1	Б	10,0	36,0	0-1000
цис-Бутен-2	Б	9,0	35,0	0-1000
транс-Бутен-2	Б	10,0	35,5	0-1000
Бутиламин	Б	12,0	36,5	0-1000
Бутилацетат	Б	11,0	32,0	0-1000
Бутилбензол	Б	9,5	34,0	0-1000
Бутиловый спирт	Б	6,5	34,5	0-700
втор-Бутиловый спирт	Б	9,5	35,5	0-1000
трет-Бутиловый спирт	Б	10,0	36,0	0-1000
Бутиловый эфир	Б	12,0	35,0	0-1000
Бутилена окись	Б	9,5	33,5	0-1000
Бутин-1	Б	10,5	33,0	0-1000
Бутин-2	Б	10,5	33,5	0-1200
Бутиральдегид	Б	11,5	33,5	0-1000
Бутиронитрил	Б	14,0	32,0	0-1000
Водород	А	24,5	74,5	0-1000
Водород бромистый	А	24,0	1,0	0-1200
Водород фосфористый	Б	15,5	26,0	0-1200
Водород фтористый	Б	23,5	25,0	0-1200
Водород хлористый	А	23,5	14,0	0-1200
Водород цианистый	Б	18,0	28,0	0-1000
Водяной пар	А	20,5	34,0	0-1000
Воздух	А	22,5	19,5	0-1000
Винилацетат	Б	11,5	28,0	0-1000
Винил фтористый	Б	10,5	28,0	0-900
Винил хлористый	Б	12,5	24,0	0-1000
Винилиден фтористый	Б	12,5	25,0	0-900

I	2	3	4	5
Винилиден хлористый	Б	18,0	15,5	0-1000
Газ доменных печей (при работе на коксе)	А	22,0	21,0	0-1200
Газ генераторный				
а) подмосковный кусковой уголь	А	22,0	23,0	0-1200
б) подмосковный измельчённый уголь	А	22,0	22,0	0-1200
в) фрезерный мелкозернистый торф	А	21,0	23,5	0-1200
Газ подземной газификации				
а) каменный уголь	А	21,0	22,5	0-1200
б) подмосковный уголь	А	21,5	23,5	0-1200
Газы дымовые (13% CO ₂ , 11% H ₂ O)	А	21,5	21,5	0-1200
Гексан	Б	10,0	37,5	0-1000
Гексадекан	Б	9,5	37,0	0-1000
Гексафторэтан	Б	16,0	20,0	0-1000
Гексен-1	Б	10,0	36,0	0-1000
Гексиловый спирт	Б	11,5	36,0	0-1000
Гелий	Ср=1,243 ккал/кг·град для интервала			0-1200
Гептан	Б	10,0	37,5	0-1000
Гептадекан	Б	10,5	37,0	0-1000
Гептен-1	Б	10,5	37,0	0-1000
Гептиловый спирт	Б	12,0	36,5	0-1000
Гидразин	Б	13,5	35,0	0-1000
Глицерин	Б	15,5	33,0	0-6000
Декаборан	Б	8,0	37,0	0-1000
Декан	Б	9,5	37,0	0-1000
Диборан	Б	10,0	40,5	0-400
2,3-Диметилбутен-2	Б	9,5	35,5	0-1000
Дибутиламин	Б	10,0	36,5	0-1000
Диизопропиламин	Б	10,0	36,5	0-1000
Диметиламин	Б	10,5	36,0	0-600
Диметилацетамид	Б	10,5	33,0	0-1000
2,2-Диметилбутан	Б	9,5	37,5	0-800
2,3-Диметилбутан	Б	9,5	37,5	0-800
2,2-Диметилпропан	Б	9,0	37,5	0-1000
Диметилформамид	Б	11,0	32,0	0-1000
1,1-Диметициклопентан	Б	7,5	35,5	0-1000

I	2	3	4	5
I,I-Диметилциклогексан	Б	7,5	35,5	0-1000
цис-I,2-Диметилциклопентан	А	9,0	34,5	0-1200
транс-I,2-Диметилциклопентан	А	9,0	35,0	0-1200
цис-I,3-Диметилциклопентан	А	9,0	35,0	0-1200
транс-I,3-Диметилциклопентан	А	9,0	35,0	0-1200
Диоксан	Б	10,5	31,5	0-1000
Дипропиленгликоль	Б	14,5	30,5	0-600
Диэтиламин	Б	10,0	36,0	0-1000
Диэтиленгликоль	Б	14,0	33,5	0-500
I,2-Дихлорпропан	Б	11,5	27,5	0-1000
Диэтилкетон	Б	10,0	34,5	0-1000
I,2-Дихлорэтан	Б	14,5	21,0	0-1000
Додекан	Б	9,5	37,0	0-1000
Изобутан	Б	7,5	37,5	0-1000
Изобутиловый спирт	Б	9,5	34,0	0-1000
Изооктан	Б	10,0	37,0	0-1000
Изопрен	Б	11,0	35,5	0-1000
Изопентан	Б	9,0	37,5	0-1000
Изопропиламин	Б	12,0	36,5	0-1000
Изопропилацетат	Б	10,5	31,0	0-1000
Изопропиловый спирт	Б	10,5	35,5	0-1000
Керосин (Топливо Т-1)	Б	16,0	37,5	150-500
Кислород	А	20,5	19,0	0-1000
Коксовый газ				
очищенный	А	18,0	43,5	0-1200
неочищенный	А	17,0	43,5	0-1200
Криптон	Ср=0,0594 ккал/кг·град для интервала			0-1200
Ксенон	Ср=0,0378 -" -" -"			0-1200
о-Ксилол	Б	10,0	32,5	0-1000
м-Ксилол	Б	9,0	32,5	0-1000
р-Ксилол	Б	9,0	32,5	0-1000
Кумол	Б	9,5	33,5	0-1000
Метилакрилат	Б	10,0	29,5	0-600
Метилацетилен	Б	13,0	34,0	0-1000
Метилацетат	Б	11,5	28,5	0-1000
Метан	А	7,5	44,5	0-800

I	2	3	4	5
Метил бромистый	Б	13,5	11,5	0-800
Метил хлористый	Б	12,5	22,5	0-600
2-Метилгексан	Б	10,0	37,5	0-1000
2-Метилгептан	Б	10,0	37,0	0-1000
Масляная кислота	Б	11,5	32,0	0-1000
Метилизобутилкетон	Б	11,0	34,5	0-1000
Метилен хлористый	Б	15,5	15,5	0-1000
Метилметакрилат	Б	10,0	30,0	0-600
метиловый спирт	Б	11,5	34,0	0-800
Метилловый эфир	Б	11,0	33,5	0-1000
2-Метилпентан	Б	10,0	37,5	0-1000
3-Метилпентан	Б	9,5	37,0	0-800
3-Метилпропен	Б	10,5	36,5	0-1000
Метилциклопентан	Б	6,5	35,0	0-1000
Метилциклогексан	Б	8,0	36,0	0-1000
Метилэтилкетон	Б	11,5	33,5	0-1000
Метиламин	Б	12,5	36,5	0-600
Муравьиная кислота	Б	13,0	26,0	0-1000
Неон	Ср=0,246 ккал/кг·град для интервала			0-1200
Нитрометан	Б	12,0	25,5	0-1000
Нонадекан	Б	9,5	37,5	0-1000
Нитроэтан	Б	11,5	28,5	0-1000
Нонан	Б	9,5	37,0	0-800
Озон	Б	17,0	19,5	0-300
Октадекан	Б	10,5	37,0	0-1000
Октан	Б	10,5	37,0	0-1000
Октен-1	Б	10,5	37,0	0-1000
Пентаборан	Б	8,5	36,5	0-1200
Пентадекан	Б	9,5	37,0	0-1000
Пентан	Б	10,0	37,5	0-1000
Пентен-1	Б	10,0	36,0	0-1000
цис-Пентен-2	Б	8,5	35,5	0-1000
транс-Пентен-2	Б	10,0	35,0	0-1200
Перхлорэтилен	Б	21,5	9,5	0-1000
Пиридин	Б	9,5	29,5	0-1000

X Y

I	2	3	4	5
Природный газ				
Бугуруславский	A	12,0	40,0	0-1200
Саратовский	A	11,0	42,5	0-1200
Дашавский	A	11,0	42,5	0-1200
Пропандиен	B	13,0	33,5	0-1000
Пропан	B	9,5	37,5	0-800
Пропилен	B	10,0	35,5	0-1000
Пропиловый спирт	B	8,5	34,0	0-600
Пропиловый эфир	B	12,0	35,0	0-1000
Пропионитрил	B	12,5	32,5	0-1000
Пропионовая кислота	B	11,5	30,5	0-1000
Пропионовый альдегид	B	11,5	32,5	0-1000
Пропионовый ангидрид	B	12,0	31,0	0-1000
Пропиленгликоль	B	14,0	34,5	0-600
Пропилена окись	B	9,0	31,5	0-1000
Пропил хлористый	B	11,0	29,0	0-1000
Сероводород	A	18,0	23,0	0-1000
Сероокись углерода	B	19,0	15,0	0-1200
Сероуглерод	B	19,5	11,5	0-1200
Сери двуокись	B	19,0	12,5	0-1000
Сери трёхокись	B	16,0	15,5	50-500
Силан	B	16,0	29,0	0-1200
Стирол	B	9,5	31,5	0-1000
Тетрагидрофуран	B	12,0	35,0	0-1000
Тетрахлорэтан	B	16,5	14,5	0-1000
Тетрадакан	B	10,5	37,0	0-1000
Толуол	B	8,5	31,5	0-600
Топливо Т-5	B	18,0	36,5	150-500
Тридекан	B	9,5	37,0	0-1000
Триметиламин	B	10,0	37,0	0-600
Трифторэтан	B	15,0	19,5	0-1000
Трихлорэтилен	B	19,5	11,5	0-1000
Триэтиламин	B	10,0	36,0	0-1000
Триэтиленгликоль	B	14,0	33,0	0-600
Углерода двуокись	B	18,0	12,5	0-1000
Углерода окись	A	22,5	20,5	0-1000
Углерод четырёххлористый	B	20,0	9,0	0-800

I	2	3	4	5
Уксусная кислота	Б	12,0	29,0	0-1000
Уксусный ангидрид	Б	12,0	28,5	0-1000
Ундекан	Б	9,5	37,0	0-1000
Формальдегид	Б	14,5	28,5	0-1000
Фосген	Б	20,5	11,5	0-1000
Фреон-11	А	13,0	16,5	0-500
Фреон-12	А	7,0	23,5	0-400
Фреон-13	Б	17,0	15,5	0-800
Фреон-21	Б	15,5	14,5	0-500
Фреон-22	Б	15,0	17,5	0-500
Фреон-113	Б	15,5	16,5	0-500
Фреон-114	Б	17,0	15,5	0-300
Фреон-142	Б	12,0	23,0	0-500
Фурфурол	Б	10,0	28,0	0-1000
Фтор	Б	22,5	16,5	0-1200
Фуран	Б	9,0	29,0	0-1000
Хлор	Б	21,5	4,5	0-1200
Хлораль	Б	16,0	15,0	0-1000
Хлоропрен	Б	9,0	26,0	0-200
Хлороформ	Б	17,5	12,0	0-600
Циклогексан	Б	5,5	35,5	0-600
Циклогексен	Б	8,0	34,5	0-1000
Циклопентан	Б	6,0	34,5	0-1000
Циклопентен	Б	7,0	32,5	0-1000
Эйкозан	Б	9,5	37,0	0-1000
Эпихлоргидрин	Б	11,5	26,0	0-1000
Этан	Б	9,5	38,5	0-800
Этил бромистый	Б	12,5	17,5	0-1000
Этил хлористый	Б	11,0	27,0	0-1000
Этилакрилат	Б	10,5	30,5	0-600
Этиламин	Б	12,0	36,5	0-1000
Этилацетат	Б	9,0	32,0	0-600
Этилбензол	Б	9,5	32,5	0-1000
Этилен	Б	11,0	35,5	0-1000
Этилена окись	Б	9,5	30,5	0-1000
Этиленгликоль	Б	16,0	33,0	0-600

I	2	3	4	5
Этилендиамин	Б	13,0	36,0	0-1000
Этиленмин	Б	8,0	32,0	0-1000
Этиловый спирт	Б	8,5	34,0	0-1000
Этиловый эфир	Б	8,5	36,5	0-600
Этилформиат	Б	12,5	30,0	0-1000
Этилциклогексан	Б	8,0	36,0	0-1000
Этилциклопентан	Б	7,5	35,5	0-1000

НОМОГРАММА № I2 позволяет определить теплоёмкость более 250 жидкостей. Она составлена А.К. Чернышэвым и В.Г. Коптеловым на основании обобщения и обработки имеющихся экспериментальных данных [6-11,14,17,20-23,46].

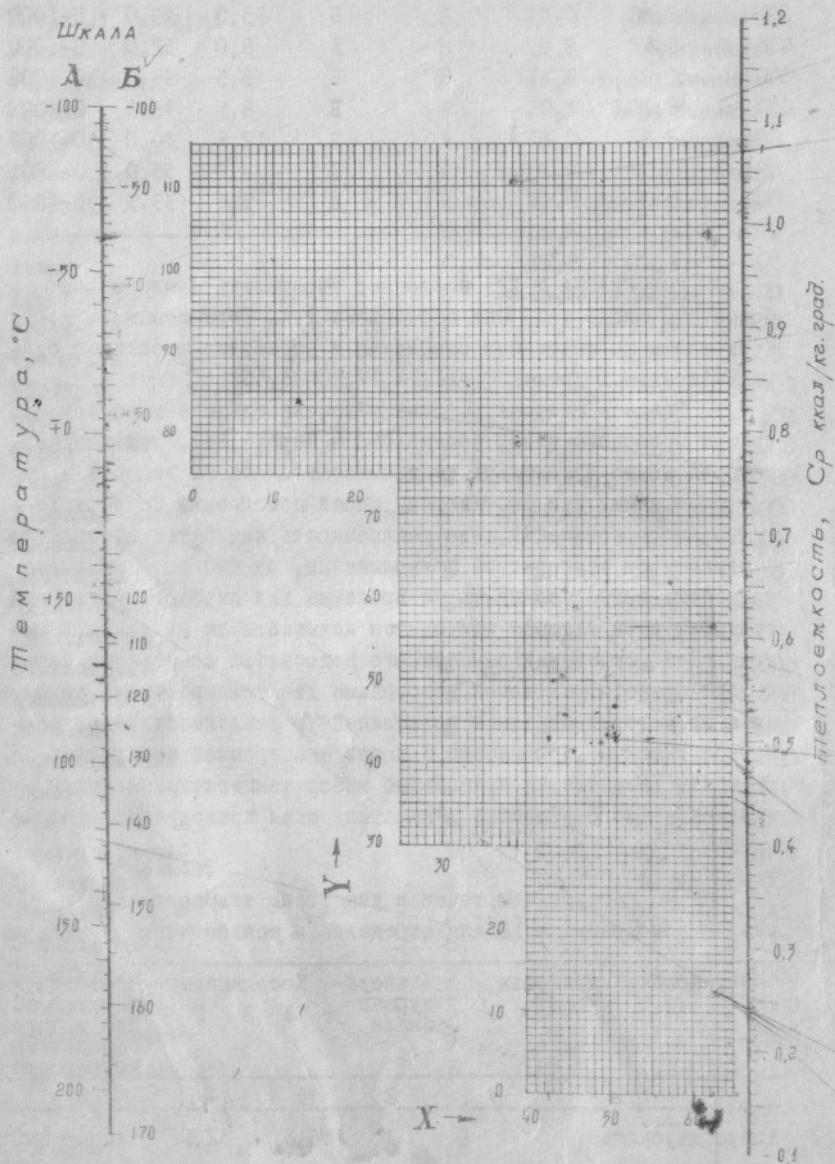
Ранее в литературе была известна единственная номограмма подобного типа, составленная Перри [34], при помощи которой можно определить теплоёмкость около 50 веществ в жидком состоянии. При составлении своей номограммы Перри исходил из того положения, что теплоёмкость жидкостей изменяется с изменением температуры прямолинейно, однако это положение не всегда можно наблюдать на практике для широкого интервала температур, в котором приходится применять те или иные вещества. Для устранения отмеченного недостатка номограммы Перри авторы приводят на новой номограмме две температурные шкалы, одна из которых отражает прямолинейную зависимость, другая - параболическую. При работе с новой номограммой необходимо обращать внимание на правильный выбор температурной шкалы для конкретного вещества. Указатель шкал приводится в табл. I2.

Таблица I2

Координаты точек и указатель температурных шкал к номограмме № I2 для определения теплоёмкости жидкостей

Наименование жидкости	Температурная шкала	Координаты		Интервал температур, °С, для которого определены координаты	
I	2	3	4	5	
Азота двуокись	А	56,5	32,5	-5	+50

НОМОГРАММА № 12 для определения теплоемкости жидкостей



I	2	3	4	5
Акролеин	Б	56,0	53,5	-80 - +100
Акриловая кислота	Б	61,0	46,5	+20 - +170
Азотная кислота (100%)	А	61,5	35,5	0 - +100
50%-ный водный раствор	А	52,0	66,5	0 - +100
60%-ный водный раствор	А	51,5	62,5	0 - +100
70%-ный водный раствор	А	58,5	56,0	0 - +100
Аллил хлористый	Б	59,0	30,0	-80 - +100
Аллиловый спирт	Б	34,5	63,0	0 - +150
Амиловый спирт	Б	37,5	63,5	0 - +170
Аммиак	Б	39,0	110,5	-50 - +100
Анилин	Б	51,0	51,5	+10 - +130
Ацетальдегид	А	60,0	26,0	-80 - +150
Ацетон	Б	50,5	55,0	-80 - +80
Ацетонитрил	А	53,0	50,0	-50 - +100
Ацетилен	Б	23,5	87,5	-100 - 0
Бензол	Б	50,5	44,5	+10 - +100
Бензиловый спирт	Б	38,0	59,5	-15 - +50
Бензин Б-70	А	44,5	50,5	0 - 200
Бромтрифторметан	Б	56,5	17,5	-80 - +40
Бромбензол	Б	59,0	18,0	-20 - +70
Бутадиен-1,2	Б	43,5	60,5	-100 - +100
Бутан	Б	36,0	71,0	-100 - +150
Бутен-1	Б	35,5	69,5	-40 - +120
цис-Бутен-2	Б	38,5	66,5	-40 - +120
транс-Бутен-2	Б	40,0	64,5	-40 - +120
Бутадиен-1,3	Б	45,5	59,0	-100 - +50
Бутиламин	Б	51,5	63,5	0 - +170
Бутилацетат	Б	54,5	45,5	-50 - +170
Бутиловый спирт	Б	35,5	64,5	-50 - +150
втор-Бутиловый спирт	Б	35,5	68,5	-50 - +150
трет-Бутиловый спирт	Б	29,5	78,5	-50 - +150
Бутилена окись	Б	33,0	65,0	-50 - +150
Бутиловый эфир	Б	55,0	50,5	-80 - +160
Бутин-1	Б	46,0	58,0	-20 - +150
Бутин-2	Б	50,0	54,0	-20 - +160
Бутиральдегид	Б	48,5	57,5	-80 - +80
Бутиронитрил	А	54,5	51,0	-40 - +180

III					
I	2	3	4	5	
Винил фтористый	Б	51,5	33,5	-100	+20
Винил хлористый	А	46,0	34,5	-50	+100
Винилацетат	Б	53,5	43,0	-40	+170
Винилиденфторид	Б	50,5	32,5	-100	0
Винилиденхлорид	А	48,5	30,5	-50	+150
✓ Вода	Б	62,5	104,0	+10	+170
Водород фтористый	Б	40,0	68,5	-70	+50
✓ Водород хлористый	А	61,0	39,0	-100	0
Водород цианистый	Б	59,0	62,0	-10	+50
Гексадекан	Б	54,0	52,0	+20	+170
Гексадецен-1	Б	50,0	55,0	+10	+100
Гексаметилбензол	А	48,0	40,5	+170	+200
Гексан	Б	46,0	59,0	-100	+150
Гексафторэтан	Б	46,5	36,0	-100	0
Гексен-1	Б	49,0	55,5	-40	+150
Гептан	Б	49,5	56,5	-100	+150
Гептен-1	Б	53,0	53,0	-40	+160
Гептиловый спирт	А	35,5	54,5	0	+150
Гидразин	А	54,0	72,0	+10	+160
Глицерин	А	50,0	62,0	+20	+200
Даутерм	А	48,5	38,0	+20	+200
Декан	Б	49,0	56,0	-20	+50
Децен-1	Б	51,0	54,0	-60	+100
Декагидронафталин	Б	44,0	49,5	-40	+100
Дибутиламин	Б	56,5	56,0	0	+170
Диметиламин	Б	42,5	79,5	-80	+30
N,N-Диметиланилин	А	48,5	42,5	+5	+100
Диметилацетамид	А	56,0	44,5	0	+150
2,2-Диметилбутан	Б	42,5	60,0	-90	+50
2,3-Диметилбутан	Б	42,5	60,0	-100	+50
2,3-Диметилбутен-2	Б	47,5	54,5	-70	+100
несим-Диметилгидразин	Б	51,0	67,5	-50	+50
2,2-Диметилпентан	Б	41,5	60,0	-100	+50
2,3-Диметилпентан	Б	42,5	60,0	-100	+50
2,4-Диметилпентан	Б	20,5	62,0	-100	+50
3,3-Диметилпентан	Б	42,0	59,0	-100	+50

1	2	3	4	5
Диметилсульфид	Б	61,0	41,0	-90 - +50
1,1-Диметилциклопентан	Б	42,5	54,0	-60 - +50
Диметилтерефталат	А	56,0	19,0	+150 - +200
Диметилформамид	А	56,0	46,0	0 - +170
Диизопропиламин	Б	49,0	66,0	-40 - +170
Дикумилметан	Б	58,5	31,5	0 - +170
Диоксан	А	56,0	37,0	+10 - +140
Дифенилметан	А	60,5	31,5	+30 - +100
Дифениловый эфир	А	53,5	34,0	+30 - +200
Дитолилметан	Б	56,0	36,5	0 - +170
о-Дихлорбензол	А	44,0	40,0	0 - +100
м-Дихлорбензол	А	44,0	40,0	0 - +100
р-Дихлорбензол	А	53,0	40,0	0 - +100
цис-Дихлорэтилен	А	51,5	19,5	-20 - +100
транс-Дихлорэтилен	А	52,0	18,5	-20 - +100
Дициклогексилметан	А	50,0	44,5	+30 - +200
Дициклогексил	Б	53,5	43,0	+30 - +170
Дифенил	Б	54,0	37,5	+80 - +170
1,2-Дихлорпропан	А	58,5	29,0	-50 - +150
1,2-Дихлорэтан	Б	57,5	27,5	-50 - +150
1,1-Диметилциклогексан	А	36,5	54,0	-30 - +50
Диэтиленгликоль	А	50,0	53,5	0 - +200
Диэтилкетон	Б	52,5	51,5	-40 - +150
Диэтилциклогексан	Б	50,5	46,5	+30 - +170
Диэтиламин	Б	48,0	63,5	-40 - +170
Додекан	Б	52,0	54,0	0 - +50
Додецен-1	Б	50,0	55,0	-30 - +100
Изобутан	Б	41,5	65,5	-40 - +100
Изобутиловый спирт	Б	37,0	65,0	-50 - +150
н-Изоамилен	Б	44,0	59,5	-100 - +50
Изоамиловый спирт	Б	30,5	68,5	-50 - +100
Изооктан	Б	52,5	51,0	-40 - +170
Изопентан	Б	45,0	60,0	-40 - +100
Изопрен	Б	47,0	58,0	-40 - +100
Изопропиловый спирт	Б	32,0	72,5	-50 - +150

I	2	3	4	5
Изопропилацетат	Б	51,0	51,0	0 - +170
Изопропиламин	Б	44,0	69,5	-40 - +150
Йодбензол	Б	65,0	5,5	-30 - +60
ξ-Капролактан	Б	50,0	50,5	+70 - +120
о-Ксилол	Б	50,0	45,5	-20 - +100
м-Ксилол	Б	47,5	46,0	-40 - +50
р-Ксилол	Б	54,0	42,0	+20 - +170
Кумол	Б	50,0	46,0	-50 - +150
Мазут флотский Ф-12	А	50,5	42,5	0 - +200
Мазут флотский Ф-20	А	51,0	42,0	0 - +200
Мазут флотский Ф-40	А	51,5	41,5	0 - +200
Масло АМГ-10	А	46,0	45,0	+20 - +150
Масло веретённое АУ	А	50,0	43,5	+10 - +200
Масло дизельное	А	51,0	42,5	0 - +200
Масло льняное	А	49,5	41,5	0 - +200
Масло соляровое	А	51,5	40,5	0 - +150
Масло трансформаторное	А	43,0	43,0	0 - +200
Масло турбинное 30 (УТ)	А	51,0	42,5	0 - +200
Масло турбинное 46 (Т)	А	51,0	43,0	0 - +200
Масло турбинное 22 (Л)	А	51,0	43,0	0 - +200
Масло МС-20	А	52,0	47,0	0 - +200
Масло МК-22	А	46,0	41,5	0 - +200
Масло подсолнечное	А	48,0	42,5	0 - +200
Масло хлопковое	А	48,5	42,0	0 - +200
Масло касторовое	А	55,0	43,0	0 - +200
Масляная кислота	А	51,0	45,5	0 - +200
Мезитилен	Б	48,0	46,0	-40 - +50
Метил бромистый	Б	63,5	9,0	-80 - +50
Метил йодистый	Б	64,5	0,5	-30 - +50
Метил хлористый	А	57,5	33,5	-100 - +100
Метилацетилен	Б	41,0	64,0	-100 - +50
Метиламин	Б	56,5	81,5	-80 - +10
Метилацетат	Б	51,0	53,0	-50 - +100
Метилакрилат	Б	50,5	50,5	-50 - +170
2-Метилгексан	Б	49,5	56,5	-40 - +170

1	2	3	4	5
2-Метилгептан	Б	52,5	53,5	-40 - +170
3-Метилгексан	Б	44,5	58,0	-100 - +50
Метилен хлористый	А	59,5	21,5	-100 - +100
Метилизобутилкетон	Б	54,0	46,0	-80 - +120
Метилмеркаптан	Б	64,5	37,5	-100 - +20
Метилметакрилат	Б	54,0	45,5	-40 - +170
1-Метилнафталин	Б	50,0	40,5	-20 - +100
2-Метилнафталин	Б	45,5	44,5	-40 - +150
Метиловый спирт	Б	33,5	74,0	-50 - +150
Метиловый эфир	Б	47,5	62,0	-100 - +20
2-Метилпентан	Б	49,5	56,5	-40 - +170
3-Метилпентан	Б	43,0	60,0	-100 - +50
2-Метилпропен	Б	43,5	62,5	-40 - +100
Метилциклогексан	Б	45,0	52,0	-100 - +50
Метилциклопентан	Б	45,0	52,0	-100 - +50
Метилэтилкетон	Б	54,5	53,5	-80 - +100
Моноизопропилдифенил	Б	52,5	43,5	+20 - +170
Муравьиная кислота	Б	58,0	50,0	+10 - +100
Нафталин	А	51,5	35,5	+90 - +200
Нитробензол	Б	55,0	31,5	+10 - +170
Нитрометан	Б	56,5	40,5	-40 - +160
Нонан	Б	50,5	55,0	-50 - +50
Нитроэтан	Б	56,5	40,5	-40 - +160
Октан	Б	51,5	55,0	-40 - +150
Октен-1	Б	52,0	53,0	-40 - +160
Пентадекан	Б	51,0	55,5	+10 - +50
Пентадиен-1,4	Б	50,0	54,0	-100 - +50
Пентен-1	Б	48,0	56,0	-40 - +100
Пентан	Б	36,5	67,5	-100 - +100
цис-Пентен-2	Б	49,0	55,0	-100 - +50
транс-Пентен-2	Б	45,5	59,0	-100 - +50
Перхлорэтилен	А	58,5	12,0	-50 - +150
Пиридин	А	54,5	38,0	0 - +200
Пирролидин	Б	58,0	52,0	-50 - +100
Пронадиен	Б	37,0	70,0	-100 - +80

I	2	3	4	5
Пропан	Б	20,0	82,5	-50 - +90
Пропил хлористый	А	57,5	42,5	-50 - +150
Пропилен	Б	34,0	77,5	-100 - +50
Пропилена окись	Б	29,0	68,5	-50 - +150
Пропиленгликоль	А	43,0	59,5	-40 - +200
Пропиловый спирт	Б	32,5	68,5	-50 - +150
Пропиловый эфир	Б	51,5	55,0	-80 - +120
Пропионитрил	А	53,0	50,0	-50 - +100
Пропионовая кислота	Б	55,0	56,5	0 - +170
Пропионовый альдегид	Б	50,5	56,0	-70 - +60
Пропионовый ангидрид	Б	57,5	40,5	-40 - +170
Псевдокумол	Б	48,0	47,0	-30 - +50
Сера	Б	53,0	15,5	+200 - +150
Сероуглерод	Б	65,0	12,0	-100 - +50
Серы двуокись	Б	38,5	48,5	-50 - +50
Силикон	А	58,5	44,0	-50 - +200
1,2,3,4-Тетрагидронафталин	Б	46,0	46,0	-30 - +100
Тетрагидрофуран	А	54,0	38,5	-50 - +150
Тетрахлордифенил	Б	41,5	40,0	+30 - +100
Тетрахлорэтан	Б	44,5	25,0	+60 - +150
Тетрадекан	Б	50,0	56,0	+10 - +50
Тетракрезилоксисилан	Б	41,0	55,0	-20 - +170
Тетраарилсиликат	Б	54,5	37,5	+40 - +200
о-Терфенил	А	46,5	36,5	+60 - +200
м-Терфенил	А	45,0	35,5	+90 - +200
Тиофенол	Б	53,0	38,5	-10 - +50
Толуол	Б	50,5	43,5	-90 - +50
Топливо Т-1	А	46,0	48,0	+20 - +200
Топливо Т-5	А	47,0	47,0	+20 - +200
о-Толуидин	А	52,5	45,0	0 - +200
р-Толуидин	А	54,5	48,5	+50 - +100
Тридекан	Б	50,0	56,0	0 - +50
Тримеллитовый ангидрид	А	58,0	34,5	+170 - +200
2,2,3-Триметилбутан	Б	43,0	57,5	-20 - +50
Триметиламин	Б	45,0	61,0	-100 - +30

N₂ x y

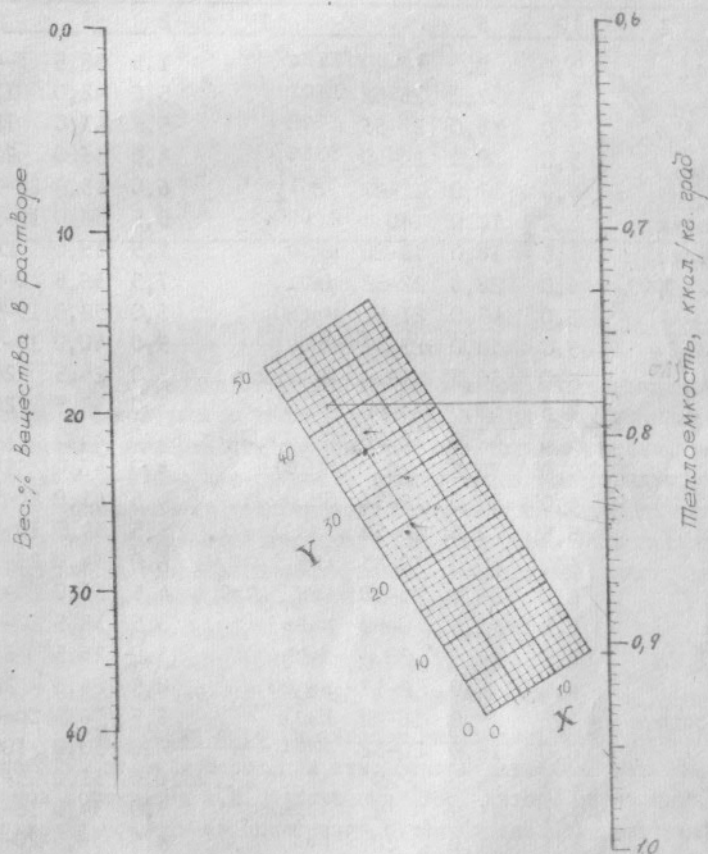
I	2	3	4	5
1,2,3-Триметилбензол	Б	52,0	45,0	-20 - +50
2,3,4-Триметилпентан	А	46,5	54,0	0 - +50
Триметилэтилен	Б	48,5	55,5	-100 - +50
Трифторметан	Б	42,5	46,5	-100 - +20
1,1,1-Трифторэтан	Б	53,0	33,0	-100 - 0
Трихлорэтилен	А	62,5	12,5	-50 - +150
1,1,1-Трихлорэтан	Б	60,5	19,0	-30 - +50
Триэтиламин	Б	52,5	57,0	-40 - +170
Триэтиленгликоль	А	51,5	51,0	0 - +200
Углерод четырёххлористый	А	60,0	11,5	-100 - +100
Углерода двуокись	Б	13,0	84,0	-50 - +30
Уксусная кислота	А	51,0	47,0	+20 - +200
Уксусный ангидрид	Б	57,0	42,5	-50 - +170
Ундекан	Б	50,5	55,0	-15 - +50
Ундецен-1	Б	51,0	54,0	-40 - +100
Формальдегид	Б	39,5	78,5	-80 - +20
Фосген	Б	61,0	17,0	-80 - +50
Фреон-11	А	63,0	10,0	-100 - +100
Фреон-12	Б	51,0	27,5	-100 - +40
Фреон-13	Б	42,0	42,0	-100 - 0
Фреон-14	Б	28,5	65,5	-100 - -60
Фреон-21	Б	61,0	17,5	-70 - +100
Фреон-22	Б	50,0	32,0	-100 - +60
Фреон-113	А	62,0	11,5	-30 - +150
Фреон-114	Б	60,0	17,5	-40 - +100
Фторбензол	Б	54,0	36,5	-30 - +60
Фуран	Б	49,0	45,0	-80 - +50
Фурфурол	А	58,5	32,0	-30 - +180
Хинолин	Б	46,5	43,0	-10 - +50
Хлор	Б	63,5	13,0	-90 - +30
Хлораль	А	62,0	17,5	-40 - +120
Хлорбензол	Б	56,0	30,0	-30 - +60
Хлоропрен	А	49,0	32,0	-50 - +50
Хлороформ	А	59,0	14,5	-100 - +100
Циклогексан	Б	43,0	52,5	+10 - +50
Циклогексен	Б	44,5	50,5	-90 - +50

I	2	3	4	5
Циклопентан	Б	44,0	51,0	-100 - +50
Циклопентен	Б	44,0	51,0	-100 - +50
Циклопропан	Б	49,0	53,5	-100 - 0
Этан	Б	5,0	95,5	-50 - +30
Эпихлоргидрин	Б	47,5	39,5	-30 - +170
Этил бромистый	Б	61,0	14,0	-80 - +60
Этил йодистый	А	61,5	5,5	-30 - +100
Этил хлористый	Б	48,0	44,0	-50 - +150
Этиламин	Б	40,5	74,5	-40 - +170
Этилакрилат	Б	53,5	47,0	-50 - +170
Этилацетат	Б	57,0	44,5	-80 - +50
Этилбензол	Б	48,5	46,0	-90 - +50
Этилен	Б	13,5	101,5	-100 - 0
Этиленгликоль	А	46,5	55,5	-10 - +200
Этилен бромистый	А	64,0	3,5	+20 - +150
Этилена окись	Б	28,5	62,5	-50 - +170
Этилендиамин	Б	54,0	72,0	+10 - +170
Этиленимин	А	47,0	59,0	0 - +160
Этиловый спирт	Б	30,0	71,5	-100 - +150
Этиловый эфир	Б	47,0	60,5	-100 - +50
Этилмеркаптан	Б	52,5	47,0	-50 - +100
3-Этилпентан	Б	43,5	59,0	-50 - +170
Этилсульфид	А	57,0	44,0	-30 - +50
Этилформиат	Б	52,0	48,0	-50 - +170
Этилциклопентан	Б	45,0	52,0	-100 - +50
Этилциклогексан	Б	43,0	53,5	-100 - +50

НОМОГРАММА № 13 позволяет определить теплоёмкость водных растворов более 70 веществ в интервале концентраций от 0 до 40% вес. (по растворённому веществу) для температур в среднем от 20 до 50°C. Номограмма составлена авторами на основании обобщения и обработки экспериментальных данных и имеющих в справочной литературе [6,7,10,11,22,23].

Надо оговориться, что эта номограмма относится к "образной", однако, из-за того, что данные относятся к различным температурам авторам пришлось оставить сетчатую номограмму,

НОМОГРАММА № 13 для определения
теплоемкости водных растворов.



хотя само расположение сетки (а тем самым и положение точек) указывает на близость этой номограммы к "Z-образной".

Таблица 13

Координаты точек к номограмме № 13 для определения теплоёмкости водных растворов некоторых веществ

Растворённое вещество	Координаты		Темпе- ратура, °C	Растворённое вещество	Координаты		Темпе- ратура, °C
	X	Y			X	Y	
I	2	3	4	I	2	3	4
Ацетон	3,0	0,0	18-20	LiBr	1,5	38,5	3-40
AgNO ₃	5,0	37,0	25-52	LiCl	5,0	42,0	II
Al ₂ (SO ₄) ₃	5,0	33,0	21-53	LiOH	5,5	43,0	I3
BaSO ₄	5,0	38,0	20-50	LiNO ₃	4,0	36,0	20
BaCl ₂	4,0	37,0	22-27	MgCl ₂	6,0	45,0	22-52
Гидразин	5,0	10,0	40	Mg(NO ₃) ₂	5,5	36,0	19-51
Глицерин	3,5	18,0	18-20	MgSO ₄	7,5	39,0	18
Ca(CH ₃ COO) ₂	5,0	28,0	22-52	MnCl ₂	7,5	36,5	0-98
CaCl ₂	5,0	45,0	21-51	Mn(NO ₃) ₂	5,0	38,0	19-51
Ca(NO ₃) ₂	5,0	38,0	21-51	MnSO ₄	5,0	40,0	19-51
CaSO ₄	5,0	38,5	12	Мочевина	5,0	24,5	20
CoCl ₂	2,5	50,0	15-80	NH ₄ Al(SO ₄) ₂	5,0	35,5	20
CaCl	5,0	42,0	16-20	NH ₄ CH ₃ COO	4,0	25,5	17,5
CaNO ₃	5,0	38,5	20	NH ₄ Cl	4,0	42,0	18
CuCl ₂	6,0	37,0	19-51	NH ₄ NO ₃	4,5	41,0	20-50
Cu(NO ₃) ₂	5,5	37,5	18-50	(NH ₄) ₂ SO ₄	5,5	34,5	19-51
CaSO ₄	5,0	40,0	18-23	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇	6,0	34,0	25-30
CrO ₃	6,0	38,0	25-30	(NH ₄) ₂ CrO ₄	4,5	33,0	20-50
FeCl ₃	8,5	48,5	0-98	NaBr	5,5	38,5	20-52
FeSO ₄	8,5	24,5	20	NaCH ₃ COO	5,0	25,5	18
HgCl ₂	4,5	48,0	0-98	Na ₂ CO ₃	8,5	24,5	20
Уксусная к-та	2,5	19,0	18-20	NaCl	6,5	36,5	20-40
H ₂ C ₂ O ₄	6,0	18,0	20-52	NaCl	8,0	38,0	100
H ₃ PO ₄	2,5	29,0	20	Na ₂ CrO ₄	10,0	31,0	25-30
HCl	6,0	45,5	18	Na ₂ HPO ₄	5,0	34,0	16-20
HF	6,5	31,0	20	NaJ	4,5	39,5	20-51
H ₂ O ₂	8,5	34,0	21-40	NaNO ₃	8,0	27,5	20-30
H ₂ SO ₄	5,0	35,0	20	NaOH	7,5	29,5	18

I	2	3	4	I	2	3	4
Муравьиная к-та	4,0	24,0	18-20	Na_2SO_4	14,5	29,0	20-40
Пропионовая к-та	2,5	11,0	18-20	Na_2SO_4	0,0	23,5	94
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$	5,5	32,0	20	$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	7,5	32,5	25-30
KBr	7,5	40,0	20-51	NiCl	7,0	43,0	24-55
K_2CO_3	6,0	39,5	21-52	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	6,5	38,5	24-55
$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$	4,0	38,5	21-52	NiSO_4	4,5	42,5	25-56
KCl	5,0	43,5	18	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	5,5	30,5	18-51
K_2CrO_4	4,5	35,5	20-51	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	4,5	37,0	18-51
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	6,5	35,5	25-30	SrCl_2	5,5	38,5	21-26
KJ	6,5	43,5	20-40	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$	5,5	43,0	19-51
KJ	4,5	40,0	100	Фенол	3,0	12,0	18-20
KNO_3	4,0	40,0	19-23	ZnCl_2	4,0	35,5	19-51
KOH	7,5	37,5	18	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	5,0	38,5	20-52
K_2SO_4	4,0	41,0	19-52	ZnSO_4	4,5	39,5	20-52
K_3PO_4	9,0	43,0	20				

§ 5. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Теплопроводностью или коэффициентом теплопроводности называется количество тепла, проходящее в единицу времени через единицу поверхности теплообмена при толщине стенки, равной единице длины при разности температур в один градус.

Коэффициент теплопроводности является одной из важнейших теплофизических характеристик вещества. На величину коэффициента теплопроводности влияют температура, давление и др.

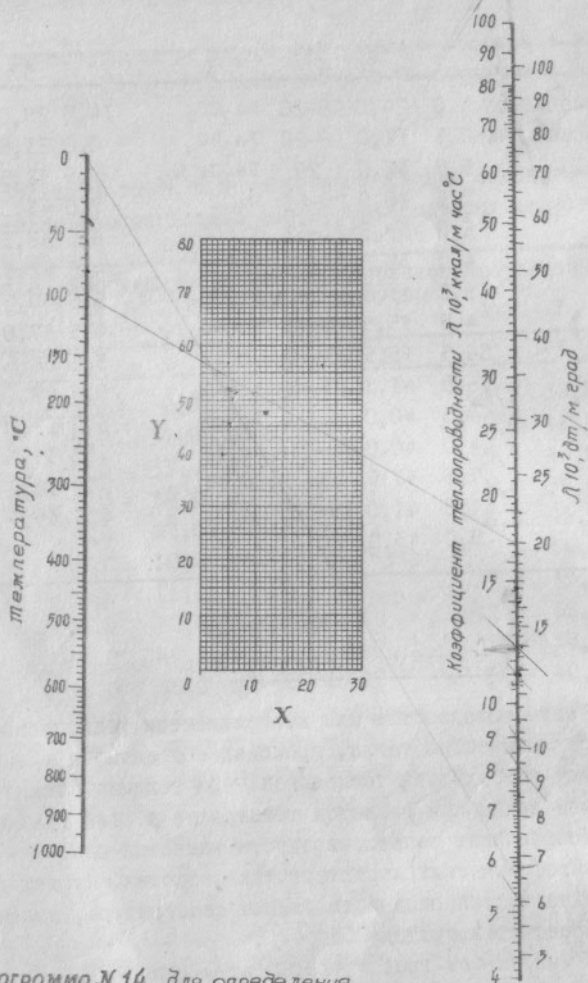
Пересчёт в систему СИ [44]:

1 кал/см·сек·град = 418,68 Вт/м·град

1 ккал/м·час·град = 1,163 Вт/м·град

1 Btu/ft·s·deg F = 6230,64 Вт/м·град

НОМОГРАММА № 14 позволяет определить теплопроводность более 150 газов и паров при атмосферном давлении. Эта номограмма составлена А.К. Чернышевым [35]. Авторы справочника расширили область её применения путём определения значений координат для обширного перечня веществ, которые ранее [35] не



Нограмма М 14 для определения теплопроводности газов и паров при атмосферном давлении.

были включены. В основу построения номограммы положены наиболее достоверные данные, опубликованные в литературе [6-8, 10, 11-14, 20-23, 46, 49].

Таблица I4

Координаты точек к номограмме № I4 для определения коэффициента теплопроводности газов и паров при атмосферном давлении

Наименование вещества	Координаты		Пределы применимости номограммы, °C
	X	Y	
I	2	3	4
Азот	23,5	56,0	0 - 500
Азота окись	20,0	57,5	0 - 300
Азота закись	14,0	45,0	0 - 150
Азото-водородная смесь (1:3) (для этой смеси на номограмме значения соответствуют $\lambda \cdot 10^2$)	26,5	21,0	0 - 500
Акролеин	4,0	44,5	0 - 500
Акриловая кислота	3,0	38,0	0 - 500
Аллиловый спирт	4,5	54,0	0 - 500, 1
Аммиак	8,0	61,0	0 - 1000
Амилловый спирт	3,0	47,0	0 - 700
Анилин	16,5	38,5	0 - 500
Аргон	24,0	41,0	0 - 500
Ацетальдегид	4,5	41,5	0 - 500
Ацетон	4,0	45,0	0 - 600
Ацетонитрил	16,0	38,0	0 - 500
Ацетилен	12,0	56,0	0 - 1000
Ацетилхлорид	5,0	28,0	0 - 500
Бензол	1,5	46,5	0 - 600
Бензин Б-70	8,0	49,5	100 - 300
Бутен-1	6,5	48,5	0 - 900
Бутен-2 (цис- и транс-)	6,0	48,5	0 - 800
Бутан	4,0	52,5	0 - 600
Бутилена окись	4,0	47,0	0 - 500
Бутин-1	7,5	47,0	0 - 1000

I	2	3	4
Бутин-2	7,5	47,0	0 - 1000
Бутиловый спирт	4,0	48,0	0 - 600
втор-Бутиловый спирт	4,0	48,5	0 - 500
трет-Бутиловый спирт	3,5	50,0	0 - 500
Бутиральдегид	4,0	36,0	0 - 500
Бромтрифторметан	3,5	36,0	0 - 500
Бутиламин	6,5	45,5	0 - 500
Бутиронитрил	16,0	38,0	0 - 500
Винил фтористый	4,0	42,0	0 - 400
Винилацетат	4,0	45,5	0 - 500
Винилиденфторид	4,5	48,5	0 - 400
Водород (для водорода на номограмме значения соответствуют $\beta \cdot 10^2$)	25,0	43,0	0 - 1000
Водород цианистый	17,5	42,0	0 - 500
Воздух	22,5	56,0	0 - 700
Водяной пар	10,0	51,0	100 - 800
Вода тяжёлая	6,5	50,5	100 - 800
Газ доменных печей (при работе на коксе)	22,5	57,5	0 - 1000
Газ подземной газификации каменный уголь	22,0	65,0	0 - 1000
подмосковный уголь	22,5	67,5	0 - 1000
Газ генераторный подмосковный уголь кусковой	22,0	67,5	0 - 1000
мелкозернистый	22,5	61,0	0 - 1000
фрезерный торф мелкозернистый	22,0	65,0	0 - 1000
Гелий (для гелия на номограмме значения соответствуют $\beta \cdot 10^2$)	26,5	34,5	0 - 600
Гексан	3,0	49,0	0 - 600
Гексафторэтан	5,0	52,5	0 - 400
Гептан	3,0	48,0	0 - 600
Гептен-I	3,0	47,0	0 - 500
Гексен-I	2,0	43,0	0 - 500
Гексиловый спирт	9,0	44,0	0 - 500
Гептиловый спирт	10,0	41,5	0 - 500
Гидразин	17,0	46,5	0 - 500

I	2	3	4
Глицерин	4,0	40,0	0 - 500
Дибутиламин	4,5	37,0	0 - 500
Диизопропиламин	6,5	45,5	0 - 500
Диоксан	4,0	43,5	0 - 500
Диметилацетамид	16,0	36,0	0 - 500
Диметиламин	5,0	52,0	0 - 500
Диметилформамид	16,0	36,0	0 - 500
I,2-Дихлорпропан	6,0	20,5	0 - 500
цис-I,2-Дихлорэтилен	3,0	29,0	0 - 500
транс-I,2-Дихлорэтилен	4,0	30,5	0 - 500
I,2-Дихлорэтан	4,0	26,0	0 - 500
Диэтиламин	5,5	50,5	0 - 500
Диэтиленгликоль	4,5	39,5	0 - 500
Диэтилкетон	3,5	42,0	0 - 500
Бутилацетат	10,0	44,0	0 - 500
I,3-Бутадиен	9,5	49,0	0 - 1000
I,2-Бутадиен	8,0	47,0	0 - 1000
Бутиловый эфир	5,0	42,5	0 - 500
Дипропиленгликоль	4,0	40,0	0 - 500
Дымовые газы			
содержание CO ₂ -23%,			
Н ₂ O-13%	18,0	53,0	0 - 1000
"- CO ₂ -17%,			
Н ₂ O-13%	18,5	53,5	0 - 1000
"- CO ₂ -13%,			
Н ₂ O-11%	19,0	56,5	0 - 1000
"- CO ₂ -11%,			
Н ₂ O-13%	19,5	54,0	0 - 1000
"- CO ₂ -5%,			
Н ₂ O-13%	20,5	54,0	0 - 1000
Изопентан	3,0	53,0	0 - 500
Изобутиловый спирт	4,0	48,5	0 - 500
Изобутан	3,5	55,0	0 - 500
Изооктан	3,5	47,5	0 - 500
Изопропиламин	5,0	49,0	0 - 500
Изопрен	3,0	49,0	0 - 500
Изопропиловый спирт	3,5	50,0	0 - 500
Изопропилацетат	3,5	48,0	0 - 500

I	2	3	4
Кислород	22,0	57,5	0 - 600
Коксовый газ			
очищенный	22,0	17,0	0 - 1000
неочищенный	22,5	17,0	0 - 1000
(для коксового газа значения на номограмме соответствуют $\lambda \cdot 10^2$)			
Керосин	0,0	46,5	100 - 400
Криптон	22,5	21,0	0 - 600
Ксенон	21,0	4,5	0 - 600
Масляная кислота	4,0	43,0	0 - 500
Метил йодистый	4,0	43,0	0 - 150
Метил хлористый	5,0	42,0	0 - 600
Метил бромистый	6,0	31,0	0 - 600
Метан	12,0	69,5	0 - 500
Метилацетат	3,0	44,5	0 - 500
Метилакрилат	3,5	46,0	0 - 500
Метилацетилен	9,0	49,0	0 - 1000
Метиламин	5,0	54,0	0 - 500
2-Метилгексан	3,5	47,5	0 - 500
2-Метилгептан	3,5	46,0	0 - 500
Метилен хлористый	8,0	30,0	0 - 300
Метилизобутилкетон	3,5	41,0	0 - 500
Метилметакрилат	4,0	44,0	0 - 500
Метиловый спирт	6,0	50,0	0 - 600
Метиловый эфир	5,0	57,0	0 - 500
2-Метилпентан	2,5	49,5	0 - 500
2-Метилпропен	3,5	65,0	0 - 500
Метилэтилкетон	4,0	43,0	0 - 500
Муравьиная кислота	5,0	44,5	30-500
Итромазан	16,5	45,0	0 - 500
еон	27,0	77,5	0 - 600
итрозтан	16,5	45,0	0 - 500
Октан	3,0	46,0	0 - 600
Октен-1	3,0	51,5	0 - 500
Пентан	4,0	51,0	0 - 600
Пентен-1	2,0	59,0	0 - 500
Пиридин	16,0	43,5	0 - 500

I	2	3	4
Пропил хлористый	4,0	32,0	0 - 500
Пропан	5,0	55,0	0 - 600
Природный газ			
Бугуруславский	14,5	65,0	0 - 1000
Саратовский	14,0	66,5	0 - 1000
Дашавский	14,0	66,5	0 - 1000
Пропиловый спирт	2,0	50,0	0 - 600
Пропиловый эфир	6,0	47,0	0 - 500
Пропадиен	9,5	49,0	0 - 1000
Пропилен	5,5	52,5	0 - 700
Пропиленгликоль	3,0	48,5	0 - 500
Пропионитрил	16,0	38,0	0 - 500
Пропионовый ангидрид	4,5	44,5	0 - 500
Пропионовый альдегид	3,5	38,5	0 - 500
Пропилена окись	4,0	50,0	0 - 500
Пропионовая кислота	4,0	42,0	0 - 500
Ртуть	18,5	2,5	200 - 600
Серы двуокись	13,5	29,5	0 - 1000
Тетрахлорэтан	4,0	21,5	0 - 500
Тетрагидрофуран	5,5	45,5	0 - 500
Трифторметан	3,5	51,0	0 - 400
I, I, I-Трихлорэтан	2,5	27,5	0 - 500
Триэтиленгликоль	4,0	35,5	0 - 500
Триметиламин	5,0	52,0	0 - 500
Триэтиламин	5,0	47,5	0 - 500
Топливо Т-5	4,0	45,0	200 - 500
Углерода двуокись	12,5	48,0	50 - 600
Углерода окись	24,0	54,0	0 - 1000
Углерод четырёххлористый	14,0	18,5	0 - 600
Уксусная кислота	4,0	42,0	0 - 500
Уксусный ангидрид	3,5	48,0	0 - 500
Формальдегид	5,0	45,5	0 - 500
Фосген	5,0	37,0	0 - 500
Фреон-II	6,0	36,0	0 - 400
Фреон-12	4,0	37,5	0 - 400
Фреон-13	3,5	43,5	0 - 400
Фреон-14	4,5	52,0	0 - 400

I	2	3	4
Фреон-2I	4,0	38,5	0 - 400
Фреон-22	4,0	43,0	0 - 400
Фреон-II3	1,0	33,0	0 - 400
Фреон-II4	3,5	42,0	0 - 500
Фуран	3,5	50,5	0 - 500
Фурфурол	4,5	39,5	0 - 500
Хлораль	5,0	25,5	0 - 500
Хлороформ	9,5	26,5	0 - 500
Циклогексан	2,0	47,5	0 - 500
Эпихлоргидрин	23,0	18,0	0 - 500
Этан	6,0	60,0	0 - 500
Этил бромистый	3,5	36,0	0 - 500
Этил хлористый	5,0	42,0	0 - 500
Этилацетат	3,0	45,0	0 - 600
Этиламин	5,5	54,0	0 - 500
Этилакрилат	4,0	44,0	0 - 500
Этилен	5,0	57,0	0 - 600
Этилена окись	4,0	45,5	0 - 500
Этилендиамин	5,0	46,5	0 - 500
Этилен бромистый	6,0	37,5	50 - 500
Этиленгликоль	5,0	43,5	0 - 500
Этиленмин	17,0	47,0	0 - 500
Этиловый спирт	4,0	49,5	0 - 500
Этиловый эфир	4,0	52,0	0 - 600
Этилформиат	4,0	46,0	0 - 500

НОМОГРАММА № 15 предназначена для определения коэффициента теплопроводности жидкостей. Подобная номограмма была составлена А.К. Чернышевым [36]. Представлена дополненная авторами номограмма для определения значений теплопроводности ряда веществ, которые ранее не были охвачены. В основу построения номограммы положены опубликованные экспериментальные данные [6-8, 10, 11, 14, 17, 20-23, 36, 46].

Логограмма Л15 для определения
коэффициента теплопроводности
жидкостей

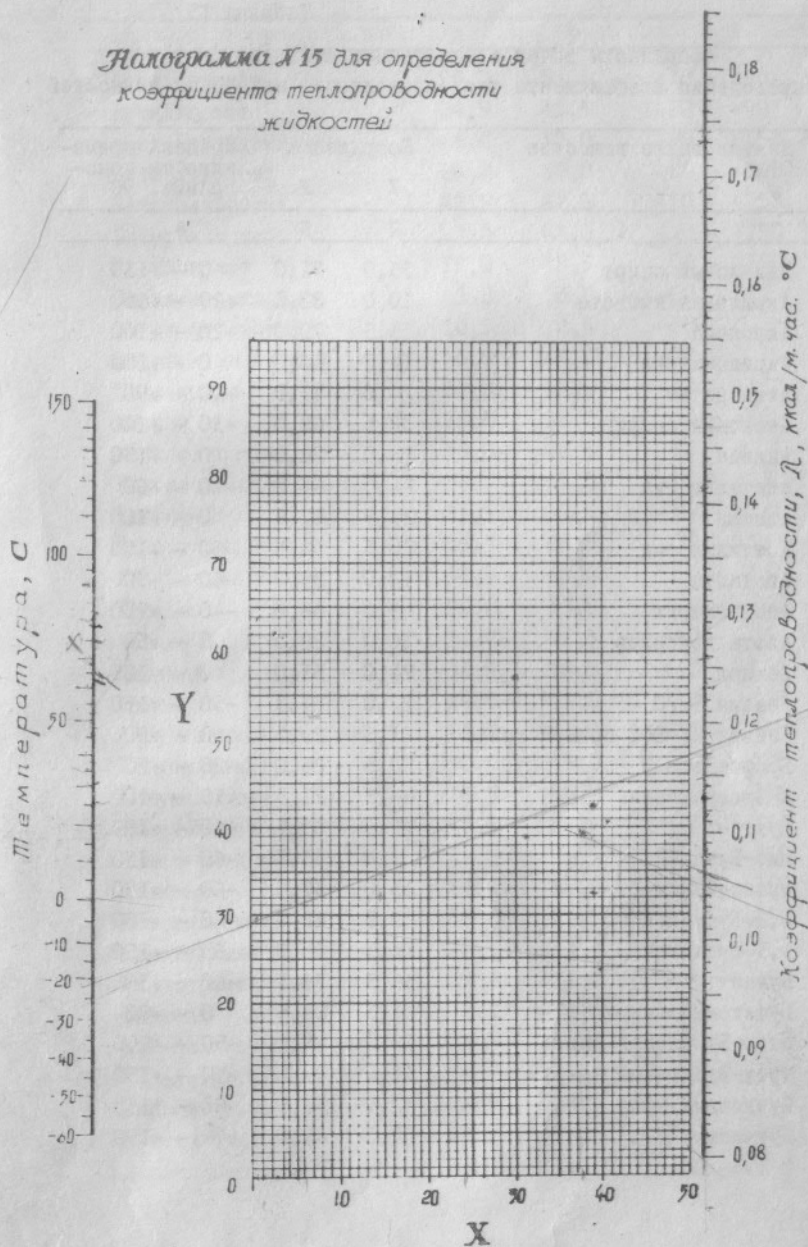


Таблица 15

Координаты точек к номограмме № 15 для
определения коэффициента теплопроводности некоторых жидкостей

Наименование вещества	Координаты		Пределы применимости номограммы, °С
	X	Y	
1	2	3	4
Аллиловый спирт	35,0	71,0	0 - +130
Акриловая кислота	10,0	82,0	+20 - +150
Акролеин	5,5	70,0	+20 - +100
Акрилонитрил	14,0	60,0	0 - +100
Амиллацетат	27,0	41,0	+10 - +90
Амиловый спирт	32,5	68,0	+30 - +100
Анилин	28,0	78,0	0 - +150
Ацетальдегид	24,5	64,0	+10 - +60
Ацетон	25,5	67,5	0 - +100
Ацетилхлорид	30,5	56,0	-60 - +100
Ацетилен	12,0	29,0	-60 - +30
Ацетонитрил	9,0	68,0	-40 - +150
Азота двуокись	10,0	29,0	0 - +50
Бензол	24,0	51,0	0 - +125
Бензин Б-70	27,0	31,5	-50 - +150
Бензин НК-140 прямой гонки	21,5	29,5	0 - +90
Бромбензол	28,5	28,0	-20 - +80
α-Бромнафталин	44,5	21,5	+15 - +100
Бутен-1	12,0	33,5	-60 - +100
цис-Бутен-2	9,0	35,0	-60 - +150
транс-Бутен-2	13,0	37,0	-60 - +150
1,2-Бутадиен	9,5	42,5	-60 - +150
1,3-Бутадиен	10,5	38,0	-60 - +150
Бутан	36,5	36,5	-60 - +30
Бутиловый спирт	31,5	58,5	0 - +80
втор-Бутиловый спирт	19,0	48,0	-50 - +150
трет-Бутиловый спирт	31,0	29,5	-50 - +150
Бутиловый эфир	32,5	31,5	-60 - +150
Бутиламин	12,0	46,0	-40 - +150

I	2	3	4
Бутилформиат	25,0	52,5	+10 - +90
Бутилацетат	24,5	45,5	+10 - +90
трет-Бутилдекалин	46,0	17,0	+50 - +150
Бутиральдегид	24,0	50,0	-60 - +100
Бутилена окись	42,5	62,5	+10 - +150
Бутиронитрил	9,0	62,0	-40 - +150
Винилацетат	18,0	48,5	0 - +150
Винилиденфторид	9,0	3,5	-60 - 0
Винил фтористый	10,5	2,5	-60 - 0
Водород цианистый	3,5	64,0	-10 - 0
Гексадекан	41,0	52,5	+50 - +150
Гексан	26,0	38,0	0 - +60
Гексафторэтан	10,0	18,5	-60 - 0
Гексаэтициклогексан	36,5	35,5	+50 - +150
Гексен-1	11,5	42,5	-40 - +150
Гексиловый спирт	39,5	68,5	0 - +75
Гептиловый спирт	33,5	68,0	0 - +75
Гептан	28,0	39,5	0 - +100
Гептен-1	11,0	46,5	-40 - +150
Даутерм	31,5	46,5	+20 - +150
Декан	28,0	41,0	0 - +150
Дибутиламин	12,0	46,0	-40 - +150
Дибутилфталат	30,0	49,0	0 - +100
Дикумилметан	16,5	35,5	+20 - +150
Диметилацетамид	13,0	65,5	0 - +150
Диметилдекалин	36,5	26,5	+50 - +150
Диоксан	41,0	50,0	+15 - +150
Дитолилметан	18,0	45,5	-20 - +150
Диметиламин	6,5	53,0	-60 - +100
Диизопропиламин	12,5	36,0	-40 - +150
Дифенил	31,0	52,5	+80 - +150
1,2-Дихлорэтан	36,5	46,5	-50 - +150
1,2-Дихлорпропан	44,0	37,0	-50 - +150
Дициклогексил	49,5	23,5	+50 - +150
Диметилформамид	17,0	70,0	0 - +100
Дициклопентил	33,0	37,0	+50 - +150

I	2	3	4
Дициклогексилметан	32,0	37,5	+50 - +150
I, I-Дициклогексилэтан	37,0	34,0	+50 - +150
I, 3-Дициклогексилбутан	30,5	39,5	+50 - +150
I, I-Дициклогексилгептан	32,0	43,0	+50 - +150
Диэтиламин	13,5	48,0	-50 - +150
Диэтиленгликоль	19,5	40,5	-60 - +50
Диэтилциклогексан	43,5	24,0	+50 - +150
Диэтилкетон	25,5	49,0	-40 - +150
Додекан	19,5	51,5	+20 - +150
Изовалериановый альдегид	25,0	43,5	+10 - +90
Изоамиловый спирт	42,5	62,5	0 - +80
Изобутиловый спирт	35,0	47,0	0 - +90
Изоамилацетат	27,0	41,0	+10 - +90
Изобутан	17,5	22,5	-40 - +100
Изопрен	12,5	42,0	-40 - +100
Изопропилацетат	12,0	47,5	0 - +100
Изопропиловый спирт	30,0	56,5	0 - +100
Изопропиламин	12,0	42,0	-40 - +120
Изооктан	30,5	18,5	0 - +100
Изопентан	24,5	30,5	0 - +50
Йодбензол	33,0	18,0	-20 - +80
ε-Капролактан	6,0	68,0	+80 - +150
m-Ксилол	27,0	42,5	0 - +125
o-Ксилол	27,0	42,5	0 - +125
Кумол	30,5	37,5	0 - +100
Масло вазелиновое	41,0	36,0	0 - +150
Масло веретённое АУ	39,0	42,5	+10 - +150
Масло дизельное	39,5	39,5	+10 - +100
Масло касторовое	34,5	82,0	0 - +150
Масло МК-22	23,5	52,5	+10 - +150
Масло МС-20	37,5	43,5	0 - +120
Масло оливковое	44,5	76,5	+20 - +100
Масло турбинное Л (22)	40,5	40,5	+10 - +100
Масло турбинное Т (46)	40,5	40,5	+10 - +100
Масло турбинное УТ (30)	41,0	39,5	+10 - +100
Масло трансформаторное	40,0	23,5	0 - +120

1	2	3	4
Масло АМГ-10	33,0	33,0	+20 - +150
Масло цилиндрическое	13,5	46,0	+20 - +100
Масляная кислота	4,0	75,5	+80 - +120
Мазут 40 топочный	41,0	33,0	+10 - +100
Мазут Ф-12	40,0	36,5	+10 - +100
Мазут Ф-20	42,0	34,5	+10 - +100
Мезитилен	25,0	45,0	0 - +80
Метилакрилат	8,5	59,5	-60 - +150
Метиламин	5,0	64,5	-60 - +100
Метилацетилен	13,0	45,0	-60 - +100
Метилацетат	11,0	62,0	-50 - +100
Метил бромистый	40,5	50,5	-60 - +60
Метил хлористый	5,5	53,0	-20 - +20
2-Метилгептан	12,5	39,5	-40 - +150
Метилен хлористый	33,0	58,5	-60 - +100
2-Метилгексан	12,5	39,5	-40 - +150
Метилизобутилкетон	30,5	43,0	-60 - +150
Метиловый эфир	15,0	34,5	-60 - 0
Метиловый спирт	18,0	81,0	-60 - +100
Метилметакрилат	11,0	57,0	-40 - +150
2-Метилпентан	20,0	29,5	-40 - +150
2-Метилпропен	15,5	25,0	-40 - +100
Метилформиат	31,0	87,0	+10 - +60
Метилэтилкетон	21,5	50,0	-60 - +150
Моноизопропилдифенил	33,0	38,5	0 - +150
Муравьиная кислота	31,0	72,5	0 - +90
Нефть обессоленная	30,5	38,0	0 - +150
Нитроэтан	40,0	66,5	0 - +150
Нитробензол	32,5	57,5	0 - +130
Нитрометан	28,0	95,0	0 - +150
Нонан	27,0	40,5	0 - +150
Нониловый спирт	31,5	57,0	0 - +90
Октан	21,0	41,0	-40 - +150
Октен-1	10,0	48,5	-40 - +150
втор-Октиловый спирт	35,0	47,0	0 - +100

I	2	3	4
Паральдегид	31,0	54,0	+30 - +100
Пентан	24,5	31,5	0 - +100
Пентен-I	12,0	37,0	-40 - +150
Перхлорэтилен	25,0	29,5	-50 - +150
Пиридин	13,0	64,0	0 - +150
Пропадиен	8,0	33,0	-60 - +120
Пропан	28,0	42,5	0 - +100
Пропиловый спирт	28,5	57,5	0 - +100
Пропиленгликоль	10,5	80,0	+20 - +150
Пропилформиат	28,0	53,5	+10 - +90
Пропионовая кислота	30,0	54,0	0 - +100
Пропионовый альдегид	17,5	57,5	-60 - +100
Пропионовый ангидрид	42,0	42,5	-40 - +150
Пропилена окись	36,5	51,5	-10 - +150
Пропил хлористый	8,0	49,5	-30 - +150
Пропилен	10,5	28,5	-60 - +60
Пропиловый спирт	27,0	37,0	-60 - +100
Пропионитрил	9,0	62,0	-40 - +150
Серы двуокись	9,0	69,0	0 - +30
Серы трёхокись	10,0	70,5	0 - +50
Сероуглерод	29,5	56,5	-60 - +50
Силикон	25,0	43,0	-60 - +150
Тетрагидрофуран	12,5	46,0	-50 - +100
Тетракрезилоксисилан	34,5	36,5	+10 - +150
Тетраизопропилдифенилметан	22,5	28,0	0 - +100
Тетрахлорэтан	29,0	29,0	-20 - +150
о-Терфенил	23,0	54,5	+60 - +150
м-Терфенил	27,5	54,5	+90 - +150
Толуол	24,0	44,0	0 - +150
Топливо дизельное	30,0	34,5	0 - +150
Топливо Т-I	30,5	30,5	-50 - +150
Топливо Т-5	35,0	30,0	-50 - +150
Топливо ТС-I	24,5	36,5	+20 - +150
Трифторметан	17,0	41,0	-60 - 0
Триметиламин	14,5	32,0	-60 - +100
Трихлорэтилен	37,5	39,5	-60 - +60

I	2	3	4
Триэтиламин	19,5	35,5	0 - +100
Триэтиленгликоль	21,0	52,0	-60 - +50
Углерода двуокись	0,5	29,5	0 - +30
Углерод четырёххлористый	30,5	20,5	-60 - +100
Уксусная кислота	27,5	70,5	+30 - +100
Уксусный ангидрид	23,5	63,0	+10 - +100
Формальдегид	2,5	62,0	-60 - +40
Фосген	34,0	48,0	-60 - +60
Фреон-II	22,0	19,5	-40 - +40
Фреон-I2	14,5	11,5	-60 - +20
Фреон-2I	16,0	38,5	-40 - +40
Фреон-22	17,0	17,5	-60 - +20
Фреон-II3	10,5	10,5	-30 - +20
Фреон-II4	34,0	8,5	-60 - +80
Фуран	14,5	40,5	0 - +100
Фторбензол	30,0	43,5	0 - +100
Фурфурол	45,0	52,5	-30 - +150
Хлораль	31,0	39,0	-60 - +150
Хлорбензол	29,5	40,0	0 - +80
Хлороформ	27,5	31,5	-30 - +60
Циклогексанон	18,0	51,0	+10 - +150
Циклогексан	30,5	36,5	+10 - +100
Циклогексанол	20,0	46,5	+10 - +150
Этан	8,0	24,5	0 - +50
Этил йодистый	42,0	20,5	-60 - +50
Этил бромистый	33,0	19,5	-50 - +150
Этил хлористый	36,0	41,5	-60 - +50
Этилакрилат	11,0	56,5	-50 - +150
Этилацетат	25,0	51,0	+10 - +100
Этиламин	9,0	54,5	-40 - +150
Этилбензол	25,5	41,0	0 - +100
Этилен	23,5	19,0	-60 - 0
Этиленгликоль	5,0	93,0	+20 - +150
Этилендиамин	9,0	83,0	+20 - +150
Этилена окись	11,5	49,5	-50 - +50

III				
I	2	3	4	
Этиленгликоль	9,0	67,0	0 - +150	
Этилформиат	18,0	60,0	+10 - +60	
Этиловый эфир	42,5	49,5	0 - +60	
Этиловый спирт(94%)	33,5	81,5	0 - +150	

НОМОГРАММА № 16 позволяет определить теплопроводность водных растворов 95 веществ. Составлена она А.К. Чернышевым [37] на основании обобщения имеющихся экспериментальных данных [7,21,22,23], а также на основании расчётов по формуле, предложенной Риделем [38]. Как показали сопоставительные расчёты, формула Риделя даёт хорошее совпадение с экспериментальными данными [37,43].

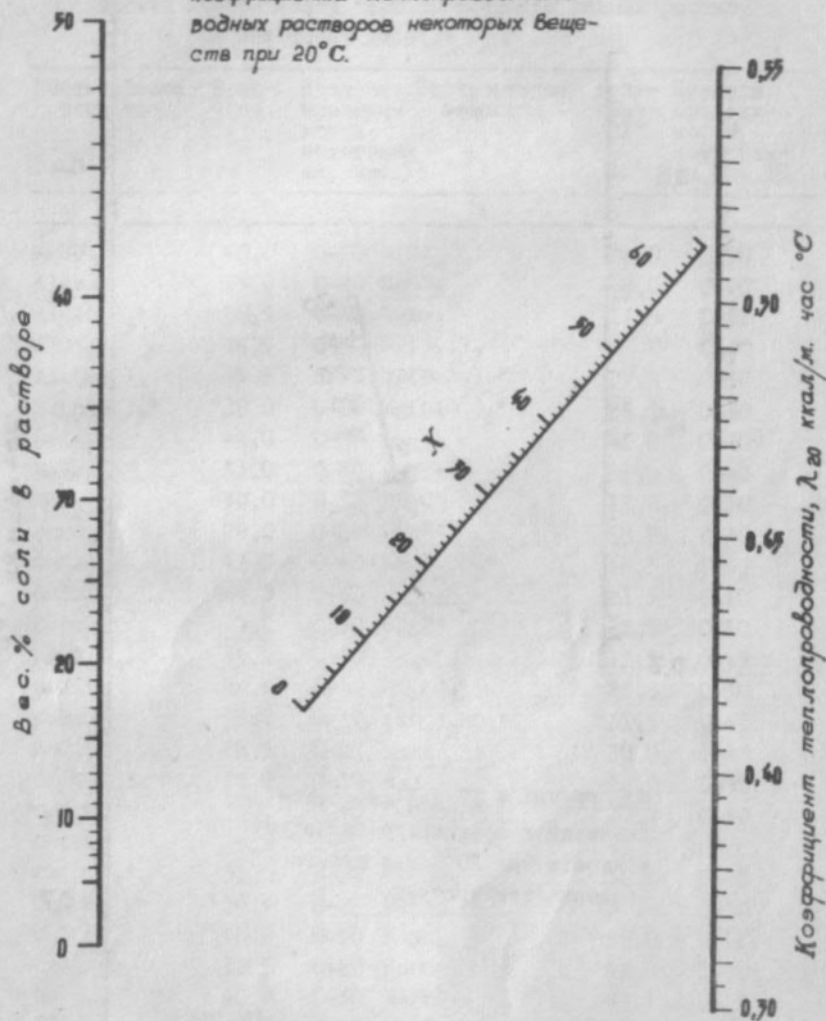
Предложенная номограмма охватывает обширный перечень веществ. Ранее в литературе были известны две номограммы, составленные Дэвисом [39,40], при помощи которых можно было определить теплопроводность растворов 21 вещества.

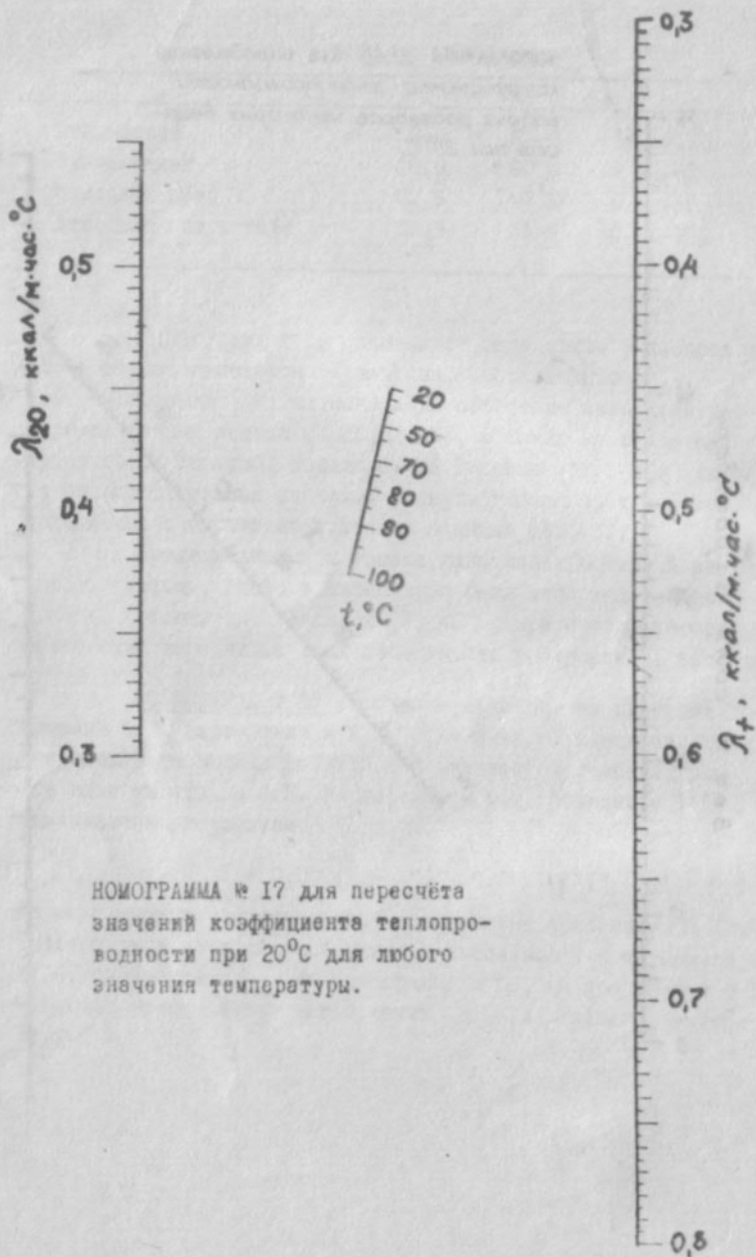
НОМОГРАММА № 17 составлена исходя из принятых допущений Н.Б. Варгафтика и Ю.П. Осьминина об изменении теплопроводности водных растворов с изменением температуры. Эта зависимость по Н.Б. Варгафтику и Ю.П. Осьминину [43] описывается уравнением:

$$\lambda_t = \lambda_{20} I + 0,002(t - 20) - 0,06 \cdot 10^{-4}(t - 20)^2$$

На основании этого уравнения и составлена номограмма № 17, пользоваться которой необходимо в комплексе с номограммой № 16. Определив λ_{20} по номограмме № 16, на номограмме № 17 проводят прямую линию через точки λ_{20} и заданной температуры.

НОМОГРАММА № 16 для определения
коэффициента теплопроводности
водных растворов некоторых веще-
ств при 20°C.





НОМОГРАММА № 17 для пересчёта значений коэффициента теплопроводности при 20°C для любого значения температуры.

Таблица 16

Значение величины "X" к номограмме № 16 для определения коэффициента теплопроводности водных растворов некоторых веществ

Растворённое вещество	Величина "X"	Пределы применимости номограммы, вес. %	Растворённое вещество	Величина "X"	Пределы применимости номограммы, вес. %
1	2	3	4	5	6
AgNO_3	40,0	0-50	MgCl_2	24,0	0-30
AlBr_3^*	15,0	0-20	MgSO_4	48,0	0-20
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3^*$	20,5	0-30	MgBr_2	21,5	0-50
AlCl_3	16,5	0-30	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	33,0	0-30
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	17,5	0-20	$\text{Mg}(\text{BrO}_3)_2^*$	27,5	0-30
$\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2^*$	39,0	0-20	$\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2^*$	26,5	0-30
BaCl_2	44,0	0-20	MgCrO_4^*	51,0	0-20
BaBr_2	33,0	0-40	MgJ_2^*	21,5	0-40
BaJ_2	30,0	0-50	NH_4Cl	17,5	0-20
BeSO_4	29,0	0-25	NH_4Br^*	18,0	0-30
CaCl_2	42,0	0-40	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3^*$	16,5	0-40
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	44,0	0-50	$\text{NH}_4\text{ClO}_4^*$	21,5	0-10
CaBr_2	28,0	0-50	NH_4F^*	21,5	0-10
$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2^*$	34,0	0-30	NH_4J^*	19,5	0-45
CaJ_2^*	26,5	0-40	NH_4NO_3^*	25,5	0-50
CoBr_2^*	23,0	0-30	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4^*$	31,5	0-40
CoCl_2^*	28,5	0-20	NaBr	30,0	0-40
$\text{Co}(\text{ClO}_3)_2^*$	28,0	0-30	NaJ	28,0	0-50
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	34,0	0-40	NaCH_3COO	20,0	0-30
CuCl_2^*	24,5	0-20	NaCl	44,0	0-20
$\text{Cu}(\text{ClO}_3)_2^*$	33,0	0-30	NaClO_3	36,5	0-40
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2^*$	30,5	0-25	NaClO_4	35,0	0-50
CuSO_4	40,0	0-10	NaNO_2	48,0	0-40
CaCl	31,5	0-20	NaNO_3	46,0	0-40
KF	40,0	0-30	NaBrO_3	42,5	0-20
KCl	30,0	0-20	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	50,5	0-25
KBr	25,0	0-40	Na_2SO_3	50,5	0-25
$\text{KC}_2\text{H}_5\text{COO}$	39,5	0-20	$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	50,5	0-50

I	2	3	4	5	6
KNO_2	35,5	0-40	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	45,0	0-30
KNO_3	35,0	0-20	$\text{Pb}(\text{ClO}_3)_2^*$	41,5	0-15
KJ	25,0	0-50	RbCl	31,0	0-35
K_2SO_4	45,0	0-10	SbCl_2	39,5	0-30
K_2CO_3	43,5	0-30	SbBr_2	30,5	0-50
$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$	35,5	0-20	$\text{Sb}(\text{NO}_3)_3$	44,0	0-40
KBrO_3^*	35,0	0-10	SrBr_2^*	30,0	0-50
K_2CrO_4^*	61,0	0-40	SrCl_2^*	41,5	0-35
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7^*$	40,0	0-10	$\text{Sr}(\text{ClO}_3)_2^*$	36,0	0-30
K_2SO_3^*	33,5	0-20	SrJ_2^*	28,0	0-45
LiCl	27,0	0-20	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2^*$	43,5	0-40
LiBr	22,0	0-40	$\text{Th}(\text{NO}_3)_2$	33,0	0-20
LiJ	22,0	0-50	ThCl_4^*	28,5	0-25
Li_2SO_4	52,5	0-20	ZnSO	41,0	0-30
LiClO_3^*	26,5	0-10	ZnCl_2^4	26,0	0-40
$\text{Li}_2\text{CrO}_4^*$	53,5	0-20	ZnBr_2^*	22,0	0-50
$\text{Li}_2\text{Cr}_2\text{O}_7^*$	41,5	0-20	$\text{Zn}(\text{BrO}_3)_2^*$	41,0	0-30
LiNO_2^*	36,5	0-50	$\text{Zn}(\text{ClO}_3)_2^*$	26,5	0-30
LiNO_3^*	33,5	0-40	ZnJ_2^*	21,5	0-50
			$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	31,0	0-50

Примечание. " * " - коэффициент теплопроводности рассчитан по формуле Риделя.

§ 6. ТЕПЛОТА ИСПАРЕНИЯ

Под теплотой испарения жидкости понимается количество теплоты, поглощаемой веществом при изотермическом испарении жидкости, находящейся в равновесии со своим паром [2].

В зависимости от количества вещества, к которому отнесена теплота испарения, различают: мольную теплоту испарения (т.е. теплота испарения одного моля) и удельную теплоту испарения (т.е. теплота испарения 1 г или 1 кг вещества). В системе СИ теплота выражается в джоулях.

Коэффициенты для пересчёта:

$$I \text{ кал (межд)}/\text{кг} = 4,1868 \text{ дж/кг}$$

$$I \text{ ккал/кг} = 4,1868 \text{ кдж/кг}$$

$$I \text{ Вт} \cdot \text{ч} / \text{кг} = 1055,06 \text{ дж/кг}$$

$$I \text{ СНУ} / \text{кг} = 1899,1 \text{ дж/кг}$$

НОМОГРАММА № 18 предназначена для определения удельной теплоты испарения более 100 жидкостей. Эта номограмма составлена А.К. Чернышевым на основании обобщения и обработки имеющихся экспериментальных данных [7,8,10,14,20,21,46]. В технической литературе ранее была известна единственная номограмма подобного типа [41], которая охватывала около 30 веществ. Новая номограмма охватывает значительно большее их количество.

Особенностью номограммы № 18 является своеобразная температурная шкала, представляющая разность температур: критической данного вещества и температуры, при которой необходимо определить теплоту испарения. Следует иметь в виду, что из-за отсутствия в большинстве случаев значений теплоты испарения в области температур, близких к критическим, для малых значений Δt погрешность определения по номограмме может возрастать.

Для удобства работы с номограммой в таблице № 17 наряду со значениями координат узловых точек приводятся и значения критических температур соответствующих веществ. Значения критических температур позаимствованы из работ [6,7,10,19,46].

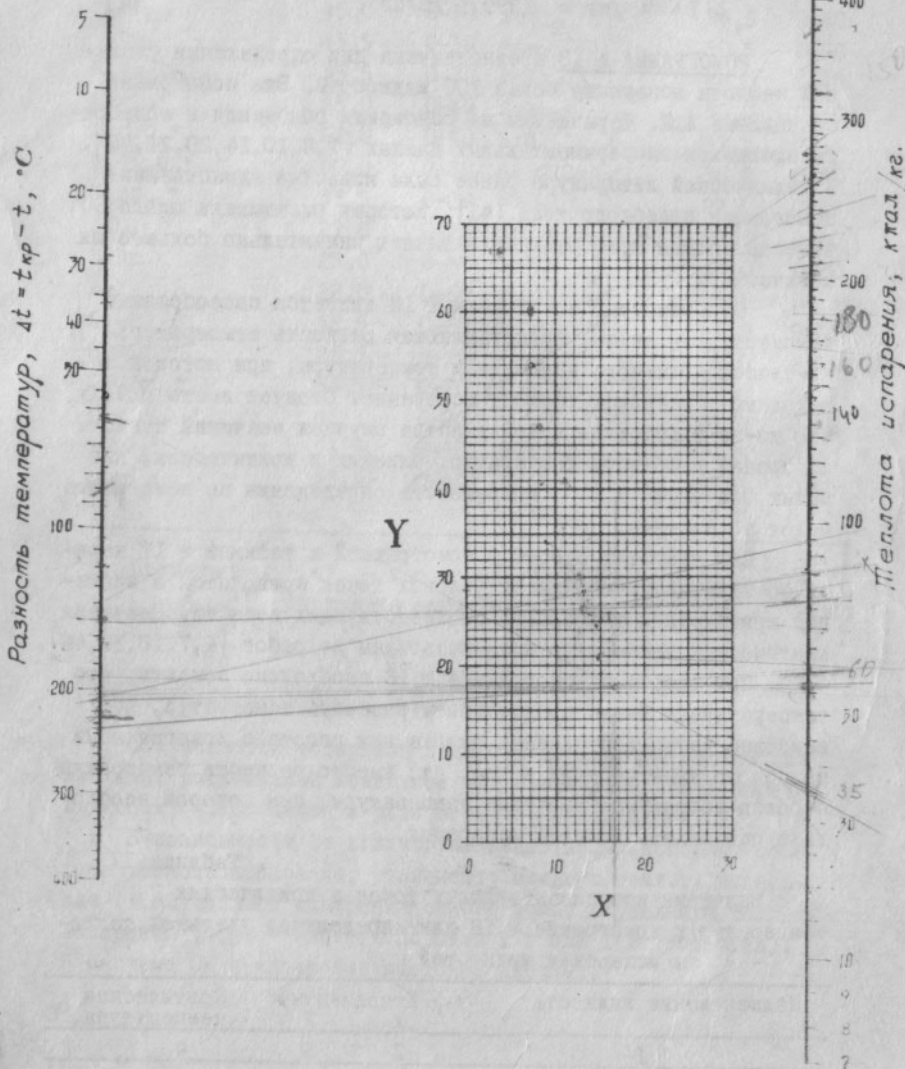
При работе с номограммой № 18 необходимо помнить, что температурная шкала представляет разность температур, ибо наиболее часто допускаемая ошибка при работе с номограммами подобного типа состоит в том, что вместо разности температур берётся абсолютное значение температуры, при которой необходимо определить теплоту испарения.

Таблица 17

Значения координат узловых точек и критических температур к номограмме № 18 для определения удельной теплоты испарения жидкостей

Наименование жидкости	Координаты		Критическая температура, °С
	X	Y	
I	2	3	4
Азот	10,0	29,0	-147,0

*Намочка №18 для определения
удельной теплоты испарения
жидкостей.*



I	2	3	4
Акролеин	11,5	33,5	+254,0
Акриловая кислота	11,0	38,5	+380,0
Акрилонитрил	7,5	39,5	+246,0
Аллиловый спирт	7,5	42,0	+271,9
Амиловый спирт	10,0	35,0	+310,7
Аммиак	7,0	60,0	+132,4
Анилин	12,0	32,0	+426,0
Ацетилен	7,5	44,0	+35,5
Ацетон	10,5	36,0	+235,0
Ацетальдегид	2,0	36,5	+181,5
Ацетонитрил	9,0	44,5	+274,7
Ацетилхлорид	13,5	27,0	+246,0
Бензол	13,0	28,5	+289,5
Бромтрифторметан	20,5	8,5	+67,0
Бутадиен-1,2	11,0	33,0	+171,0
Бутадиен-1,3	12,0	32,0	+152,0
Бутан	13,0	30,5	+152,0
Бутен-1	8,5	30,5	+146,4
цис-Бутен-2	9,5	32,5	+155,0
транс-Бутен-2	9,0	32,0	+155,0
Бутин-1	10,0	33,5	+190,5
Бутин-2	10,5	34,5	+215,0
Бутилацетат	10,5	25,5	+306,0
Бутиламин	11,5	32,5	+251,0
Бутилбензол	14,0	22,0	+387,8
1,2-Бутилена окись	11,5	29,0	+243,0
Бутиловый спирт	8,5	39,0	+269,8
втор-Бутиловый спирт	10,0	38,0	+262,8
трет-Бутиловый спирт	9,0	36,5	+233,0
Бутиловый эфир	12,5	22,5	+307,0
Бутиральдегид	11,0	31,5	+248,0
Бутиронитрил	10,5	35,5	+309,1
Винил фтористый	12,0	30,5	+54,7
Винил хлористый	13,0	26,0	+156,5
Винилацетат	11,5	28,5	+252,0

I	2	3	4
Винилиденфторид	14,0	24,0	+30,1
Винилиденхлорид	14,5	23,5	+221,0
✓ Вода	3,5	67,0	+374,1
Вода тяжёлая	5,0	65,0	+371,5
Водород цианистый	5,5	50,5	+183,5
Гексан	13,0	26,5	+234,7
Гексен-1	13,5	25,0	+230,8
Гексиловый спирт	9,0	36,0	+313,5
Гексафторэтан	21,0	8,5	+19,7
Гексадекан	14,5	18,5	+452,0
Гептан	13,5	25,0	+267,0
Гептен-1	13,0	25,0	+264,1
Гептиловый спирт	11,0	33,5	+360,0
Гептадекан	16,0	18,0	+462,0
Гидразин	5,0	52,5	+380,0
Глицерин	8,0	43,0	+452,0
Даутерм	15,5	18,5	+528,0
Декан	13,5	22,0	+346,0
Диборан	8,5	39,5	+16,7
Диизопропиламин	11,5	32,5	+249,0
Диметиламин	11,0	41,0	+164,6
Диметилацетамид	10,5	32,5	+385,0
2,2-Диметилбутан	14,5	24,5	+216,2
2,3-Диметилбутан	14,0	26,0	+227,1
Диметилформаид	8,0	35,5	+374,0
1,1-Диметилциклопентан	14,0	23,5	+277,0
цис-1,2-Диметилциклопентан	14,0	23,5	+292,0
транс-1,2-Диметилциклопентан	14,0	23,5	+282,0
цис-1,3-Диметилциклопентан	14,0	23,5	+282,0
транс-1,3-Диметилциклопентан	14,0	23,5	+282,0
Дипропиленгликоль	11,5	32,0	+378,0
Диоксан	13,0	28,5	+314,0
Дифенил	12,5	20,0	+530,0
Дифениловый эфир	16,0	18,5	+532,0
1,2-Дихлорпропан	15,0	21,0	+304,0
1,2-Дихлорэтан	14,5	24,5	+288,0

I	2	3	4
цис-1,2-Дихлорэтилен	15,0	23,0	+271,0
транс-1,2-Дихлорэтилен	15,0	22,5	+243,0
Диэтиламин	11,0	30,0	+223,5
Диэтиленгликоль	9,5	41,0	+407,0
Диэтилкетон	12,0	28,5	+287,8
Додекан	13,0	20,0	+386,0
Изобутан	10,0	29,5	+135,0
Изобутиловый спирт	10,0	38,5	+274,6
Изооктан	15,0	21,5	+271,1
Изопентан	14,0	27,5	+187,8
Изопрен	13,0	27,5	+211,0
Изопропиламин	12,5	37,5	+203,0
Изопропилацетат	13,5	28,0	+243,0
Изопропиловый спирт	7,5	43,5	+235,6
о-Ксилол	13,5	26,5	+359,0
м-Ксилол	13,5	26,5	+346,0
р-Ксилол	13,5	26,5	+345,0
Кумол	14,0	23,5	+362,7
Метан	13,5	43,5	-82,5
Масляная кислота	12,5	35,5	+355,0
Метил бромистый	17,0	19,0	+194,0
Метил хлористый	9,0	32,0	+143,1
Метиламин	8,0	48,0	+156,9
Метилакрилат	15,5	28,0	+272,0
Метилацетат	10,5	30,0	+233,7
Метилацетилен	10,0	34,5	+127,6
2-Метилгексан	14,5	24,5	+257,2
2-Метилгептан	15,0	24,0	+286,4
Метилен хлористый	13,0	24,0	+237,0
Метилизобутилкетон	12,5	26,5	+298,3
Метилметакрилат	11,0	27,0	+290,0
✓ Метиловый спирт	7,0	54,0	+240,0
Метиловый эфир	11,0	35,0	+126,9
2-Метилпентан	14,0	26,0	+224,9
3-Метилпентан	13,5	25,5	+231,2

I	2	3	4
2-Метилпропен	12,0	31,0	+144,7
Метилциклопентан	14,0	26,0	+259,6
Метилциклогексан	14,0	24,0	+299,0
Метилэтилкетон	12,5	31,5	+262,5
Муравьиная кислота	11,5	34,0	+308,0
Нафталин	14,0	23,5	+478,2
Нитрометан	8,5	34,5	+315,0
Нонан	14,0	23,5	+322,0
Нитроэтан	9,5	34,5	+303,0
Нонадекан	18,0	17,0	+487,0
Октадекан	16,5	17,5	+477,0
Октан	14,5	24,0	+296,2
Октен-1	14,0	24,0	+293,4
Пентан	11,0	28,5	+196,6
Пентен-1	13,0	28,0	+201,0
цис-Пентен-2	11,5	29,0	+203,0
транс-Пентен-2	11,5	28,5	+202,0
Пентадекан	14,0	19,0	+437,0
Перхлорэтилен	18,5	14,5	+347,1
Перфторбутан	25,5	3,0	+113,2
Пиридин	12,0	30,0	+346,8
Пропан	11,0	33,5	+96,8
Пропadiens	9,5	36,5	+120,7
Пропил хлористый	13,0	26,5	+230,0
Пропиловый спирт	7,0	42,0	+263,7
Пропиленгликоль	7,5	43,5	+351,0
Пропилен	9,5	35,5	+91,9
Пропилен окись	9,5	34,5	+209,1
Пропиловый эфир	13,5	25,0	+254,0
Пропионитрил	9,5	38,5	+291,2
Пропионовый ангидрид	14,0	29,0	+313,0
Пропионовый альдегид	10,5	35,0	+220,0
Пропионовая кислота	12,0	31,0	+339,5
Сероводород	9,5	38,0	+100,4
Серы двуокись	12,0	30,0	+157,5

X

Y

Тер. Т.

I	2	3	4
Серы трёхокись	14,0	36,0	+218,2
Тетрадекан	14,0	19,0	+422,0
Тетрагидрофуран	11,5	29,5	+267,0
1,1,2,2-Тетрахлорэтан	16,5	16,5	+369,0
Толуол	13,5	26,5	+320,8
Тридекан	13,5	20,5	+404,0
— Триметиламин	12,5	30,0	+160,1
Трифторметан	14,0	24,0	+25,9
Трихлорэтилен	16,5	17,5	+298,0
1,1,1-Трихлорэтан	16,5	17,5	+277,0
Триэтиламин	14,0	27,0	+262,0
Триэтиленгликоль	9,5	31,5	+437,0
Углерод четырёххлористый	18,5	13,5	+283,2
Уксусная кислота	14,5	30,0	+321,6
Уксусный ангидрид	12,5	29,5	+296,0
Ундекан	12,5	20,5	+367,0
Фосген	14,0	19,5	+181,7
✓ Формальдегид	8,0	47,0	+137,0
Фреон-11	18,5	13,0	+198,0
Фреон-12	18,5	13,0	+111,8
Фреон-13	19,0	12,0	+28,8
Фреон-14	19,5	12,5	-45,6
Фреон-21	15,5	19,5	+178,5
Фреон-22	15,5	20,5	+96,0
Фреон-113	21,0	9,0	+214,1
Фреон-114	20,5	9,5	+145,8
Фреон-ФС-318	16,5	7,5	+115,4
Фреон-142	17,5	18,0	+136,8
Фуран	11,5	29,5	+217,0
Фурфурол	12,5	30,5	+387,0
Хлор	15,0	21,0	+144,0
Хлораль	16,5	16,5	+303,0
Хлороформ	16,0	19,0	+263,2
Циклогексан	13,5	26,5	+279,9
Циклогексен	13,0	27,0	+287,3
Циклопентан	13,0	28,5	+238,6

I	2	3	4
Циклопентен	11,0	29,5	+232,9
Эйкозан	20,0	16,0	+502,0
Эпихлоргидрин	11,0	29,0	+323,0
Этан	10,5	38,0	+32,3
Этил бромистый	16,5	18,5	+230,7
Этил хлористый	4,5	29,0	+187,2
Этиламин	8,5	40,0	+183,0
Этилакрилат	8,0	26,0	+288,0
Этилацетат	12,5	28,0	+250,1
Этилбензол	13,0	26,0	+346,4
Этилен	10,0	38,5	+9,9
Этилена окись	10,5	38,0	+196,0
Этилен бромистый	18,5	14,0	+309,8
Этиленгликоль	5,5	46,5	+374,0
Этилендиамин	8,5	40,5	+318,0
Этиленимин	7,0	43,0	+260,0
Этиловый спирт	10,0	49,0	+243,1
Этиловый эфир	12,5	28,0	+193,6
Этилформиат	12,0	32,0	+235,3
Этилциклопентан	12,5	23,5	+296,3

§ 7. ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ

Под термином поверхностное натяжение жидкости понимается работа, затрачиваемая на образование единицы поверхности жидкости, т.е. поверхностным или капиллярным натяжением жидкости называют напряжённое состояние свободной поверхности жидкости, в результате которого жидкость стремится уменьшить свою поверхность [44].

Поверхностное натяжение жидкостей зависит от различных факторов и особенно от температуры. С повышением температуры оно уменьшается, причём для многих жидкостей эта зависимость практически прямолинейна вплоть до критической температуры (при которой поверхностное натяжение равно нулю).

В системе СИ за единицу измерения поверхностного на-

тяжения принимается ньютон на метр (н/м) или джоуль на квадратный метр (дж/м²).

Коэффициенты пересчёта в систему СИ [44]:

$$1 \text{ дин/см} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ н/м} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ дж/м}^2$$

$$1 \text{ эрг/см}^2 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ н/м} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ дж/м}^2$$

$$1 \text{ Г/см} = 0,980665 \text{ н/м}$$

$$1 \text{ кГ/м} = 9,80665 \text{ н/м}$$

$$1 \text{ pdl/ft} = 0,4537 \text{ н/м}$$

$$1 \text{ lbf/ft} = 14,6 \text{ н/м}$$

НОМОГРАММА № 19 составлена авторами и предназначена для определения поверхностного натяжения более 200 жидкостей. В основу построения номограммы положены имеющиеся в справочной литературе экспериментальные данные [6-11, 14, 46]. В технической литературе ранее была известна подобная номограмма Отмера [24], которая охватывала около 100 веществ. Однако при составлении номограммы Отмер исходил из того положения, что поверхностное натяжение жидкостей изменяется прямолинейно с изменением температуры, что наблюдается на практике не для всех жидкостей.

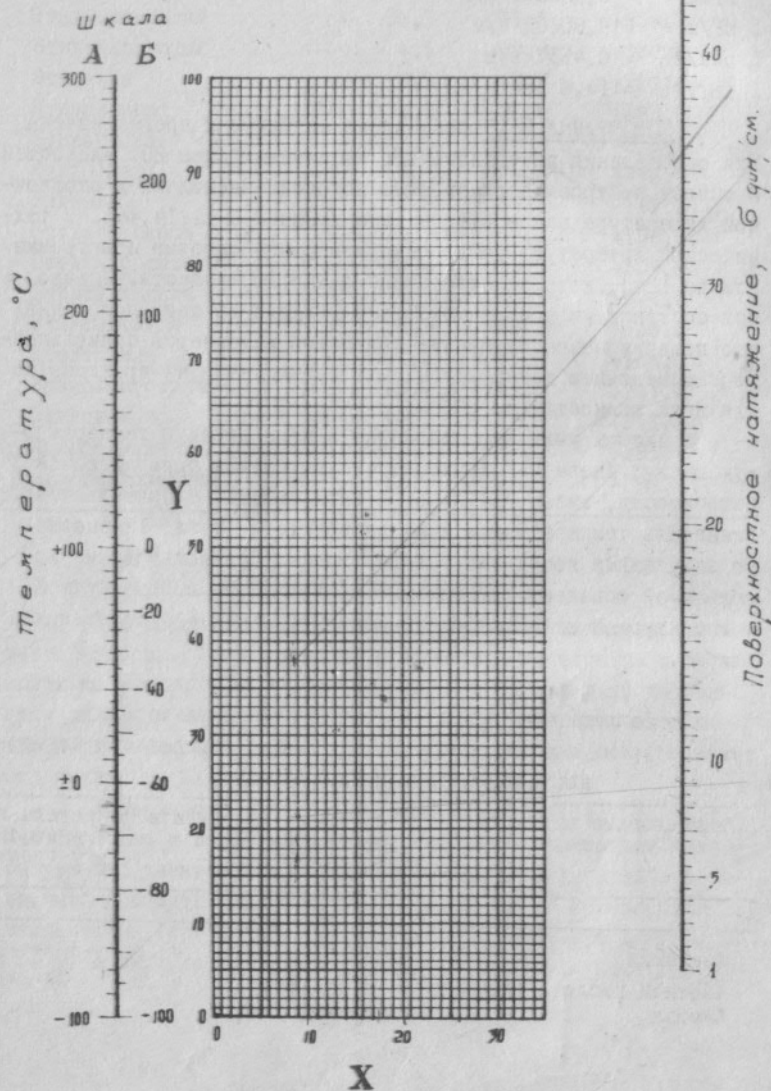
Авторы учли это положение и дали двойную температурную шкалу: шкала "А" применяется для случая прямолинейной зависимости, шкала "Б" — когда зависимость не прямолинейна. Указатель температурных шкал приводится в табл. 18 вместе со значениями координат узловых точек. При пользовании номограммой обращаем внимание на правильность выбора нужной температурной шкалы, ибо при невнимательной работе возможна ошибка.

Таблица 18

Значения координат узловых точек и указатель температурных шкал к номограмме № 19 для определения поверхностного натяжения жидкостей

Наименование жидкости	Температурная шкала, °С	Координаты		Пределы применимости номограммы, °С
		х	у	
1	2	3	4	5
Амиларин	А	22,5	45,0	-50 - +100
Азотная кислота (100%)	А	21,5	40,0	0 - +100
Аммиак	А	8,5	38,0	-50 - +100

НОМОГРАММА N 19 для определения поверхностного натяжения жидкостей



I	2	3	4	5
Аллиловый спирт	A	21,0	49,0	0 - +300
Акролеин	A	26,0	50,0	-40 - +150
Акриловая кислота	A	28,0	55,5	+20 - +200
Азота четырёхокись	A	13,5	45,0	0 - +50
Азота закись	A	8,5	22,0	-90 - +20
Амиловый спирт	A	20,0	48,0	0 - +300
Амилбензол	A	18,0	53,0	0 - +100
Амилацетат	A	19,5	46,5	-70 - +200
Анизол	A	18,0	57,0	+10 - +200
Анилин	B	18,0	82,0	+10 - +100
Аценафтен	A	20,0	69,0	+130 - +300
Ацетальдегид	A	14,0	40,0	-80 - +40
Ацетилацетон	A	20,0	53,5	-20 - +200
Ацетил хлористый	A	15,5	46,0	-40 - +150
Ацетилен	B	20,0	32,5	-80 - +30
Ацетон	B	19,0	57,0	-80 - +150
Ацетонитрил	A	16,0	49,0	+10 - +100
Ацетофенон	B	15,5	76,5	+20 - +300
Бензин Б-70	B	20,5	56,0	-50 - +200
Бензин авиа Б-95/130	A	24,5	43,5	0 - +100
Бензальдегид	A	17,0	61,0	+20 - +100
Бензол	A	17,5	49,0	+10 - +200
Бензофенон	A	19,5	70,5	+35 - +200
Бромбензол	A	16,5	59,5	-20 - +200
Бромтрифторметан	A	17,0	23,5	-80 - +60
Бутадиен-1,3	A	18,5	33,5	-80 - +140
Бром	A	1,0	44,5	-20 - +50
Бутадиен-1,2	A	17,0	37,0	-60 - +140
Бутен-1	B	14,0	53,0	0 - +180
Бутен-2	B	13,5	56,5	+20 - +200
Бутан	B	19,0	44,0	-50 - +150
Бутиламин	A	21,0	43,5	-40 - +200
Бутилацетат	A	20,5	47,5	-50 - +300
Бутилена окись	A	17,0	45,5	-80 - +200
Бутил хлористый	A	19,0	45,5	-50 - +100
Бутиловый спирт	A	22,0	49,0	-50 - +200

I	2	3	4	5
втор-Бутиловый спирт	A	22,0	45,5	-50 - +200
трет-Бутиловый спирт	A	22,0	41,5	-50 - +200
Бутиловый эфир	A	21,5	46,0	-40 - +160
Бутиральдегид	A	15,5	44,5	-80 - +100
Бутиронитрил	A	16,0	52,0	-40 - +200
Валериановая кислота	A	18,0	49,5	-20 - +50
Винил фтористый	A	13,0	24,0	-100 - +50
Винил хлористый	A	12,0	41,5	-80 - +100
Винилацетат	A	17,5	46,5	0 - +150
Винилиденфторид	A	13,0	22,0	-100 - +20
Винилиденхлорид	A	14,0	43,5	-80 - +200
Вода	A	8,0	81,5	+150 - +300
Водород бромистый	A	8,5	26,0	-90 - -50
Водород йодистый	A	8,0	32,0	-50 - 0
Водород фтористый	A	22,0	26,5	-80 - +20
Водород хлористый	A	10,0	23,0	-100 - -50
Водород цианистый	A	18,0	38,5	-10 - +100
Гексадекан	A	22,5	52,5	+20 - +150
Гексан	B	17,5	52,5	0 - +200
Гексадецен-I	A	22,0	52,5	+10 - +150
Гексилбензол	A	19,0	53,0	0 - +100
Гексен-I	A	20,0	39,5	-40 - +170
Гексафторэтан	A	13,0	20,5	-90 - +20
Гексиловый спирт	A	22,5	50,5	0 - +300
Гептан	A	21,5	42,0	0 - +200
Гептен-I	A	20,5	42,0	-40 - +200
Гептадекан	A	22,5	53,0	+30 - +150
Гептиловый спирт	A	20,0	49,0	0 - +300
Гидразин	A	9,0	76,0	0 - +200
Глицерин	A	19,5	96,0	+20 - +250
Гудрон масляный	A	26,5	63,5	+50 - +300
Даутерм	A	20,5	66,0	+20 - +300
Декан	A	22,5	47,5	-20 - +200
Децен-I	A	21,0	47,0	0 - +150
Дибутиламин	A	20,5	47,5	-50 - +200
p-Дибромбензол	A	20,0	65,5	+100 - +300

I	2	3	4	5
Диизопропиламин	A	21,5	41,5	-50 - +200
Диметиланилин	A	21,0	60,0	+20 - +200
Диметиламин	A	21,5	37,0	-80 - +50
Диметилацетамид	A	20,0	59,0	0 - +200
2,2-Диметилбутан	A	19,5	36,5	0 - +100
2,3-Диметилбутан	A	19,5	37,5	-50 - +80
Диметилформамид	A	18,5	59,5	0 - +200
о-Динитробензол	A	21,5	78,0	+120 - +300
м-Динитробензол	A	20,5	78,5	+100 - +300
Диоксан	A	17,5	55,5	+20 - +300
Дипропиленгликоль	A	19,0	57,5	0 - +250
Дипропиламин	A	19,0	42,5	-20 - +80
цис-Дихлорэтилен	A	13,5	42,5	0 - +150
транс-Дихлорэтилен	A	13,5	42,5	0 - +150
p-Дихлорбензол	A	18,5	60,0	+60 - +200
м-Дихлорбензол	A	21,0	61,5	-20 - +200
1,2-Дихлорпропан	A	16,5	50,5	-50 - +180
1,2-Дихлорэтан	A	16,5	53,5	-50 - +180
1,1-Дихлорэтан	A	18,0	45,0	-20 - +50
Дифенил	A	21,5	66,0	+120 - +200
Диэтиленгликоль	A	21,5	75,0	0 - +200
Диэтилкетон	B	19,0	60,0	-80 - +150
Диэтиламин	A	20,0	41,0	-40 - +200
N,N-Диэтиланилин	A	21,0	59,5	0 - +100
Диэтанолламин	A	21,5	81,0	+30 - +100
Додекан	A	22,0	49,0	0 - +150
Додецен-1	A	22,0	49,0	0 - +150
Изоамиловый спирт	A	23,5	47,5	0 - +200
Изобутиловый спирт	A	22,5	46,0	-50 - +200
Изобутан	A	18,5	29,0	-40 - +100
Изобутиламин	A	21,5	43,0	-70 - +100
Изоамиламин	B	26,0	56,5	-70 - +120
Изомасляная кислота	A	22,5	48,0	+20 - +200
Изооктан	A	21,5	40,0	0 - +150
Изопропиламин	A	19,0	38,5	-50 - +150
Изопропиловый спирт	A	23,5	44,5	-50 - +200

I	2	3	4	5
Изопрен	A	20,0	38,5	-40 - +100
Изопентан	A	20,0	34,5	-40 - +100
Изопропилацетат	A	17,0	46,0	0 - +200
Йодбензол	A	18,5	64,5	0 - +200
Капроновая кислота	A	23,5	53,5	0 - +150
Каприловая кислота	A	22,5	53,5	+20 - +150
Керосин (Топливо Т-1)	A	21,0	51,0	-50 - +200
о-Крезол	A	20,5	63,0	+40 - +200
м-Крезол	A	20,5	62,5	+10 - +200
о-Ксилол	A	17,5	53,0	+15 - +100
м-Ксилол	A	18,5	51,5	-20 - +150
р-Ксилол	A	19,5	51,5	+20 - +150
Кумол	A	20,5	51,0	+10 - +200
Масло Вапор 1	A	27,0	64,5	+50 - +300
Масло цилиндровое 6	A	27,5	63,5	+50 - +300
Масло Цилиндросток	A	26,5	63,0	+50 - +300
Масляная кислота	A	21,0	50,5	0 - +200
Метил бромистый	A	19,5	45,0	-80 - +100
Метил хлористый	Б	16,0	49,0	0 - +120
Метан	Б	31,5	5,5	-100 - -80
Метилацетилен	Б	21,0	45,0	-60 - +100
Метиланилин	A	22,0	68,5	+15 - +100
Метилакрилат	A	19,5	46,5	-50 - +150
Метилацетат	A	16,5	44,5	-50 - +200
Метиламин	A	16,0	37,0	-70 - +50
Мезитилен	A	22,5	52,0	-20 - +200
Метилбутират	A	19,5	47,0	-50 - +250
Метилен хлористый	Б	17,5	61,5	0 - +200
2-Метилгексан	A	21,0	40,5	0 - +150
2-Метилгептан	A	21,5	42,5	0 - +150
Метилизобутилкетон	Б	21,0	58,0	-80 - +150
Метилметакрилат	A	17,5	49,0	-40 - +150
Метиловый спирт	A	21,0	45,0	-50 - +150
Метиловый эфир	A	13,5	30,5	-40 - 0
3-Метилпентан	A	19,5	38,5	-50 - +100

	1	2	3	4	5
2-Метилпропен		A	17,5	31,5	-40 - +100
2-Метилпентан		A	20,0	38,0	0 - +150
Метилформиат		A	14,5	43,5	-50 - +150
Метилциклогексан		A	19,0	45,5	-50 - +150
Метилэтилкетон		Б	19,0	59,0	-80 - +150
Моноэтаноламин		A	18,0	75,0	+20 - +100
Муравьиная кислота		A	18,5	62,0	0 - +200
Мышьяк трёхбромистый		A	19,5	80,0	+50 - +300
Мышьяк трёххлористый		A	21,0	67,0	-20 - +200
Нитробензол		A	18,0	67,5	+10 - +200
Нитрометан		A	14,5	56,5	0 - +150
Нитроэтан		A	16,0	53,5	0 - +200
Нонан		A	20,5	45,0	-30 - +150
Нонен-I		A	21,0	45,5	0 - +150
Октан		A	22,5	44,0	0 - +200
Октен-I		A	21,5	44,0	-40 - +200
Олеиновая кислота		Б	22,0	71,5	+20 - +150
Октадекан		A	22,5	53,5	+30 - +150
Пентаборан		A	16,5	41,5	-50 - +50
Пентан		Б	17,0	49,5	0 - +200
Пентен-I		A	21,0	36,0	-40 - +180
Пентадекан		A	22,5	51,5	+20 - +200
Пальмитиновая кислота		A	22,5	59,0	+70 - +200
Пиррол		A	16,5	59,0	+15 - +60
Пиридин		A	17,0	58,0	-80 - +100
Пиперидин		A	19,0	50,5	0 - +200
Петролатум		A	26,5	63,5	+50 - +300
Пропан		Б	21,5	37,5	-80 - +80
Пронадиен		A	13,0	30,0	-100 - +20
Пропил хлористый		A	17,5	42,5	-50 - +180
Пропил йодистый		A	12,0	41,5	0 - +100
Пропиламин		A	24,0	46,5	0 - +100
Пропилбензол		A	18,5	51,5	+10 - +150
Пропилен		A	15,5	26,5	-100 - +80
Пропилена окись		A	15,0	43,0	-80 - +180

I	2	3	4	5
Пропиленкарбонат	Б	21,0	85,0	0 - +100
Пропиленгликоль	А	16,0	58,0	0 - +250
Пропионитрил	А	15,0	51,0	-40 - +200
Перхлорэтилен	А	16,0	54,5	-80 - +200
Пропилацетат	А	19,5	45,0	0 - +200
Пропиловый спирт	А	22,5	47,0	-50 - +200
Пропионовый альдегид	А	15,5	43,0	-70 - +80
Пропионовая кислота	А	20,5	49,5	+10 - +250
Пропионовый ангидрид	А	17,0	54,5	-40 - +200
Пропиловый эфир	А	15,0	43,5	-40 - +120
Сероводород	А	10,0	60,0	-50 - +50
Серная кислота (100%)	А	30,0	100,0	+10 - +100
Сероводород	А	13,0	27,5	-100 - +100
Сероводород	А	15,5	51,0	-100 - +100
Серы двуокись	А	9,5	39,5	-50 - +50
Серы трёхокись	А	9,0	49,0	0 - +150
Стеариновая кислота	А	24,0	60,5	+70 - +200
Тетрахлорэтан	А	18,0	57,5	-20 - +200
1,2,3,4-Тетрагидронафталин	А	19,5	60,0	0 - +200
Тетрадекан	А	22,0	50,5	+10 - +150
Тетрагидрофуран	А	15,0	47,5	-50 - +150
1,1,2,2-Тетрабромэтан	А	17,0	56,0	-20 - +200
Сурьма трёххлористая	А	19,0	83,0	+70 - +300
Тиофен	А	17,0	61,5	-10 - +150
Топливо Т-5	А	22,5	54,5	-40 - +200
Топливо Т-2	А	25,0	46,5	0 - +100
Топливо ТС-1	А	24,5	47,5	0 - +100
Тиофен	А	16,5	52,0	-20 - +100
Толуол	Б	19,0	65,0	-70 - +150
м-Толуидин	А	22,0	66,0	0 - +100
о-Толуидин	А	19,5	65,5	0 - +200
р-Толуидин	А	19,5	64,0	+50 - +200
Триацетин	А	23,5	64,5	-20 - +300
Тридекан	А	22,0	50,0	0 - +150
Триметиламин	А	18,0	34,0	-100 - +100
Трифторметан	Б	23,0	30,0	-100 - +20

I	2	3	4	5
Трихлорэтилен	A	16,0	51,5	-80 - +250
I, I, I-Трихлорэтан	A	18,0	46,0	-20 - +200
I, I, 2-Трихлорэтан	A	16,5	55,0	0 - +150
Триэтаноламин	A	22,0	80,0	+20 - +100
Триэтиламин	A	19,5	42,5	-50 - +200
Триэтиленгликоль	A	21,0	76,0	0 - +200
Углерод четырёххлористый	B	17,5	62,5	-60 - +200
Углерода двуокись	A	9,0	21,5	-50 - +30
Уксусная кислота	A	20,0	51,0	+10 - +250
Уксусный ангидрид	A	17,5	54,5	0 - +100
Ундекан	A	21,5	48,0	-10 - +150
Ундецен-I	A	21,5	48,0	0 - +150
Фенол	A	19,0	65,0	+50 - +200
Формамид	A	21,0	92,0	+10 - +100
Формальдегид	A	17,0	35,5	-80 - +20
Фосген	A	14,0	38,5	-80 - +100
Фреон-II	A	14,0	42,0	-100 - +150
Фреон-I2	B	18,0	45,0	-100 - +100
Фреон-I3	B	21,0	32,0	-100 - +20
Фреон-I4	B	21,0	16,0	-100 - -40
Фреон-2I	A	15,0	40,5	-40 - +150
Фреон-22	A	11,0	27,0	-50 - +100
Фреон-II3	A	19,0	38,0	-30 - +150
Фреон-II4	A	18,0	45,0	-40 - +150
Фталевый ангидрид	A	17,5	76,5	+140 - +250
Фуран	A	20,0	51,0	-50 - +160
Фурфурол	A	16,0	65,0	-30 - +300
Хинолин	A	19,0	71,5	-20 - +300
Хлор	A	13,0	37,0	-70 - +50
Хлораль	A	17,0	51,0	-40 - +150
о-Хлоранилин	A	22,0	71,0	0 - +200
p-Хлоранилин	A	23,0	73,0	+70 - +200
Хлорбензол	A	16,0	54,0	-20 - +200
Хлороформ	B	18,5	63,5	0 - +150
Хлоруксусная кислота	A	20,5	65,5	+70 - +200
Циклогексан	A	17,0	48,0	-30 - +100

I	2	3	4	5
Циклогексанон	A	19,5	59,5	0 - +300
Циклогексанол	A	17,0	47,5	+30 - +100
Циклогексен	A	17,5	48,0	-50 - +100
Циклопентан	A	17,0	43,0	-20 - +50
Циклопентен	A	15,0	42,0	-50 - +100
Эпихлоргидрин	A	15,0	57,5	-40 - +200
Этан	B	24,0	28,0	-100 - +20
Этил бромистый	B	19,0	60,0	-50 - +100
Этил йодистый	A	19,0	51,0	-20 - +150
Этил хлористый	A	17,0	38,5	-50 - +150
Циан	A	12,5	33,5	-20 - +50
Этиламин	A	23,0	42,0	-50 - +100
Эйкозан	A	24,5	55,5	+40 - +150
Этилакрилат	A	19,0	47,0	-50 - +150
Этилацетат	A	17,5	45,5	-50 - +200
Этиланилин	B	15,5	70,0	+10 - +200
Этилбутират	A	17,5	45,5	-50 - +250
Этилбензол	A	19,0	52,0	-50 - +150
Этилбензоат	A	20,5	60,5	-20 - +300
3-Этилгексан	A	20,5	45,5	+20 - +100
Этилен	B	24,0	24,5	-100 - +10
Этилен бромистый	A	18,0	60,0	+10 - +150
Этилендиамин	A	14,0	62,5	+10 - +200
Этиленгликоль	A	21,0	79,0	0 - +200
Этилена окись	A	15,0	44,5	-40 - +180
Этиленимин	B	9,0	68,0	0 - +120
Этиловый спирт	A	21,0	45,0	-50 - +150
Этиловый эфир	A	17,5	36,5	-70 - +150
Этилоксалат	A	17,0	54,0	-20 - +50
Этилмеркаптан	A	19,0	42,5	0 - +100
Этилпропионат	A	17,0	45,0	-50 - +50
Этилциклогексан	A	18,5	47,0	-50 - +150
Этилформиат	A	17,5	44,5	-50 - +200

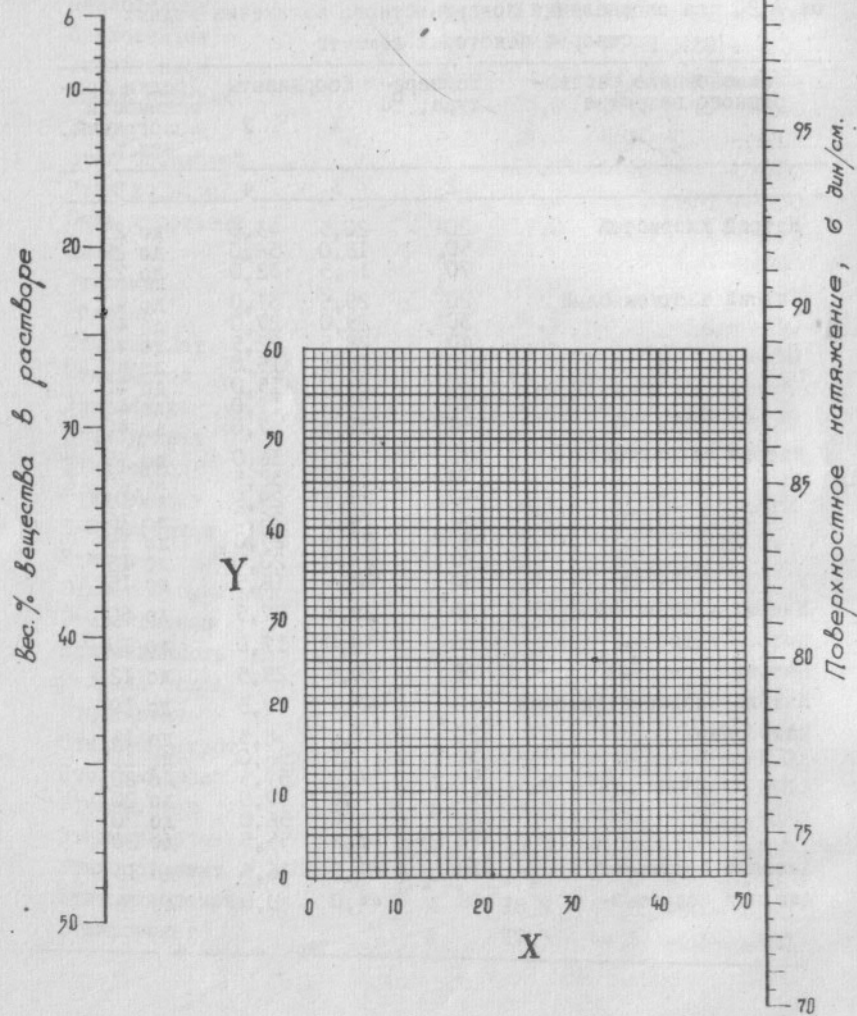
НОМОГРАММА № 20 позволяет определить поверхностное натяжение водных растворов ряда веществ в интервале температур от 20 до 80°C. Эта номограмма составлена на основании использования имеющихся экспериментальных данных [6, II, 23, 48].

Таблица I9

Значение координат узловых точек к номограмме № 20 для определения поверхностного натяжения водных растворов некоторых веществ

Наименование раствора вещества	Температура, °C	Координаты		Предел применимости номограммы, вес. %
		X	Y	
I	2	3	4	5
Натрий хлористый	20	20,5	43,0	до 25
	50	18,0	36,0	до 25
	70	16,5	32,0	до 25
Натрий азотнокислый	20	29,5	31,0	до 40
	30	29,0	27,0	до 40
	40	28,5	22,5	до 40
	50	28,5	19,0	до 40
	60	28,0	15,0	до 40
	70	28,0	11,0	до 40
	80	27,5	7,0	до 40
Натрий сернокислый	20	25,5	36,0	до 15
	30	25,0	32,5	до 15
	40	24,5	29,5	до 15
	50	24,0	26,0	до 15
	60	23,5	23,0	до 15
	70	23,0	20,0	до 15
	80	22,5	16,5	до 15
Натрий углекислый	30	29,5	27,5	до 50
Натрий йодистый	18	38,0	17,0	до 19
Натрий бромистый	18	30,5	28,5	до 12
Натрий хлорноватокислый	18	42,2	9,5	до 10
Натр едкий	20	7,0	58,5	до 15
	30	6,5	56,0	до 15
	40	6,0	57,5	до 20
	50	4,0	57,0	до 20
	60	4,0	56,0	до 20
	70	3,5	55,5	до 20
Аммоний бромистый	18	31,5	26,5	до 13
Аммоний йодистый	18	44,0	9,0	до 18

*Номограмма №20 для определения
поверхностного натяжения водных
растворов некоторых веществ.*



I	2	3	4	5
Аммоний азотнокислый	18	33,0	25,0	до 50
Аммоний хлористый	18	27,0	32,0	до 10
Аммоний сернокислый	18	26,5	34,5	до 35
Кальций хлористый	30	15,5	46,5	до 30
Кальций азотнокислый	20	27,5	31,5	до 15
Кальций хлористый	18	37,5	19,5	до 20
Калий бромистый	18	35,5	21,5	до 23
Калий углекислый	20	14,5	51,0	до 50
Калий хлористый	18	25,5	35,0	до 20
Калий йодистый	18	35,5	17,5	до 20
Калий азотистокислый	20	35,0	23,5	до 50
Калий азотнокислый	18	34,0	22,0	до 20
Калий сернокислый	18	27,0	32,5	до 15
Литий йодистый	18	42,0	11,5	до 17
Литий бромистый	18	31,0	27,0	до 10
Литий хлористый	18	22,0	41,5	до 5
Литий азотнокислый	18	27,0	32,5	до 15
Литий сернокислый	18	20,5	42,0	до 15
Магний хлористый	30	12,5	49,0	до 20
Магний азотнокислый	20	24,0	36,0	до 13
Магний сернокислый	18	22,0	37,5	до 22
Марганец хлористый	18	18,0	45,0	до 36
Стронций хлористый	30	27,5	29,5	до 22
Серная кислота	18	44,0	9,0	до 50
Алюминий сернокислый	18	25,0	37,5	до 7
Барий хлористый	30	29,0	25,0	до 24
Серебро азотнокислое	18	40,0	16,5	до 50
Цинк сернокислый	18	30,5	27,5	до 22
Медь сернокислая	30	35,5	15,5	до 20
Железо (II) сернокислое	18	35,5	21,5	до 15
Водорода перекись	18	49,0	2,5	до 50

§ 8. КРИТЕРИЙ ПРАНДТЛЯ

Критерий Прандтля является безразмерным комплексом, учитывающим теплофизические свойства вещества, участвующего в каком-либо процессе. Поскольку в этом разделе рассматривается теплофизический критерий, то в основном он входит в критериальные уравнения, описывающие разнообразные процессы теплообмена. В современной методике расчётов теплообменных процессов практически нет уравнений, в состав которых не входил бы этот комплекс.

Критерий Прандтля обычно рассчитывается по уравнению:

$$P_r = \frac{\mu \cdot C_p \cdot g}{\lambda},$$

где μ — коэффициент динамической вязкости;
 C_p — теплоёмкость;
 λ — коэффициент теплопроводности;
 g — ускорение силы тяжести.

Номографическое определение критерия Прандтля сопряжено с известными трудностями из-за влияния на его величину различных параметров (температуры, давления и т.п.).

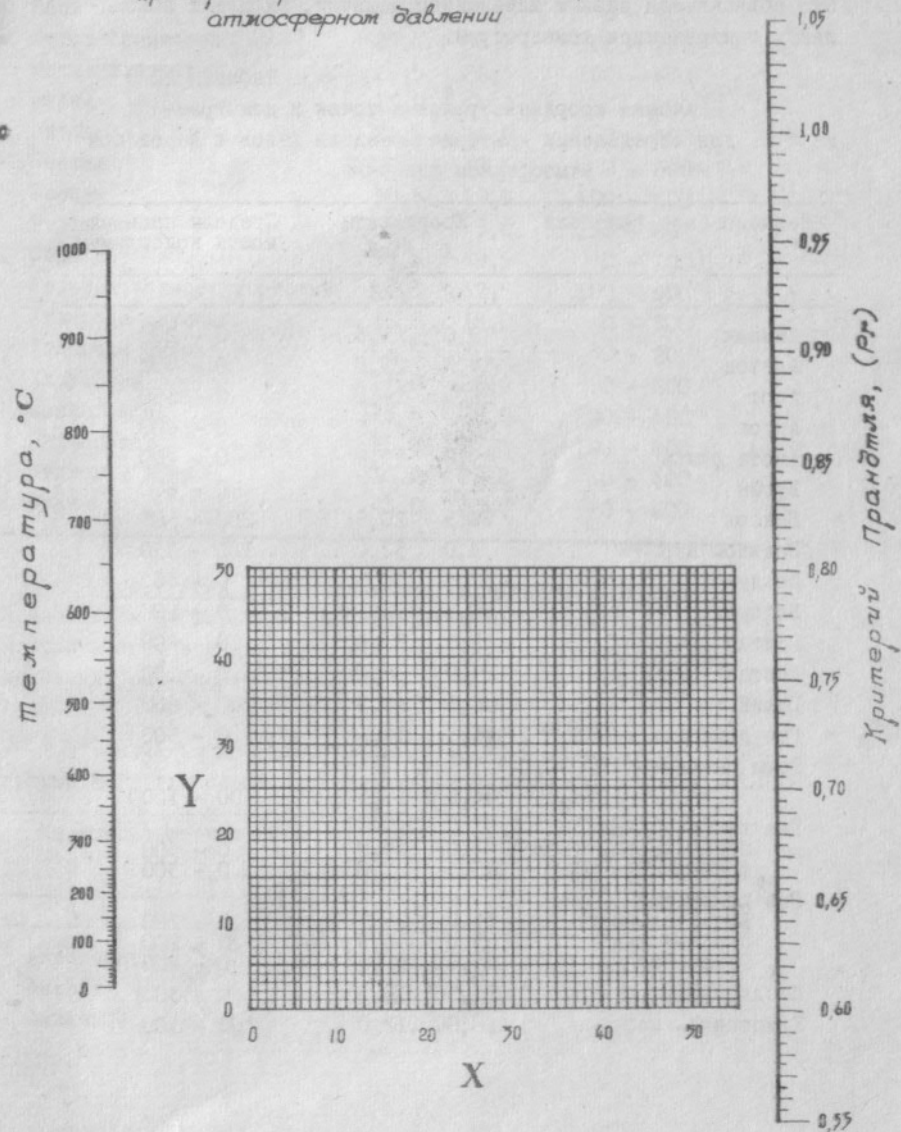
Чтобы упростить построение номограммы обычно для жидкостей определяют критерий на линии насыщения, а для газов — при каком-либо постоянном давлении.

НОМОГРАММА № 21 позволяет определить критерий Прандтля более 30 газов и паров при атмосферном давлении. Она составлена А.К. Чернышевым [47] на основании имеющихся данных по значениям критерия Прандтля, а также на основании проведённых расчётов по известным значениям характеристик, входящих в критерий [5,7,12,20,21,22].

Вообще следует отметить, что величина критерия Прандтля для различных газов и паров при атмосферном давлении незначительно отличается для разнообразных веществ, в ряде руководств даже рекомендуются значения критерия в зависимости от атомности газа.

Следует также иметь в виду, что ограниченное применение номограммы для ряда веществ по температуре, объясняется тем, что для некоторых газов вначале с ростом темпе-

Номограмма №21 для определения
критерия Прандтля газов и паров при
атмосферном давлении



ратуры наблюдается падение величины критерия, а затем с какого-то определённого значения температуры (характерного для конкретного вещества) начинается рост величины критерия. Это объясняется разным изменением величин, входящих в комплекс, с изменением температуры.

Таблица 20

Значения координат узловых точек к номограмме № 21 для определения критерия Прандтля газов и паров при атмосферном давлении.

Наименование вещества	Координаты		Пределы примени- мости номограммы, ос
	X	y	
1	2	3	4
Аммиак	9,0	25,5	0 - 200
Ацетон	14,5	29,0	0 - 400
Азот	26,5	14,0	0 - 350
Аргон	40,5	12,5	0 - 600
Азота окись	49,0	29,0	0 - 200
Бутан	24,5	30,0	0 - 600
Бензол	20,5	20,5	200 - 500
Водяной пар	3,0	32,0	100 - 350
Воздух	37,5	18,5	0 - 400
Водород	36,5	15,5	0 - 500
Гексан	22,5	31,0	0 - 600
Гептан	23,0	28,0	0 - 500
Гелий	46,5	14,5	100 - 600
Газ доменных печей	45,5	16,5	0 - 500
Газы дымовые ($13\%CO_2$, $11\%H_2O$)	44,0	13,5	300 - 1000
Газ генераторный			
подмосковный уголь	44,0	6,0	0 - 300
фрезерный торф	49,5	2,0	0 - 300
Газ природный			
Еугурусланский	55,0	25,5	0 - 200
Саратовский	55,0	31,5	0 - 200
Лашавский	55,0	31,5	0 - 200
Кислород	21,5	15,5	0 - 300
Криптон	38,0	12,0	100 - 500

I	2	3	4
Исенок	39,0	10,0	100 - 500
Неон	44,0	11,0	0 - 600
Метил бромистый	25,5	35,0	100 - 550
Метил хлористый	26,5	26,5	100 - 600
Метан	13,0	14,0	0 - 200
Октан	21,5	26,0	0 - 500
Пентан	26,5	30,5	0 - 600
Пропан	30,5	29,5	100 - 600
Ртуть	55,0	5,0	250 - 600
Серь двуокись	38,5	49,5	0 - 1000
Углерод четырёххлористый	30,5	37,5	100 - 600
Углерода двуокись	15,0	18,0	0 - 300
Углерода окись	28,5	20,5	0 - 200
Хлороформ	21,0	25,5	0 - 600
Циклогексан	25,5	29,0	200 - 400
Этилацетат	15,0	27,5	100 - 400
Этиловый эфир	36,0	28,0	0 - 400
Этан	43,0	30,0	0 - 600

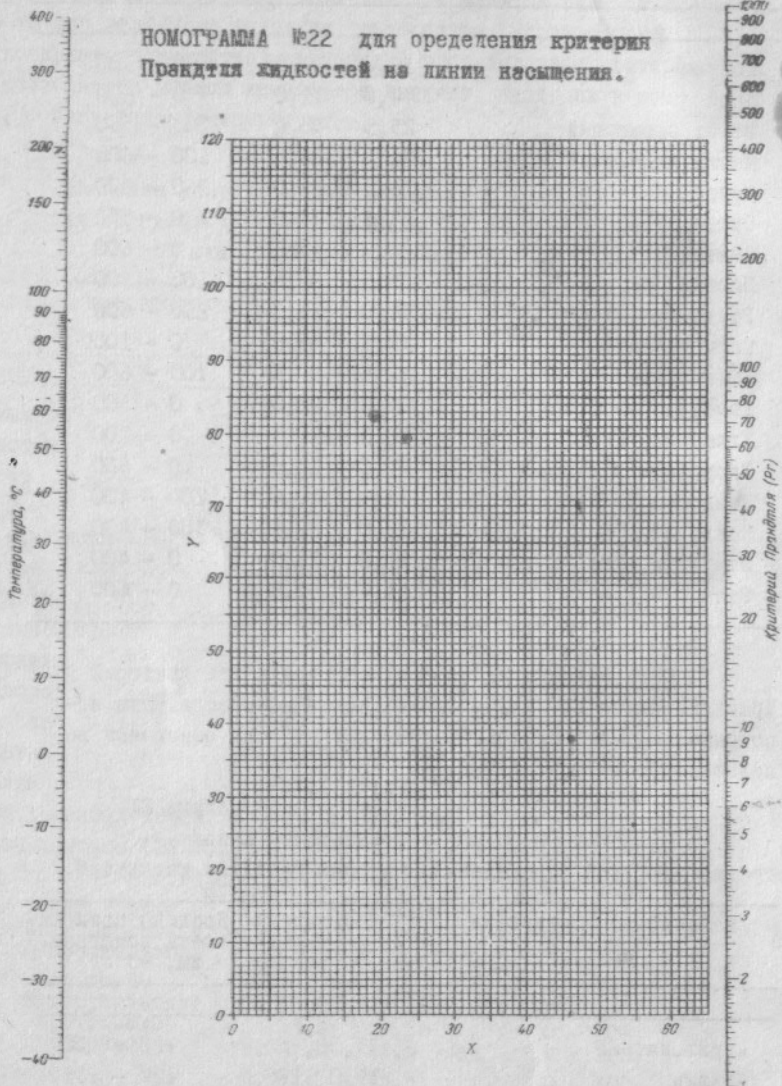
НОМОГРАММА № 22 позволяет определить критерий Прандтля около 100 жидкостей на линии насыщения. Эта номограмма составлена А.К. Чернышевым [42] на основании выполненных расчётов.

Таблица 21

Значения координат узловых точек к номограмме № 22 для определения критерия Прандтля жидкостей

Наименование вещества	Координаты		Пределы применимости номограммы, $^{\circ}\text{C}$
	x	y	
I	2	3	4
Акрилонитрил	53,0	32,0	+20 - +100
Анилин	19,0	70,0	+20 - +150
Амиловый спирт	26,0	69,0	+20 - +150

НОМОГРАММА №22 для определения критерия
Практика жидкостей на линии насыщения.



I	2	3	4
Аммиак	57,0	2,0	-30 - +20
Аммиачная вода (25%-ная)	31,0	48,0	-10 - +100
Азотная кислота (100%)	38,5	46,5	+10 - +80
90%-ный водный раствор	38,0	44,0	+10 - +100
70%-ный " "	35,0	48,5	+10 - +90
60%-ный " "	37,5	48,0	+10 - +90
50%-ный " "	37,0	46,5	+10 - +100
40%-ный " "	34,0	45,0	+10 - +100
Амиллацетат	57,5	50,0	0 - +60
Ацетон	53,0	27,0	-10 - +100
Ацетальдегид	43,0	21,0	-10 - +70
Бензол	50,0	36,0	+10 - +120
Бензин Б-70	47,0	43,0	+10 - +200
Бромбензол	50,0	42,0	0 - +120
Бутан	51,0	23,0	0 - +90
н-Бутилен	49,0	30,0	-20 - +20
Бутиловый спирт	37,0	64,0	-10 - +100
Висмут (полученное значение критерия умножить на 10^{-4})	28,0	118,5	+300 - +400
Вода	30,5	42,0	0 - +200
Гексан	55,0	29,0	0 - +70
Гептан	58,0	31,0	-10 - +70
Глицерин (50%-ный водный раствор)	29,0	66,0	0 - +90
Датурин	34,0	67,0	+20 - +400
Декан	46,5	50,0	-20 - +50
Дивинил (Бутадиен-1,3)	44,0	20,0	-20 - +100
Дикумилметан	27,0	72,0	+20 - +200
Дитоллилметан	30,0	70,0	+30 - +200
Диметиламин	49,0	62,0	-30 - +60
1,2-Дихлорэтилен	60,0	19,0	-40 - +60
1,2-Дихлорэтан	54,0	37,0	0 - +110
Дихлорметан (Метиленхлорид)	55,5	22,0	-20 - +70
Диэтиламин	49,0	28,0	-30 - +60
Изоамиловый спирт	27,0	70,5	+20 - +100
Изобутан	64,0	16,0	-40 - +50
Изобутиловый спирт	34,0	72,0	-40 - +150

I	2	3	4
Изогептан	62,0	29,0	0 - +100
Изопентан	56,0	26,0	-40 - +50
Изопропиловый спирт	34,0	62,5	0 - +100
m-Ксилол	51,0	38,0	0 - +150
o-Ксилол	48,0	44,0	0 - +150
p-Ксилол	49,0	40,0	+20 - +150
Кальций хлористый (25%-ный водный раствор)	38,0	40,0	-20 - +100
Кумол	48,0	45,0	0 - +150
Калий (полученное значение критерия умножить на 10^{-4})	44,0	88,0	+100 - +400
Литий (полученное значение критерия умножить на 10^{-4})	36,0	93,0	+200 - +400
Метилловый спирт (100%)	46,0	38,0	0 - +100
40%-ный водный раствор	27,0	57,0	0 - +100
Моноизопропилдифенил	23,0	79,0	+10 - +350
Мазут флотский Ф-12	8,5	100,0	+50 - +150
Мазут флотский Ф-20	7,0	101,5	+60 - +200
Мазут флотский Ф-40	5,0	105,5	+70 - +200
Масло АМГ-10	35,0	90,0	+10 - +150
Масло веретённое АУ	19,5	89,5	0 - +55
" " " "	6,0	87,0	+55 - +150
Масло дизельное	9,0	99,0	+50 - +200
Масло касторовое	9,0	87,0	+20 - +300
Масло льняное	24,0	96,0	+20 - +150
Масло МК-22	9,0	104,5	+70 - +200
Масло МС-20	8,0	104,0	+60 - +200
Масло подсолнечное	22,0	97,0	+20 - +150
Масло трансформаторное	23,0	85,0	+10 - +150
Масло турбинное Т	10,5	96,0	+40 - +150
Масло турбинное УТ	13,0	94,0	+30 - +200
Масло турбинное Л	15,0	92,0	+30 - +150
Масло хлопковое	23,0	97,0	+20 - +300
Масляная кислота	14,0	91,5	+100 - +200
Натрий (полученное значение критерия умножить на 10^{-4})	40,0	94,0	+100 - +400
Нитробензол	37,5	55,0	+30 - +150
Нитрометан	58,0	24,0	0 - +100

	1	2	3	4
Натрий хлористый (25%-ный водный раствор)	31,0	50,0	-20	- +80
Нонан	47,0	46,5	-20	- +150
Октан	59,5	27,0	-10	- +60
Олово (полученное значение критерия умножить на 10^{-4})	35,5	106,0	+300	- +400
Пентан	59,0	24,0	-10	- +60
Пентахлорэтан	50,0	52,0	+10	- +60
Пропан	52,0	10,5	-30	- +70
Пропилен	40,0	23,0	0	- +85
Пропиленгликоль	17,5	92,5	+20	- +150
Пропилацетат	45,0	41,0	0	- +120
Пропиловый спирт	34,0	61,5	+20	- +100
Ртуть (полученное значение критерия умножить на 10^{-4})	41,0	102,0	+100	- +400
Серы двуокись	60,0	12,5	-40	- +20
Серная кислота (100%)	21,0	76,5	+10	- +150
90%-ный водный раствор	22,0	74,0	+10	- +150
60%-ный " " "	32,0	60,0	0	- +150
30%-ный " " "	30,0	50,0	0	- +150
Сероуглерод	57,0	13,0	-10	- +120
Силикон	31,0	81,0	0	- +300
Соляная кислота (30%-ная)	37,5	46,0	+20	- +100
Тетраизопропилдифенилметан	7,5	92,0	+40	- +200
Тетракрезилоксисилан	26,0	92,0	+30	- +350
Тетрахлордифенил	18,0	90,0	+40	- +200
1,1,2,2-Тетрахлорэтан	57,0	49,0	+10	- +60
Тетрахлорэтилен	53,0	29,0	0	- +120
Толуол	52,0	33,5	-10	- +120
Топливо Т-1	43,0	59,0	0	- +300
Топливо Т-5	34,0	68,0	0	- +200
Трихлорэтилен	55,0	26,0	-20	- +100
Триэтиламин	52,0	35,0	-30	- +80
Тяжёлая вода	29,0	45,5	+10	- +250
Уксусная кислота (100%)	56,0	46,5	+10	- +80
50%-ный водный раствор	27,5	55,0	+20	- +100
Ундекан	53,0	55,0	-20	- +100
Фреон-II	56,0	25,5	-20	- +40

I	2	3	4
Фреон-12	64,5	17,0	-30 - +20
Фреон-21	59,0	17,0	-40 - +40
Фреон-22	65,0	15,0	-40 - +10
Фреон-113	51,0	41,0	-10 - +120
Фенол	19,0	80,0	+50 - +200
Хлорбензол	60,0	39,0	0 - +120
Хлористый метил	63,0	10,0	-40 - -10
Хлороформ	50,0	29,5	0 - +100
Циклогексан	44,5	50,0	+20 - +100
Четырёххлористый углерод	55,0	36,0	0 - +100
Этан	58,0	9,5	-40 - +20
Этил бромистый	55,0	20,0	-10 - +80
Этил йодистый	65,0	22,5	-10 - +100
Этил хлористый	62,5	17,5	-40 - +60
Этилацетат	63,0	32,0	0 - +100
Этилбензол	52,0	40,0	+20 - +100
Этилен	61,0	5,0	-40 - 0
Этиленгликоль	44,0	100,0	0 - +80
Этиловый эфир	55,0	24,0	-10 - +90
Этиловый спирт (100%)	53,0	49,0	-10 - +100
95%-ный водный раствор	44,0	54,0	+20 - +80
50%-ный " " " "	12,0	67,5	+20 - +100

ЛИТЕРАТУРА

1. Глаголев Н.А. Курс монографии. Изд. "Высшая школа", М., 1961.
2. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. Изд. "Химия", М., 1969.
3. Бретшнайдер С. Свойства газов и жидкостей. Изд. "Химия", М.-Л., 1966.
4. Говертон М.Т. Термодинамика для инженеров. Изд. "Металлургия", М., 1966.
5. Романков Н.Г., Носков А.А. Сборник расчетных диаграмм по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Изд. "Химия", М.-Л., 1966.

6. Справочник химика, тт. I, II, III. Изд. "Химия", М., 1962-64.
7. Варгафтик П.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. Физматгиз, М., 1963.
8. Гельперин И.И., Зеликсон Г.М., Раппопорт Л.Л. Справочник по разделению газовых смесей методом глубокого охлаждения. Госхимиздат, М., 1963.
9. Timmermans J. Physico-chemical constants of pure organic compounds. Vol. 1, 2. Elsevier publ. Co. N.Y. 1950, 1965.
10. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. Second Ed. N.Y.
11. Landolt-Börnstein Physikalisch-Chemische Tabellen, Berlin, Band 1-2, 5 Auflage, 1923-1931.
12. Казанцев В.И. Промышленные печи. Изд. "Металлургия", М., 1964.
13. Рябцев Н.И. Природные и искусственные газы. Госстройиздат, М., 1967.
14. Чертков Я.Б. Современные и перспективные углеводородные реактивные и дизельные топлива. Изд. "Химия", М., 1968.
15. Голубев И.Ф., Петров В.А. Труды ГИАПа, т. I, 7-30, 1953.
16. Stoll D.R. Ind. Eng. Chem., 1947, 39, No. 4, 517-550.
17. Папок К.К., Рагозин Н.А. Технический словарь-справочник по топливу и маслам. Гостоптехиздат, М., 1963.
18. Облонцев Р.Д. Физические константы углеводородов и жидких топлив и масел. Гостоптехиздат, М.-Л., 1953.
19. Kutschadker A.P., Alami C.H., Zwolinski B.J. Chem. Reviews, 1968, 58, No. 6, 659-735.
20. Павлович Н.В. Справочник по теплофизическим свойствам природных газов и их компонентов. Госэнергоиздат, М.-Л., 1962.
21. Чиркин В.С. Теплопроводность промышленных материалов. Машигиз, М., 1962.
22. Кутателадзе С.С. Боршанский В.М. Справочник по теплопередаче. Госэнергоиздат, М.-Л., 1959.
23. Справочник азотчика. Тт. I, II. Изд. "Химия", М., 1967, 1969.
24. Othmer D.F., Yosefowitz S., Schmutzler A.E. Ind. Eng. Chem., 1948, 40, No. 5, 883-885, 886.
25. Чернышев А.К. Chemicky průmysl, 1967, 17/42, No. 11, 612-614.
26. Киреев В.А. Журнал физической химии. 1931, 2, 233.
27. Killefer D.H. Ind. Eng. Chem., 1938, 30, No. 4, 477-479.

28. Killeffer D.H. Ind.Eng.Chem., 1938, 30, No.5, 565-568.
29. Perdee W.A., Weinrich W., Ind.Eng.Chem., 1944, 36, No.7, 596-597.
30. Davis D.S. Ind.Eng.Chem., 1938, 30, No.3, 320-321.
31. Herring W.M., Davis D.S. Ind.Eng.Chem., 1950, 57, No.4, 145.
32. Чернышев А.К. Chemicky listy, 1966, 60, No.8, 1089-1091.
33. Чернышев А.К., Корнеев А.С. "Газовая промышленность", 1968, № 2, 33-35.
34. Perry J.H. "Chemical Engineer's Handbook", N.Y., 1950.
35. Чернышев А.К. "Газовая промышленность", 1965, № 10, 52-53.
36. Чернышев А.К. "Химия и технология топлив и масел", 1965, № 6, 62-64.
37. Чернышев А.К. "Химическая промышленность" 1970, № 3, 60-61.
38. Riedel L. Chem.-Ingr.-Techn. 1950, 22, No.3, 54.
39. Davis D.S. Ind. Chemist, 1963, 39, No.1, 22.
40. Davis D.S. Brit. Chem.Engng, 1966, 11, No.2, 137.
41. Мак-Адамс В.Х. Теплопередача. Металлургиздат, М., 1961.
42. Чернышев А.К. "Химия и технология топлив и масел", 1966, № II, 57.
43. Варгафтик Н.Б., Осьминин Ю.П. "Теплоэнергетика", 1956, № 7.
44. Бурдун Г.Д., Калашников Н.В., Стоцкий Л.Р. Международная система единиц. Изд. "Высшая школа", М., 1964.
45. Balakrishnan S., Krishnan V., Brit.Chem.Engng, 1967, 12, 1618.
46. Gallant R.W. Hydrocarbon Processing
 1965, 44, №7, 95-103, №8, 127-133, №9, 225-231,
 1966, 45, №3, 161-169, №6, 153-160, №7, 111-118, №10, 171,
 1967, 46, №1, 183-189, №2, 133-139, №3, 143-150, №4, 183-
 196, №5, 201-215, №7, 121-129, №8, 135-141, №9
 155-163,
 1968, 47, №2, 113-121, №3, 89-95, №4, 128-136, №5, 151-160,
 №6, 139-148, №7, 141-148, №8, 127-136, №9, 269-
 276, №10, 115-121, №11, 223-229, №12, 89-96,
 1969, 48, №1, 153-160, №4, 151-162, №5, 143-151, №6, 141-148.
47. Чернышев А.К., Поплавский К.Л., Заичко Н.Д. Сборник номограмм для химико-технологических расчётов. Изд. "Химия", Л., 1969.
48. Гельперин Н.И., Гуревич Б.М., Дубинчик К.Х. "Журнал прикладной химии", 1969, 42, № I, 214-216.
49. Хованский Г.С. "Что такое номография", Вычислительный центр АН СССР, М., 1969.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

УКАЗАТЕЛЬ СИНОНИМОВ СОЕДИНЕНИЙ, ВКЛЮЧЁННЫХ
В СПРАВОЧНИК

- АЗОЛ - см. "Пиррол"
АКРИЛОВЫЙ АЛЬДЕГИД - см. "Акролеин"
АЛЛЕН - см. "Пропадиеи"
АЛЛИЛЕН - см. "Метилацетилен"
АМИД МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ - см. "Формамид"
АМИД:МЕТИЛМЕТАН - см. "2-Метилгептан"
 α -АМИЛЕН - см. "Пентен-1"
 β -АМИЛЕН - см. "Пентен-2"
АМИЛЕНГИДРАТ - см. "трет-Амиловый спирт"
АМИЛКАРБИНОЛ - см. "Гексиловый спирт"
АМИЛЭТИЛЕН - см. "Гептен-1"
АМИНОБЕНЗОЛ - см. "Анилин"
АМИНОБРОМБЕНЗОЛ - см. "Броманилин"
1-АМИНОБУТАН - см. "Бутиламин"
1-АМИНОГЕКСАН - см. "Гексиламин"
АМИОМЕТАН - см. "Метиламин"
4-АМИНО-2-МЕТИЛБУТАН - см. "Изоамиламин"
1-АМИНО-2-МЕТИЛПРОПАН - см. "Изобутиламин"
1-АМИНОПЕНТАН - см. "Амиламин"
1-АМИНОПРОПАН - см. "Пропиламин"
 α -АМИНОТОЛУОЛ - см. "Бензиламин"
о-АМИНОТОЛУОЛ - см. "о-Толуидин"
АМИНОЦИКЛОГЕКСАН - см. "Циклогексиламин"
АНИЛИНОБЕНЗОЛ - см. "Дифениламин"
АНТИФИБРИН - см. "Ацетанилид"
п-АЦЕТИЛАНИЛИН - см. "Ацетанилид"
АЦЕТИЛБЕНЗОЛ - см. "Ацетофенон"
АЦЕТИЛЕНДИХЛОРИД - см. "1,2-Дихлорэтилен"
АЦЕТИЛЕНТЕТРАБРОМИД - см. "1,1,2,2-Тетрабромэтан"
АЦЕТИЛЕНТЕТРАХЛОРИД - см. "1,1,2,2-Тетрахлорэтан"
БЕНЗАЗИН - см. "Хинолин"
БЕНЗЕН - см. "Бензол"
БЕНЗИЛБЕНЗОЛ - см. "Дифенилметан"
БЕНЗОИЛБЕНЗОЛ - см. "Бензофенон"
1,4-БЕНЗОЛДИКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Терефталевая кислота"

БЕНЗОЛКАРБОНАЛ - см. "Бензальдегид"
БЕНЗОЛКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Бензойная кислота"
БЕНЗОЛКАРБОНИТРИЛ - см. "Бензонитрил"
БЕНЗОПИРИДИН - см. "Хинолин"
2,3-БЕНЗПИРИДИН - см. "Хинолин"
БИФЕНИЛ - см. "Дифенил"
1-БРОМБУТАН - см. "Бутил бромистый"
2-БРОМБУТАН - см. "втор-Бутил бромистый"
БРОММЕТАН - см. "Метил бромистый"
1-БРОМ-2-МЕТИЛПРОПАН - см. "Изобутил бромистый"
2-БРОМ-2-МЕТИЛПРОПАН - см. "трет-Бутил бромистый"
БРОММЕТИЛЭТИЛМЕТАН - см. "втор-Бутил бромистый"
1-БРОМПЕНТАН - см. "Амил бромистый"
1-БРОМПРОПАН - см. "Пропил бромистый"
2-БРОМПРОПАН - см. "Изопропил бромистый"
3-БРОМПРОПЕН - см. "Аллил бромистый"
БРОМТРИМЕТИЛМЕТАН - см. "трет-Бутил бромистый"
БРОМЭТАН - см. "Этил бромистый"
БУТАНАЛ - см. "Бутиральдегид"
1,4-БУТАДИКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Адипиновая кислота"
БУТАН-1-КАРБОНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Валериановая кислота"
БУТАНИТРИЛ - см. "Бутиронитрил"
БУТАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Масляная кислота"
1-БУТАНОЛ - см. "Бутиловый спирт"
2-БУТАНОЛ - см. "втор-Бутиловый спирт"
2-БУТАНОН - см. "Метилэтилкетон"
БУТИЛ ЦИАНИСТЫЙ - см. "Валеронитрил"
БУТИЛДИМЕТИЛМЕТАН - см. "2-Метилгексан"
α-БУТИЛЕН - см. "Бутен-1"
β-БУТИЛЕН - см. "Бутен-2"
γ-БУТИЛЕН - см. "2-Метилпропен"
БУТИЛКАРЕИНОЛ - см. "Амиловый спирт"
БУТИЛМЕТИЛЭТИЛМЕТАН - см. "3-Метилгептан"
БУТИЛУКСУСНАЯ КИСЛОТА - см. "Капроновая кислота"
н-БУТИЛФТАЛАТ - см. "Ди-н-бутилфталат"
БУТИЛХЛОРИД - см. "Бутил хлористый"
БУТИЛЭТИЛЕН - см. "Гексен-1"
БУТИФОН - см. "Дипропилкетон"

І-БУТОКСИБУТАН - см. "Бутиловый эфир"
ВИНИЛ ЦИАНИСТЫЙ - см. "Акрилонитрил"
ВИНИЛБЕНЗОЛ - см. "Стирол"
ВИНИЛТРИХЛОРИД - см. "І,І,2-Трихлорэтан"
ВИНИЛЭТИЛЕН - см. "І,3-Бутадиен"
ВИННЫЙ СПИРТ - см. "Этиловый спирт"
ВОДОРОДИСТЫЙ КРЕМНИЙ - см. "Силан"
ГЕКСАГИДРОАНИЛИН - см. "Циклогексиламин"
ГЕКСАГИДРОБЕНЗОЛ - см. "Циклогексан"
ГЕКСАГИДРОПИРИДИН - см. "Пиперидин"
ГЕКСАГИДРОТОЛУОЛ - см. "Метициклогексан"
ГЕКСАГИДРОФЕНОЛ - см. "Циклогексанол"
ГЕКСАДЕКАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Пальмитиновая кислота"
І-ГЕКСАДЕКАНОЛ - см. "Цетиловый спирт"
ГЕКСАДЕЦИЛОВАЯ КИСЛОТА - см. "Пальмитиновая кислота"
ГЕКСАДЕЦИЛОВЫЙ СПИРТ - см. "Цетиловый спирт"
ГЕКСАЛИН - см. "Циклогексанол"
ГЕКСАМЕТИЛЕН - см. "Циклогексан"
ГЕКСАМЕТИЛЭТАН - см. "2,2,3,3-Тетраметилбутан"
ГЕКСАНДИОВАЯ КИСЛОТА - см. "Адипиновая кислота"
ГЕКСАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Капроновая кислота"
І-ГЕКСАНОЛ - см. "Гексиловый спирт"
Λ-ГЕКСИЛЕН - см. "Гексен-І"
ГЕМЕЛЛИТОЛ - см. "І,2,3-Триметилбензол"
ГЕМИТЕРПЕН - см. "Изопрен"
ГЕНДЕКАН - см. "Ундекан"
ГЕПТАНАЛ - см. "Энантовый альдегид"
ГЕПТАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Энантовая кислота"
І-ГЕПТАНОЛ - см. "Гептиловый спирт"
4-ГЕПТАНОН - см. "Дипропилкетон"
Λ-ГЕПТИЛЕН - см. "Гептен-І"
ГЕПТИЛКАРБИНОЛ - см. "Октиловый спирт"
ГЕПТИЛОВАЯ КИСЛОТА - см. "Энантовая кислота"
ГЕПТИЛОВЫЙ АЛЬДЕГИД - см. "Энантовый альдегид"
ГИПНОН - см. "Ацетофенон"
ГЛИКОЛЬ - см. "Этиленгликоль"
ГЛИЦЕРИН ТРИАЦЕТАТ - см. "Триацетин"
ДЕКАЛИН - см. "Декагидронафталин"

1-ДЕКАНОЛ - см. "Дециловый спирт"
ДЕЦИЛЕН - см. "1-Децен"
ДИАЛЛИЛ - см. "1,5-Гексадиен"
ДИАЛЛИЛОВЫЙ ЭФИР - см. "Аллиловый эфир"
ДИБРОММЕТАН - см. "Метилен бромистый"
1,2-ДИБРОМЭТАН - см. "Этилен бромистый"
ДИБУТИЛОВЫЙ ЭФИР - см. "Бутиловый эфир"
ДИБЕНЗИЛ - см. "1,2-Дифенилэтан"
ДИБЕНЗИЛОВЫЙ ЭФИР - см. "Бензиловый эфир"
ДИВИНИЛ - см. "1,3-Бутадиен"
ДИВИНИЛМЕТАН - см. "1,4-Пентадиен"
ДИГЕКСИЛ - см. "Додекан"
2,5-ДИГИДРОФУРАНДИОН - см. "Малеиновый ангидрид"
ДИГЛИКОЛЬ - см. "Диэтиленгликоль"
ДИДЕЦИЛ - см. "Эйкозан"
ДИИЗОБУТИЛ - см. "2,5-Диметилгексан"
ДИИЗОПРОПИЛ - см. "2,3-Диметилбутан"
ДИИЗОПРОПИЛМЕТАН - см. "2,4-Диметилпентан"
ДИИЗОПРОПИЛОВЫЙ ЭФИР - см. "Изопропиловый эфир"
ДИМЕТИЛАЦЕТИЛЕН - см. "Бутин-2"
СИММ-ДИМЕТИЛАЦЕТОН - см. "Диэтилкетон"
1,1-ДИМЕТИЛАЦЕТОН - см. "Метилизопропилкетон"
ДИМЕТИЛБЕНЗОЛ - см. "Ксилол"
ДИМЕТИЛДИЭТИЛМЕТАН - см. "3,3-Диметилпентан"
ДИМЕТИЛЕНМЕТАН - см. "Пропадиен"
ДИМЕТИЛИЗОПРОПИЛМЕТАН - см. "2,3-Диметилбутан"
ДИМЕТИЛКАРЕБИНОЛ - см. "Изопропиловый спирт"
ДИМЕТИЛКЕТОН - см. "Ацетон"
ДИМЕТИЛМЕТАН - см. "Пропан"
ДИМЕТИЛОВЫЙ ЭФИР - см. "Метиловый эфир"
ДИМЕТИЛОКСАЛАТ - см. "Метилноксалат"
ДИМЕТИЛПРОПИЛМЕТАН - см. "2-Метилпентан"
ДИМЕТИЛУКСУСНАЯ КИСЛОТА - см. "Изомасляная кислота"
СИММ-ДИМЕТИЛЭТИЛЕН - см. "Бутен-2"
НЕСИММ-ДИМЕТИЛЭТИЛЕН - см. "2-Метилпропен"
ДИМЕТИЛЭТИЛКАРЕБИНОЛ - см. "трет-Амилловый спирт"
ДИМЕТИЛЭТИЛМЕТАН - см. "Изопентан"
1,1-ДИМЕТОКСИМЕТАН - см. "Диметилацеталь"

1,4-ДИОКСИБУТАН - см. "Бутандиол-1,4"
2,2-ДИОКСИДИЭТИЛАМИН - см. "Диэтаноламин"
1,2-ДИОКСИЭТАН - см. "Этиленгликоль"
ДИОКТИЛ - см. "Гексадекан"
ДИОФОРМ - см. "1,2-Дихлорэтилен"
ДИПРОПИЛ - см. "Гексан"
ДИПРОПИЛОВЫЙ ЭФИР - см. "Пропиловый эфир"
ДИТАН - см. "Дифенилметан"
ДИФЕНИЛБЕНЗОЛ - см. "Терфенил"
ДИФЕНИЛКЕТОН - см. "Бензофенон"
ДИФЕНИЛОКСИД - см. "Дифениловый эфир"
ДИФТОРДИХЛОРЕТАН - см. "Фреон-12"
ДИФТОРМОНОХЛОРЕТАН - см. "Фреон-22"
ДИФТОРМОНОХЛОРЕТАН - см. "Фреон-142"
ДИХЛОРДИФТОРЕТАН - см. "Фреон-12"
ДИХЛОРЕТАН - см. "Метилен хлористый"
1,2-ДИХЛОР-1,1,2,2-ТЕТРАФТОРЕТАН - см. "Фреон-114"
ДИХЛОРЕТАН - см. "Фреон-12"
1,1-ДИХЛОРЕТИЛЕН - см. "Винилиденхлорид"
ДИЦИАН - см. "Циан"
ДИЭТИЛЕН - см. "1,3-Бутадиен"
ДИЭТИЛМЕТИЛМЕТАН - см. "3-Метилпентан"
ДИЭТИЛОВЫЙ ЭФИР - см. "Этиловый эфир"
ДИЭТИЛОКСАЛАТ - см. "Этилоксалат"
ДИЭТИЛОЛАМИН - см. "Диэтаноламин"
ДИЭТИЛПОЛИСИЛОКСАН - см. "Силикон"
ДИЭТИЛСУЛЬФИД - см. "Этилсульфид"
ДИЭТИЛПРОПИЛМЕТАН - см. "3-Этилгексан"
1,1-ДИЭТОКСИЭТАН - см. "Ацеталь"
ДОДЕКАГИДРОДИФЕНИЛ - см. "Дидецилгексил"
α-ДОДЕЦИЛЕН - см. "1-Додецен"
β-ИЗОАМИЛЕН - см. "Триметилэтилен"
ИЗОАМИЛОВЫЙ АЛЬДЕГИД - см. "Изовалермановый альдегид"
ИЗОБУТИЛЕН - см. "2-Метилпропен"
ИЗОБУТИЛКАРЕИНОЛ - см. "Изоамиловый спирт"
ИЗОБУТИЛТРИМЕТИЛМЕТАН - см. "Изооктан"
ИЗОГЕКСАН - см. "2-Метилпентан"

ИЗОГЕНТАН - см. "2-Метилгексан"
ИЗОПРОПИЛБЕНЗОЛ - см. "Кумол"
ИЗОПРОПИЛИДЕНАЦЕТОН - см. "Мезитила окись"
ИЗОПРОПИЛКАРЕИНОЛ - см. "Изобутиловый спирт"
ИЗОПРОПИЛМЕТИЛЭТИЛМЕТАН - см. "2,3-Диметилпентан"
ИЗОПРОПИЛМЕТИЛПРОПИЛМЕТАН - см. "2,3-Диметилгексан"
ИЗОПРОПИЛТРИМЕТИЛМЕТАН - см. "2,2,3-Триметилбутан"
ИЗОПРОПИЛЭТИЛЕН - см. " Δ -Изоамилен"
I-ЙОДБУТАН - см. "Бутил йодистый"
ЙОДМЕТАН - см. "Метил йодистый"
2-ЙОДИПРОПАН - см. "Изопропил йодистый"
3-ЙОДПРОПЕН - см. "Аллил йодистый"
КАРБАМИД - см. "Мочевина"
КАРЕИНОЛ - см. "Метиловый спирт"
КАРЕОЛОВАЯ КИСЛОТА - см. "Фенол"
КЕТОГЕКСАМЕТИЛЕН - см. "Циклогексанон"
КРЕМНИЙ ВОДОРОДИСТЫЙ - см. "Силан"
КРОТОНИЛЕН - см. "Бутин-2"
КУМЕН - см. "Кумол"
КУПОРОСНОЕ МАСЛО - см. "Серная кислота"
МАСЛЯНЫЙ АЛЬДЕГИД - см. "Бутиральдегид"
МЕТАНАЛ - см. "Формальдегид"
МЕТАНАМИД - см. "Формамид"
МЕТАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Муравьиная кислота"
МЕТАНОЛ - см. "Метиловый спирт"
МЕТАНТИОЛ - см. "Метилмеркаптан"
МЕТИЛ ЦИАНИСТЫЙ - см. "Ацетонитрил"
 Δ -МЕТИЛАКРИЛОВАЯ КИСЛОТА - см. "Метакриловая кислота"
МЕТИЛАЛЛЕН - см. "1,2-Бутадиен"
о-МЕТИЛАНИЛИН - см. "о-Толуидин"
МЕТИЛБЕНЗОЛ - см. "Толуол"
2-МЕТИЛБУТАДИЕН-1,3 - см. "Изопрен"
2-МЕТИЛБУТАН - см. "Изопентан"
3-МЕТИЛ-1-БУТАНОЛ - см. "Изоамиловый спирт"
3-МЕТИЛ-2-БУТАНОН - см. "Метилизопропилкетон"
3-МЕТИЛ-1-БУТЕН - см. " Δ -Изоамилен"
2-МЕТИЛ-2-БУТЕН - см. "Триметилэтилен"

α -МЕТИЛДИВИНИЛ - см. "1,3-Пентадиен"
 β -МЕТИЛДИВИНИЛ - см. "Изопрен"
2-МЕТИЛИЗОБУТАН - см. "2,2-Диметилпропан"
2-МЕТИЛ-1-ЙОДПРОПАН - см. "Изобутил йодистый"
МЕТИЛКАРБИНОЛ - см. "Этиловый спирт"
МЕТИЛМЕТАН - см. "Этан"
МЕТИЛОКСИРАН - см. "Пропилена окись"
4-МЕТИЛПЕНТАНОН-2 - см. "Метилизобутилкетон"
4-МЕТИЛ-3-ПЕНТЕН-2-ОН - см. "Мезитила окись"
2-МЕТИЛПРОПАН - см. "Изобутан"
2-МЕТИЛ-1-ПРОПАНОЛ - см. "Изобутиловый спирт"
2-МЕТИЛ-2-ПРОПАНОЛ - см. "трет-Бутиловый спирт"
 α -МЕТИЛПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Изомасляная кислота"
2-МЕТИЛПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Изомасляная кислота"
МЕТИЛСУЛЬФИД - см. "Диметилсульфид"
МЕТИЛТИОМЕТАН - см. "Диметилсульфид"
МЕТИЛУКСУСНАЯ КИСЛОТА - см. "Пропионовая кислота"
МЕТИЛУКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД - см. "Пропионовый альдегид"
МЕТИЛФЕНИЛКЕТОН - см. "Ацетофенон"
МЕТИЛФЕНИЛОВЫЙ ЭФИР - см. "Анизол"
2-МЕТИЛ-1-ФЕНИЛПРОПАН - см. "Изобутилбензол"
МЕТИЛФЕНОЛ - см. "Крезол"
МЕТИЛХЛОРБЕНЗОЛ - см. "Хлортолуол"
МЕТИЛХЛОРОФОРМ - см. "1,1,1-Трихлорэтан"
2-МЕТИЛ-1-ХЛОРПРОПАН - см. "Изобутил хлористый"
2-МЕТИЛ-2-ХЛОРПРОПАН - см. "трет-Бутил хлористый"
МЕТИЛЭТИЛКАРБИНОЛ - см. "втор-Бутиловый спирт"
МЕТИЛЭТИЛЕН - см. "Пропилен"
МЕТИЛЭТИЛМЕТАН - см. "Бутан"
МЕТИЛЭТИЛХЛОРМЕТАН - см. "втор-Бутил хлористый"
СИММ-МЕТИЛЭТИЛЭТИЛЕН - см. "Пентен-2"
МЕТОКСИБЕНЗОЛ - см. "Анизол"
МЕТОКСИМЕТАН - см. "Метиловый эфир"
МЕТОКСИЭТАН - см. "Метилэтиловый эфир"
МИРИСТИНОВЫЙ СПИРТ - см. "Тетрадециловый спирт"
МОНОФТОРТРИХЛОРМЕТАН - см. "Фреон-II"
МУРАВЬИННЫЙ АЛЬДЕГИД - см. "Формальдегид"
НЕОГЕКСАН - см. "2,2-Диметилбутан"

НЕОПЕНТАН - см. "2,2-Диметилпропан"
НИТРИЛ АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ - см. "Акрилонитрил"
НИТРИЛ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ - см. "Бензонитрил"
НИТРИЛ ВАЛЕРИАНОВОЙ КИСЛОТЫ - см. "Валеронитрил"
НИТРИЛ МАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ - см. "Бутиронитрил"
НИТРИЛ ПРОПИОНОВОЙ КИСЛОТЫ - см. "Пропионитрил"
НИТРОТРИХЛОРМЕТАН - см. "Хлорпикрин"
НИТРОХЛОРОФОРМ - см. "Хлорпикрин"
 α -НОНИЛЕН - см. "Нонен-1"
НОНИЛКАРБИНОЛ - см. "Дециловый спирт"
О-ОКСИБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА - см. "Салициловая кислота"
ОКСИБЕНЗОЛ - см. "Фенол"
1-ОКСИТЕТРАДЕКАН - см. "Тетрадециловый спирт"
ОКСИТОЛУОЛ - см. "Крезол"
 α -ОКСИТОЛУОЛ - см. "Бензиловый спирт"
ОКСИЭТИЛБЕНЗОЛ - см. "Этилфенол"
ОКСОМЕТАН - см. "Формальдегид"
ОКТАДЕКАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Стеариновая кислота"
ОКТАДЕЦИЛОВАЯ КИСЛОТА - см. "Стеариновая кислота"
ОКТАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Каприловая кислота"
1-ОКТАНОЛ - см. "Октиловый спирт"
ОКТАФТОРЦИКЛОБУТАН - см. "Фреон-FC-318"
ОКТИЛОВАЯ КИСЛОТА - см. "Каприловая кислота"
ПЕНТАМЕТИЛЕН - см. "Циклопентан"
ПЕНТАМЕТИЛЕНИМИН - см. "Пиперидин"
2,4-ПЕНТАДИОН - см. "Ацетилацетон"
ПЕНТАННИТРИЛ - см. "Валеронитрил"
ПЕНТАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Валериановая кислота"
1-ПЕНТАНОЛ - см. "Амиловый спирт"
2-ПЕНТАНОЛ - см. "втор-Амиловый спирт"
2-ПЕНТАНОН - см. "Метилпропилкетон"
3-ПЕНТАНОН - см. "Диэтилкетон"
ПЕРФТОРМЕТАН - см. "Фреон-14"
ПЕРФТОРЭТАН - см. "Гексафторэтан"
ПЕРХЛОРБЕНЗОЛ - см. "Гексахлорбензол"
ПЕРХЛОРЭТАН - см. "Гексахлорэтан"
ПИМЕЛИНКЕТОН - см. "Циклогексанон"

ПИПЕРИЛЕН - см. "1,3-Пентадиен"
ПИРРОЛИЛЕН - см. "1,3-Бутадиен"
ПРОПАНАЛ - см. "Пропионовый альдегид"
1,2-ПРОПАНДИОЛ - см. "Пропиленгликоль"
ПРОПАННИТРИЛ - см. "Проионитрил"
ПРОПАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Пропионовая кислота"
ПРОПАНОВЫЙ АНГИДРИД - см. "Пропионовый ангидрид"
1-ПРОПАНОЛ - см. "Пропиловый спирт"
2-ПРОПАНОЛ - см. "Изопропиловый спирт"
2-ПРОПАНОН - см. "Ацетон"
ПРОПАНТРИОЛ - см. "Глицерин"
ПРОПЕН - см. "Пропилен"
ПРОПЕНАЛ - см. "Акролеин"
ПРОПЕННИТРИЛ - см. "Акрилонитрил"
ПРОПЕНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Акриловая кислота"
2-ПРОПЕН-1-ОЛ - см. "Аллиловый спирт"
ПРОПИЛ ЦИАНИСТЫЙ - см. "Бутиронитрил"
ПРОПИЛЕН БРОМИСТЫЙ - см. "1,2-Дибромпропан"
ПРОПИЛЕН ХЛОРИСТЫЙ - см. "1,2-Дихлорпропан"
ПРОПИЛКАРЕИНОЛ - см. "Бутиловый спирт"
ПРОПИЛТРИМЕТИЛМЕТАН - см. "2,2-Диметилпентан"
ПРОПИЛКУСУСНАЯ КИСЛОТА - см. "Валериановая кислота"
ПРОПИЛЭТИЛЕН - см. "Пентен-1"
ПРОПИН - см. "Метилацетилен"
ПРОПИОН - см. "Диэтилкетон"
1-ПРОПОКСИПРОПАН - см. "Пропиловый эфир"
ПСЕВДОБУТИЛЕН - см. "Бутен-2"
СЕРНЫЙ ЭФИР - см. "Этиловый эфир"
СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА - см. "Водород цианистый"
1,2,3,4-ТЕТРАГИДРОБЕНЗОЛ - см. "Циклогексен"
ТЕТРАГИДРОПИРРОЛ - см. "Пирролидин"
1-ТЕТРАДЕКАНОЛ - см. "Тетрадециловый спирт"
ТЕТРАЛИН - см. "1,2,3,4-Тетрагидронафталин"
1,2,4,5-ТЕТРАМЕТИЛБЕНЗОЛ - см. "Дурол"
ТЕТРАМЕТИЛЕН - см. "Циклобутан"
ТЕТРАМЕТИЛЕНА ОКИСЬ - см. "Тетрагидрофуран"
ТЕТРАМЕТИЛЕНГЛИКОЛЬ - см. "Бутандиол-1,4"

ТЕТРАМЕТИЛЕНИМИН - см. "Пирролидин"
ТЕТРАМЕТИЛМЕТАН - см. "2,2-Диметилпропан"
СИММ-ТЕТРАМЕТИЛЭТАН - см. "2,3-Диметилбутан"
ТЕТРАМЕТИЛЭТИЛЕН - см. "2,3-Диметилбутен-2"
ТЕТРАФТОРМЕТАН - см. "Фреон-14"
ТЕТРАФТОРЭТИЛЕН - см. "Перфторэтилен"
ТЕТРАХЛОРМЕТАН - см. "Углерод четырёххлористый"
ТЕТРАХЛОРЭТИЛЕН - см. "Перхлорэтилен"
ТИОФУРАН - см. "Тиофен"
О-ТОЛИЛАМИН - см. "О-Толуидин"
О-ТОЛИЛ БРОМИСТЫЙ - см. "О-Бромтолуол"
ТОЛИЛ ХЛОРИСТЫЙ - см. "Хлортолуол"
ТОПЛИВО Т-1 - см. "Керосин"
ТРИМЕТИЛЕН - см. "Циклопропан"
ТРИМЕТИЛКАРЕИНОЛ - см. "трет-Бутиловый спирт"
1,2,4-ТРИМЕТИЛБЕНЗОЛ - см. "Псевдокумол"
1,3,5-ТРИМЕТИЛБЕНЗОЛ - см. "Мезитилен"
НЕСИММ-ТРИМЕТИЛБЕНЗОЛ - см. "Псевдокумол"
ТРИМЕТИЛМЕТАН - см. "Изобутан"
2,2,4-ТРИМЕТИЛПЕНТАН - см. "Изооктан"
ТРИМЕТИЛХЛОРМЕТАН - см. "трет-Бутил хлористый"
ТРИМЕТИЛЭТИЛМЕТАН - см. "2,2-Диметилбутан"
ТРИНИТРИН - см. "Нитроглицерин"
ТРИНИТРОГЛИЦЕРИН - см. "Нитриглицерин"
1,2,3-ТРИОКСИПРОПАН - см. "Глицерин"
ТРИПТАН - см. "2,2,3-Триметилбутан"
ТРИФЕНИЛ - см. "Терфенил"
ТРИФТОРХЛОРМЕТАН - см. "Фреон-13"
ТРИХЛОРАЦЕТАЛЬДЕГИД - см. "Хлораль"
ТРИХЛОРМЕТАН - см. "Хлороформ"
1,1,2-ТРИХЛОР-1,2,2-ТРИФТОРЭТАН - см. "Фреон-113"
ТРИХЛОРУКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД - см. "Хлораль"
ТРИХЛОРФТОРМЕТАН - см. "Фреон-11"
ТРИХЛОРЭТАНАЛЬ - см. "Хлораль"
ТРИЭТИЛМЕТАН - см. "3-Этилпентан"
ТРИЭТИЛОЛАМИН - см. "Триэтаноламин"
ТРОТИЛ - см. "2,4,6-Тринитротолуол"

УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ - см. "Углерода двуокись"
УГЛЕРОД ЧЕТЫРЁХФТОРИСТЫЙ - см. "Фреон-14"
УГЛЕРОД ШЕСТИФТОРИСТЫЙ - см. "Гексафторэтан"
УГОЛЬНЫЙ АНГИДРИД - см. "Углерода двуокись"
УКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД - см. "Ацетальдегид"
ФЕН - см. "Бензол"
ФЕНИЛ БРОМИСТЫЙ - см. "Бромбензол"
ФЕНИЛАМИН - см. "Анилин"
N-ФЕНИЛАНИЛИН - см. "Дифениламин"
N-ФЕНИЛАЦЕТАЛИД - см. "Ацетанилид"
N-ФЕНИЛБЕНЗИЛАМИН - см. "N-Бензиланилин"
ФЕНИЛБЕНЗОЛ - см. "Дифенил"
I-ФЕНИЛБУТАН - см. "Бутилбензол"
I-ФЕНИЛГЕКСАН - см. "Гексилбензол"
ФЕНИЛДИФЕНИЛ - см. "Терфенил"
N-ФЕНИЛДИЭТИЛАМИН - см. "N,N-Диэтиланилин"
ФЕНИЛКЕТОН - см. "Бензофенон"
ФЕНИЛКАРБИНОЛ - см. "Бензиловый спирт"
ФЕНИЛМЕРКАПТАН - см. "Тиофенол"
ФЕНИЛМЕТАН - см. "Толуол"
ФЕНИЛМУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА - см. "Бензойная кислота"
ФЕНИЛОВЫЙ ЭФИР - см. "Дифениловый эфир"
I-ФЕНИЛПЕНТАН - см. "Амилбензол"
I-ФЕНИЛПРОПАН - см. "Пропилбензол"
2-ФЕНИЛПРОПАН - см. "Кумол"
X-ФЕНИЛТОЛУОЛ - см. "Дифенилметан"
ФЕНИЛЦИАНИД - см. "Бензонитрил"
ФЕНИЛЭТАН - см. "Этилбензол"
ФЕНИЛЭТИЛЕН - см. "Стирол"
ФЕНОКСИБЕНЗОЛ - см. "Дифениловый эфир"
ФЛОРОЛ - см. "o-Этилфенол"
ФОСФИН - см. "Водород фосфористый"
ФРЕОН-13B1 - см. "Бромтрифторметан"
ФРЕОН-23 - см. "Трифторметан"
ФРЕОН - 116 - см. "Гексафторэтан"
ФРЕОН-40 - см. "Метил хлористый"
1-ФТОРПЕНТАН - см. "Амил фтористый"

ФТОРОФОРМ - см. "Трифторметан"
ФТОРЭТИЛЕН - см. "Винил фтористый"
ФУРАЛЬ - см. "Фурфурол"
2-ФУРАЛЬДЕГИД - см. "Фурфурол"
ФУРАНИДИН - см. "Тетрагидрофуран"
2-ФУРАНКАРБИНОЛ - см. "Фурфуриловый спирт"
 α -ФУРИЛКАРБИНОЛ - см. "Фурфуриловый спирт"
ФУРОЛ - см. "Фурфурол"
ФУРФУРАН - см. "Фуран"
ХЛОРАНГИДРИД УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ - см. "Ацетилхлорид"
2-ХЛОР-1,3-БУТАДИЕН - см. "Хлоропрен"
1-ХЛОРЕУТАН - см. "Бутил хлористый"
2-ХЛОРЕУТАН - см. "втор-Бутил хлористый"
ХЛОРДИФТОРМЕТАН - см. "Фреон-22"
1-ХЛОРПЕНТАН - см. "Амил хлористый"
1-ХЛОРПРОПАН - см. "Пропил хлористый"
2-ХЛОРПРОПАН - см. "Изопропил хлористый"
3-ХЛОРПРОПЕН - см. "Аллил хлористый"
ХЛОРТРИФТОРМЕТАН - см. "Фреон-13"
ХЛОРЭТАН - см. "Этил хлористый"
ХЛОРЭТЕН - см. "Винил хлористый"
ХЛОРЭТИЛЕН - см. "Винил хлористый"
ЦЕТАН - см. "Гексадекан"
ЦЕТЕН - см. "Гексадецен-1"
ЦИАНОМЕТАН - см. "Ацетонитрил"
ЦИАНОЭТИЛЕН - см. "Акрилонитрил"
ЦИКЛОБУТИЛЕН - см. "Циклобутен"
ЦИКЛОГЕКСИЛМЕТАН - см. "Метилциклогексан"
ЦИННАМЕН - см. "Стирол"
ЭНАНТАЛ - см. "Энантовый альдегид"
ЭНАНТОЛ - см. "Энантовый альдегид"
1,2-ЭПОКСИПРОПАН - см. "Пропилена окись"
ЭРИТРЕН - см. "1,3-Бутадиен"
ЭТАЛЬ - см. "Цетиловый спирт"
ЭТАНАЛ - см. "Ацетальдегид"
ЭТАНАМИД - см. "Ацетамид"
ЭТАНДИОВАЯ КИСЛОТА - см. "Щавелевая кислота"
1,2-ЭТАНДИОЛ - см. "Этиленгликоль"

ЭТАННИТРИЛ - см. "Ацетонитрил"
ЭТАНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Уксусная кислота"
ЭТАНОВЫЙ АНГИДРИД - см. "Уксусный ангидрид"
ЭТАНОЛ - см. "Этиловый спирт"
ЭТАНОЛАМИН - см. "Моноэтанолламин"
ЭТАНТИОЛ - см. "Этилмеркаптан"
ЭТЕН - см. "Этилен"
ЭТИЛ ЦИАНИСТЫЙ - см. "Пропионитрил"
ЭТИЛАЦЕТИЛЕН - см. "Бутин-1"
ЭТИЛБРОМИД - см. "Этил бромистый"
ЭТИЛГИДРОСУЛЬФИД - см. "Этилмеркаптан"
ЭТИЛЕН ТЕТРАХЛОРИД - см. "Перхлорэтилен"
ЭТИЛЕН ХЛОРИСТЫЙ - см. "1,2-Дихлорэтан"
ЭТИЛЕНДИГЛИКОЛЬ - см. "Диэтиленгликоль"
ЭТИЛЕНКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА - см. "Акриловая кислота"
ЭТИЛИДЕН ХЛОРИСТЫЙ - см. "1,1-Дихлорэтан"
ЭТИЛКАРБИНОЛ - см. "Пропиловый спирт"
ЭТИЛУКСУСНАЯ КИСЛОТА - см. "Масляная кислота"
N-ЭТИЛФЕНИЛАМИН - см. "N-Этиланилин"
ЭТИЛФТАЛАТ - см. "Диэтилфталат"
ЭТИЛХЛОРИД - см. "Этил хлористый"
ЭТИЛЭТИЛЕН - см. "Бутен-1"
ЭТИН - см. "Ацетилен"
ЭТИНИЛТРИХЛОРИД - см. "Трихлорэтилен"
ЭТОКСИБЕНЗОЛ - см. "Фенетол"
1-ЭТОКСИБУТАН - см. "Бутилэтиловый эфир"
ЭТОКСИЭТАН - см. "Этиловый эфир"
ЭТФОРАН - см. "Гексафторэтан"

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение.	3
Пользование номограммами.	5
Перечень номограмм, приведённых в справочнике.	9
Указатель веществ, приведённых в справочнике	10
§ 1. Плотность веществ.	73
§ 2. Давление насыщенных паров.	96
§ 3. Вязкость.	115
§ 4. Теплоёмкость.	140
§ 5. Теплопроводность.	161
§ 6. Теплота испарения.	180
§ 7. Поверхностное натяжение.	188
§ 8. Критерий Прендтля.	202
Литература.	210
Приложение. Указатель синонимов соединений, включённых в справочник	213

Коллектив авторов

Основные теплофизические свойства
газов и жидкостей

Ведущий редактор Г. Теплицкая

Подписано к печати 19.1.1971 г.

Формат 60x84 1/16

Усл.печ.л. 14,25 Уч.-изд.л. 13,90

Тираж 1000 ОП 00618 Цена 85 коп.

Заказ

Кемеровское книжное издательство

Кемерово, 99, Ноградская, 5

Отпечатано на ротапринтере п.о. "Томъ"

Кемерово, 99, Ноградская, 5