М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ГАЗЫ УГЛЕВОДОРОДНЫЕ СЖИЖЕННЫЕ

Расчетный метод определения плотности и давления насыщенных паров

ГОСТ 28656—90

Liquefied hydrocarbon gases.
Calculation method for density and saturated vapours pressure

МКС 75.160.30
ОКСТУ 0209

Дата введения 01.07.91

Настоящий стандарт распространяется на углеводородные сжиженные газы, содержащие углеводороды C_2—C_6, и устанавливает расчетные методы определения плотности и давления насыщенных паров.

Расчетный метод определения плотности может быть применен для широкой фракции легких углеводородов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ

1.1. Плотность вычисляют по компонентному составу, определенному хроматографическим методом по ГОСТ 10679, и плотности индивидуальных углеводородов, входящих в состав сжиженных газов при данной температуре.

1.2. Плотности индивидуальных углеводородов в жидком состоянии в зависимости от температуры приведены в табл. 1 (приложение 1).

Плотность при данной температуре вычисляют интерполированием табличных значений плотностей, соответствующих температурам, ближайшим к данной.

1.3. Плотность углеводородного сжиженного газа (ρ), кг/м³, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{100}{\sum_{i=1}^{n} \frac{X_i}{\rho_i}}, \qquad (1)$$

где X_i — массовая доля i-го компонента, %;

ρ_i — плотность i-го компонента при данной температуре, кг/м³;

n — число компонентов сжиженного газа.

Результат округляют до третьей значащей цифры.

2. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ

2.1. Давление насыщенных паров вычисляют по компонентному составу, определенному хроматографическим методом, по ГОСТ 10679 и фугитивности углеводородов, входящих в состав сжиженных газов при заданной температуре.

2.2. Абсолютное давление насыщенных паров (P) сжиженных газов в мегапаскалях вычисляют методом последовательного приближения, задаваясь произвольными значениями абсолютного давления насыщенных паров сжиженного газа при заданной температуре, по формуле линейной интерпретации

gost.e-ecolog.ru

$$P = P_z' + (P_z'' - P_z') \frac{\Delta P_z'}{\Delta P_z' - \Delta P_z''}, \quad (2)$$

где P_z' — ме́ньшее заданное абсолютное давление сжиженного газа, МПа;

P_z'' — бо́льшее заданное абсолютное давление сжиженного газа, МПа.

$$\Delta P_z' = P_0' - P_z'; \quad (3)$$

$$\Delta P_z'' = P_0'' - P_z'', \quad (4)$$

где P_0' и P_0'' — абсолютные давления насыщенных паров сжиженных газов, рассчитанные по формуле, МПа (5)

$$P_0 = \Sigma X_i \cdot f_i, \quad (5)$$

где X_i — содержание i-го компонента в сжиженном газе в мольных долях;

f_i — фугитивность i-го компонента в сжиженном газе, МПа, определенная по табл. 2—9 (приложение 2).

Если $P_0 = P_z$, то расчет считается законченным. При $P_0 > P_z$ задаются значением $P_z' > P_z$, при $P_0 < P_z$ задаются значением $P_z'' < P_z$ и повторяют расчет.

Давление насыщенных паров сжиженных газов можно получить с достаточной точностью по формуле (5).

Примечание. При выполнении расчетов, связанных с переводом компонентного состава из массовых в молярные и обратно, рекомендуется пользоваться справочной литературой.

2.3. Для вычисления избыточного давления насыщенных паров сжиженного газа полученное расчетное давление уменьшают на 0,1.

2.4. При определении массовой доли метана и этана в сжиженном газе с погрешностью 0,1 % (по массе) в соответствии с пределом обнаружения хроматографической методики, данный метод позволяет вычислять давление насыщенных паров сжиженных газов с погрешностью не более 2,5 % (отн.).

2.5. В табл. 2—9 (приложение 1) приведены значения фугитивности компонентов сжиженных газов при температурах минус 20 °С, минус 35 °С, минус 40 °С и плюс 45 °С.

2.6. Примеры расчета давления насыщенных паров сжиженных газов приведены в табл. 10—13 (см. приложение 2).

2.6.1. При расчете давления насыщенных паров сжиженных газов при отрицательных температурах принимают два ближайших значения давления по таблице фугитивности.

Результат расчета округляют до второй значащей цифры.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

Таблица 1

Плотность углеводородов в жидком состоянии

Температура, °С	Плотность, кг/м³																	
	Этан	Пропан	Пропен	Изобутан	*н*-Бутан	Бутен-1	Изобутен	*транс*-Бутен-2	*цис*-Бутен-2	Бутадиен-1,3	2,2-Диметилпропан	Изопентан	*н*-Пентан	3-Метилбутен-1	Пентен-1	2-Метилбутен-1	*транс*-Пентен-2	*цис*-Пентен-2
−50	496,1	590,9	611,4	635,2	651,1	673,2	673,3	681,4	699,4	701,4	661,4	686,8	691,5	694,2	707,7	716,5	714,0	722,7
−45	488,8	585,2	605,2	630,0	646,4	668,0	667,8	676,0	694,0	696,0	656,7	682,1	687,0	689,7	703,2	712,1	709,6	718,2
−40	481,0	579,4	598,9	624,7	641,5	662,7	662,4	670,5	688,5	690,5	652,0	677,4	682,5	685,2	698,8	707,7	705,2	713,8
−35	473,1	573,7	592,6	619,5	636,7	657,3	657,0	665,0	683,0	685,0	647,2	672,7	678,0	680,6	694,2	703,2	700,6	709,3
−30	464,9	567,7	586,3	614,1	631,7	651,9	651,5	659,6	677,6	679,4	642,4	668,0	673,4	676,0	689,6	698,7	696,0	704,8
−25	456,3	561,6	579,9	608,7	626,8	646,4	646,2	654,2	672,2	673,8	637,5	663,2	668,8	671,3	684,9	694,1	691,3	700,2
−20	447,3	555,5	573,5	603,3	621,8	640,9	640,5	648,7	666,7	668,3	632,6	658,5	664,3	666,6	680,2	689,4	686,6	695,6
−15	437,8	549,3	566,7	597,8	616,6	635,3	635,0	643,2	661,2	662,6	627,7	653,7	659,6	661,9	675,4	684,7	681,8	690,9
−10	427,5	542,9	559,9	592,3	611,5	629,7	629,4	637,8	655,8	656,8	622,8	648,9	655,0	657,1	670,6	679,9	677,0	686,2
−5	416,6	536,4	552,7	586,7	606,6	624,0	623,7	632,4	650,4	651,0	617,9	644,0	650,2	652,2	665,7	675,1	672,2	681,2
0	404,8	529,7	545,7	581,0	601,0	618,2	618,0	626,9	644,9	645,2	613,0	639,2	645,5	647,2	660,8	670,2	667,5	676,3
5	391,8	522,8	538,0	575,3	595,7	612,4	612,2	621,4	639,4	639,2	608,0	634,3	640,8	642,2	655,8	665,3	662,8	671,2
10	377,5	515,8	530,6	569,4	590,2	606,5	606,5	616,0	634,0	633,3	603,0	629,4	636,0	637,2	650,8	660,3	658,0	666,0
15	361,1	508,6	522,7	563,4	584,6	600,5	600,6	610,6	628,6	627,2	598,0	624,5	631,1	632,2	645,6	655,3	653,1	660,8
20	342,1	501,1	514,8	557,3	578,9	594,5	594,7	605,1	623,1	621,1	592,9	619,6	626,2	627,2	640,5	650,3	648,2	655,5
25	319,7	493,4	506,4	551,1	573,2	588,4	588,6	599,6	617,6	614,8	587,8	614,6	621,3	622,1	635,3	645,0	643,1	650,2
30	291,9	485,5	498,1	544,8	567,3	582,3	582,6	594,2	612,2	608,4	582,6	609,7	616,3	617,0	630,0	640,0	638,1	644,8
35		477,5	489,2	538,5	561,3	576,0	576,4	588,8	606,8	601,8	577,8	604,7	611,2	611,9	624,6	634,9	632,8	639,4
40		468,9	480,4	531,8	555,2	569,8	570,3	583,3	601,3	595,3	573,1	599,7	606,2	606,8	619,3	629,8	627,5	634,1
45		460,4	471,0	525,2	549,0	563,4	564,0	577,8	595,8	588,5	567,7	594,6	601,0	601,6	613,8	624,6	621,9	628,8
50		451,3	461,7	518,2	542,6	557,1	557,8	572,4	590,4	581,7	562,3	589,5	595,9	596,4	608,4	619,4	616,3	623,4

Продолжение табл. 1

Температура, °С	Плотность, кг/м³																	
	2-Метилбутен-2	Циклопентан	2,2-Диметилбутан	2,3-Диметилбутан	2-Метилпентан	3-Метилпентан	*н*-Гексан	Метилциклопентан	Циклогексан	Бензол	2,2-Диметилпентан	2,4-Диметилпентан	2,3-Диметилпентан	2-Метилгексан	3-Метилгексан	1,1-Диметилциклопентан	1,3-Диметилциклопентан *цис*	1,3-Диметилциклопентан *транс*
−50	728,4	813,0	709,4	721,7	713,0	724,4	719,9	813,7	843,8	951,7	733,4	732,7	753,5	736,2	744,7	817,9	807,5	810,8
−45	724,0	808,2	705,2	717,6	708,8	720,2	715,7	809,0	839,2	946,6	729,2	728,4	749,4	732,2	740,7	813,4	803,1	806,8
−40	719,6	803,4	701,1	713,4	704,7	716,1	711,5	804,4	834,5	941,4	724,9	724,2	745,2	728,2	736,7	809,0	798,7	802,1
−35	715,1	798,6	697,0	709,2	700,6	712,0	707,3	799,8	829,8	936,2	720,7	720,0	741,0	724,2	732,6	804,5	794,4	797,8
−30	710,6	793,8	692,8	705,1	696,4	707,8	703,1	795,1	825,2	931,1	716,5	715,7	736,9	720,1	728,6	800,0	789,8	793,3
−25	706,0	789,0	688,6	700,9	692,2	703,6	698,8	790,4	820,5	926,0	712,2	711,4	732,8	716,0	724,5	795,4	785,3	788,8
−20	701,4	784,2	684,4	696,7	688,0	699,4	694,6	785,8	815,9	920,8	707,9	707,2	728,6	711,9	720,4	790,9	780,8	784,4
−15	696,7	779,4	680,2	692,4	683,8	695,2	690,3	781,2	811,2	915,6	703,6	703,0	724,4	707,8	716,3	786,2	776,3	780,0
−10	692,0	774,5	675,9	688,2	679,5	690,9	686,0	776,5	806,6	910,4	699,4	698,7	720,3	703,7	712,2	781,8	771,8	775,5
−5	687,2	769,6	672,6	683,8	675,2	686,6	681,6	771,8	802,0	905,2	695,2	694,4	716,2	699,6	708,0	777,2	767,3	770,0
0	682,3	764,8	667,2	679,5	670,9	682,2	677,2	767,2	797,3	900,0	691,0	690,2	712,0	695,4	703,9	772,7	762,8	766,6
5	677,4	760,0	662,7	675,0	666,4	677,8	672,8	762,6	792,6	894,8	686,7	685,8	707,8	691,2	699,8	768,0	758,3	762,2
10	672,4	755,1	658,2	670,6	662,0	673,3	668,4	757,9	788,0	889,6	682,4	681,5	703,6	687,0	695,6	763,6	753,8	757,7
15	667,4	750,2	653,7	666,1	657,6	668,8	663,9	753,4	783,3	884,3	678,1	677,1	699,4	682,8	691,4	759,0	749,3	753,0
20	662,3	745,4	649,2	661,6	653,2	664,3	659,4	748,6	778,6	879,0	673,8	672,7	695,1	678,6	687,2	754,5	744,8	748,8
25	657,2	740,4	644,6	657,0	648,6	659,8	654,8	743,9	773,9	873,7	669,5	668,3	690,9	674,3	682,9	749,9	740,2	744,3
30	652,0	735,6	640,0	652,5	644,1	655,2	650,2	739,3	769,2	868,4	665,2	663,9	686,6	670,0	678,6	745,3	735,7	739,8
35	646,8	730,7	635,3	647,8	639,5	650,6	645,6	734,6	764,4	863,0	660,8	659,4	682,3	665,8	674,3	740,6	731,1	735,2
40	641,5	725,8	630,6	643,2	634,9	645,9	640,9	730,0	759,6	857,6	656,5	655,0	678,0	661,5	670,0	736,0	726,5	730,7
45	636,2	720,9	625,8	638,5	630,2	641,2	636,2	725,4	754,4	852,2	652,2	650,5	673,6	657,0	665,6	734,3	721,8	726,1
50	630,8	716,0	621,1	633,8	625,5	636,4	631,5	720,7	749,9	846,8	647,8	646,0	669,3	652,6	661,1	726,6	717,2	721,5

Продолжение табл. 1

Температура, °С	Плотность, кг/м³																
	Толуол	1,1,2-Триметилциклопентан	2-Метилгептан	3,4-Диметилгексан	4-Метилгептан	3-Метилгептан	3-Этилгексан	1,1-Диметилциклогексан	1,1-Метилэтилциклопентан	1,2-Диметилциклопентан *транс*	1,2-Диметилциклопентан *цис*	*н*-Гептан	Метилциклогексан	1,1,3-Триметилциклопентан	Этилциклопентан	2,5-Диметилгексан	1,2,4-Триметилциклопентан *транс, цис*
—50	931,8	832,2	752,6	774,2	759,2	760,5	769,1	838,0	838,7	814,1	834,6	741,5	830,1	807,4	825,7	752,0	806,5
—45	927,2	828,0	748,8	770,4	755,4	756,7	765,2	834,0	834,6	809,7	830,2	737,5	825,8	803,2	821,6	747,9	802,4
—40	922,5	823,9	745,0	766,5	751,6	752,9	761,4	830,0	830,6	805,3	825,9	733,5	821,5	799,1	817,4	743,8	798,2
—35	917,8	819,7	741,2	762,6	747,8	749,0	757,5	826,0	826,5	800,8	821,5	729,4	817,2	794,9	813,2	739,6	794,0
—30	913,2	815,5	737,3	758,7	743,9	745,2	753,6	821,9	822,4	796,4	817,1	725,4	812,9	790,7	809,0	735,5	789,8
—25	908,6	811,2	733,4	754,8	740,0	741,3	749,6	817,8	818,2	791,9	812,6	721,3	808,6	786,4	804,8	731,3	785,6
—20	903,9	807,0	729,5	750,8	736,1	737,4	745,7	813,7	814,1	787,4	808,2	717,2	804,2	782,2	800,5	727,1	781,3
—15	899,3	802,8	725,6	746,8	732,2	733,4	741,7	809,6	810,0	782,9	803,8	713,1	799,8	778,0	796,8	722,9	777,0
—10	894,7	798,5	721,6	742,9	728,2	729,5	737,7	805,5	805,8	778,4	799,3	709,0	795,5	773,7	792,0	718,7	772,8
—5	890,1	794,5	717,7	739,0	724,3	725,6	733,8	801,4	801,6	773,9	794,8	704,8	791,2	769,4	787,8	714,5	768,6
0	885,5	790,0	713,8	735,0	720,4	721,7	729,8	797,3	797,5	769,4	790,4	700,7	786,8	765,2	783,5	710,3	764,3
5	880,8	785,8	709,8	731,0	716,4	717,8	725,8	793,2	793,4	764,9	786,0	696,5	782,4	761,0	779,2	706,1	760,0
10	876,2	781,0	705,9	727,1	712,5	713,8	721,7	789,1	789,2	760,4	781,5	692,3	778,1	756,7	775,0	701,9	755,8
15	871,6	776,8	701,9	723,2	708,6	709,8	717,6	785,0	785,0	755,9	777,1	688,0	773,8	752,4	770,8	697,7	751,6
20	866,9	772,5	697,9	719,2	704,6	705,8	713,6	780,9	780,9	751,4	772,6	683,8	769,4	748,2	766,5	693,5	747,3
25	862,3	768,2	693,9	715,2	700,6	701,8	709,5	776,8	776,7	746,9	768,1	679,5	765,0	743,9	762,2	689,3	743,0
30	857,6	764,0	689,8	711,3	696,6	697,7	705,4	772,8	772,6	742,4	763,6	675,2	760,6	739,6	757,8	685,1	738,7
35	853,0	759,6	685,8	707,2	692,6	693,6	701,2	768,6	768,4	737,8	759,0	670,8	756,2	735,3	753,4	680,8	734,4
40	848,3	755,3	681,7	703,2	688,5	689,6	697,1	764,4	764,1	733,1	754,5	666,4	751,8	731,0	749,1	676,6	730,0
45	843,6	742,1	677,6	699,1	684,4	685,4	692,9	760,2	759,8	728,4	750,0	662,0	747,4	726,6	744,7	672,3	725,6
50	838,8	737,7	673,4	695,0	680,3	681,3	688,7	755,9	755,5	723,7	745,3	657,6	743,0	722,3	740,3	668,0	721,2

Продолжение табл. 1

Температура, °С	Плотность, кг/м³						
	1,2-Метилэтилциклопентан *цис*	*н*-Октан	*н*-Пропилциклопентан	Этилбензол	1,4-Диметилбензол	1,3-Диметилбензол	1,2-Диметилбензол
—50	842,3	758,1	833,4	928,8	920,9	922,7	938,7
—45	838,3	754,2	829,4	924,6	916,6	918,5	934,6
—40	834,3	750,4	825,4	920,1	912,5	914,5	930,5
—35	830,2	746,5	821,4	915,8	908,2	910,4	926,4
—30	826,2	742,6	817,3	911,3	904,0	906,2	922,2
—25	822,1	738,6	813,2	906,8	899,7	902,0	918,0
—20	818,0	734,7	809,1	902,4	895,4	897,8	913,8
—15	813,9	730,7	805,0	898,0	891,1	893,6	909,6
—10	809,8	726,7	800,9	893,5	886,8	889,4	905,4
—5	805,7	722,8	796,8	889,0	882,5	885,2	901,2
0	801,6	718,8	792,7	884,6	878,2	881,0	897,0
5	797,5	714,8	788,6	880,2	873,9	876,8	892,8
10	793,4	710,7	784,5	875,7	869,6	872,6	888,6
15	789,3	706,6	780,4	871,4	865,3	868,4	884,4
20	785,2	702,6	776,3	867,0	861,0	864,2	880,2
25	781,1	698,4	772,3	862,6	856,7	859,9	876,0
30	777,0	694,3	768,1	858,3	852,5	855,6	871,9
35	772,6	690,2	764,0	853,8	848,0	851,3	867,6
40	768,7	686,0	759,8	849,4	843,7	847,0	863,4
45	764,5	681,8	755,6	844,9	839,3	842,7	859,1
50	760,3	677,6	751,4	840,4	834,9	838,4	854,8

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Таблица 2

Фугитивность паров углеводородов при температуре 45 °С

Давление, МПа	CH_4	C_2H_6	C_2H_4	C_3H_8	C_3H_6	$иC_4H_{10}$	$нC_4H_{10}$	C_4H_8	$иC_5H_{12}$	$нC_5H_{12}$	C_5H_{10}
0,1	13,2	4,0	5,6	1,25	1,50	0,55	0,41	0,36	0,20	0,13	0,17
0,5	14,0	4,2	5,7	1,37	1,55	0,60	0,45	0,41	0,21	0,15	0,19
1,0	15,0	4,4	6,2	1,45	1,65	0,66	0,48	0,45	0,24	0,17	0,21
1,5	15,5	4,7	6,5	1,53	1,73	0,69	0,51	0,48	0,26	0,18	0,23
2,0	16,4	5,0	7,0	1,68	1,92	0,76	0,56	0,54	0,28	0,20	0,24
2,5	17,5	5,3	7,3	1,74	2,00	0,83	0,63	0,55	0,30	0,22	0,25
3,0	18,0	5,4	7,8	1,92	2,16	0,90	0,66	0,60	0,33	0,24	0,29

Таблица 3

Фугитивность паров углеводородов при температуре минус 20 °С

Давление, МПа	CH_4	C_2H_6	C_2H_4	C_3H_8	C_3H_6	$иC_4H_{10}$	$нC_4H_{10}$	C_4H_8	$иC_5H_{12}$	$нC_5H_{12}$	C_5H_{10}
0,05	15,0	1,40	2,50	0,260	0,33	0,075	0,0450	0,060	0,0130	0,0090	0,009
0,1	13,0	1,15	2,10	0,235	0,28	0,068	0,0425	0,054	0,0125	0,0089	0,011
0.5	11,5	1,15	2,00	0,245	0,29	0,075	0,0435	0,062	0,0150	0,0103	0,013
1.0	9,6	1,16	1,90	0,250	0,29	0,079	0,0500	0,064	0,0150	0,0115	0,014
1,5	10,5	1,26	2,10	0,277	0,32	0,090	0,0585	0,075	0,0188	0,0140	0,018
2.0	11,0	1,40	2,30	0,300	0,37	0,106	0,0680	0,088	0,0220	0,0160	0,022
2,5	11,7	1,57	2,55	0,350	0,41	0,123	0,0800	0,100	0,0270	0,0193	0,025
3.0	12,5	1,74	2,82	0,390	0,45	0,138	0,0900	0,144	0,0315	0,0222	0,029

Таблица 4

Фугитивность паров углеводородов при температуре минус 35 °С

Давление, МПа	CH_4	C_2H_6	C_2H_4	C_3H_8	C_3H_6	$иC_4H_{10}$	$нC_4H_{10}$	C_4H_8	$иC_5H_{12}$	$нC_5H_{12}$	C_5H_{10}
0,05	12,50	0,950	1,65	0,140	0,175	0,038	0,020	0,029	0,006	0,0035	0,0049
0,1	10,50	0,760	1,50	0,130	0,150	0,034	0,019	0,027	0,005	0,0033	0,0048
0,5	8,75	0,775	1,45	0,137	0,170	0,040	0,021	0,032	0,006	0,0047	0,0065
1,0	8,00	0,790	1,35	0,140	0,175	0,042	0,023	0,034	0,007	0,0048	0,0067
1,5	8,70	0,870	1,50	0,165	0,195	0,048	0,029	0,039	0,008	0,0060	0,0078
2,0	9,40	0,900	1,60	0,192	0,220	0,058	0,036	0,046	0,011	0,0076	0,0102
2,5	10,25	1,030	1,80	0,223	0,250	0,070	0,043	0,055	0,013	0,0092	0,0125
3,0	10,50	1,170	2,01	0,255	0,294	0,080	0,048	0,063	0,015	0,0108	0,0149

Таблица 5

Фугитивность паров углеводородов при температуре минус 40 °С

Давление, МПа	CH_4	C_2H_6	C_2H_4	C_3H_8	C_3H_6	$иC_4H_{10}$	$нC_4H_{10}$	C_4H_8	$иC_5H_{12}$	$нC_5H_{12}$	C_5H_{10}
0,05	11,0	0,750	1,45	0,120	0,15	0,029	0,017	0,023	0,0043	0,0025	0,0037
0,1	9,4	0,670	1,30	0,100	0,14	0,026	0,015	0,021	0,0039	0,0024	0,0033
0,5	8,5	0,675	1,25	0,110	0,14	0,032	0,018	0,024	0,0046	0,0032	0,0046
1,0	7,6	0,580	1,15	0,115	0,14	0,033	0,020	0,025	0,0054	0,0036	0,0050
1,5	7,8	0,750	1,35	0,141	0,16	0,039	0,024	0,030	0,0069	0,0046	0,0063
2,0	8,6	0,840	1,48	0,160	0,19	0,046	0,029	0,036	0,0088	0,0056	0,0076
2,5	9,5	0,925	1,65	0,185	0,22	0,055	0,034	0,044	0,0100	0,0075	0,0093

Таблица 6

Фугитивность паров непредельных углеводородов при температуре 45 °С

Давление, МПа	Ацетилен	Пропадиен (аллен)	Метилацетилен (пропин)	Дивинил (бутадиен-1,3)
0,1	6,00	0,980	0,76	0,43
0,5	6,25	1,100	0,85	0,49
1,0	6,90	1,150	0,90	0,54
1,5	7,05	1,230	0,93	0,57
2,0	7,38	1,340	1,04	0,62
2,5	8,00	1,675	1,10	0,67
3,0	9,30	1,590	1,17	0,72

Таблица 7

Фугитивность паров непредельных углеводородов при температуре минус 20 °С

Давление, МПа	Ацетилен	Пропадиен (аллен)	Метилацетилен (пропин)	Дивинил (бутадиен-1,3)
0,05	2,5	0,190	0,120	0,059
0,1	2,20	0,165	0,104	0,049
0,5	2,30	0,175	0,115	0,058
1,0	2,10	0,170	0,125	0,060
1,5	2,40	0,200	0,143	0,068
2,0	2,64	0,230	0,168	0,080
2,5	2,75	0,270	0,195	0,090

Таблица 8

Фугитивность паров непредельных углеводородов при температуре минус 35 °С

Давление, МПа	Ацетилен	Пропадиен (аллен)	Метилацетилен (пропин)	Дивинил (бутадиен-1,3)
0,05	1,80	0,090	0,070	0,026
0,1	1,50	0,082	0,057	0,025
0,5	1,70	0,090	0,063	0,029
1,0	1,35	0,095	0,065	0,031
1,5	1,64	0,113	0,078	0,038
2,0	1,76	0,130	0,092	0,042
2,5	1,95	0,150	0,105	0,048

Таблица 9

Фугитивность паров непредельных углеводородов при температуре минус 40 °С

Давление, МПа	Ацетилен	Пропадиен (аллен)	Метилацетилен (пропин)	Дивинил (бутадиен-1,3)
0,05	1,55	0,075	0,048	0,020
0,1	1,45	0,068	0,045	0,018
0,5	1,50	0,085	0,055	0,022
1,0	1,35	0,081	0,052	0,023
1,5	1,47	0,093	0,062	0,027
2,0	1,60	0,110	0,078	0,035
2,5	1,78	0,130	0,088	0,040

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 10

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ

Температура 45 °С

Компоненты	Молярный состав, X_i	f_i' при $P_z' = 1{,}0$ МПа	$X_i \cdot f_i'$	f_i'' при $P_z'' = 1{,}5$ МПа	$X_i \cdot f_i''$
C_2H_6	0,0322	4,40	0,1417	4,70	0,1513
C_3H_8	0,3291	1,45	0,4772	1,53	0,5035
C_3H_6	0,2643	1,65	0,4361	1,73	0,4572
$иC_4H_{10}$	0,1664	0,66	0,1098	0,69	0,1148
$нC_4H_{10}$	0,2080	0,48	0,0998	0,51	0,1061
			$P_0' = 1{,}2646$		$P_0'' = 1{,}3329$

$$\Delta P_z' = P_0' - P_z' = 1{,}2646 - 1{,}0 = 0{,}2646$$

$$\Delta P_z'' = P_0'' - P_z'' = 1{,}3329 - 1{,}5 = -0{,}1672$$

$$P = P_z' + (P_z'' - P_z') \frac{\Delta P_z'}{\Delta P_z' - \Delta P_z''} = 1{,}0 + (1{,}5 - 1{,}0) \frac{0{,}2646}{0{,}2646 - (-0{,}1671)} = 1{,}31 \text{ МПа},$$

$$P_{\text{изб}} = 1{,}21 \text{ МПа}$$

Таблица 11

Температура минус 20 °С

Компоненты	Молярный состав, X_i	f_i' при $P_z' = 0{,}1$ МПа	$X_i \cdot f_i'$	f_i'' при $P_z'' = 0{,}5$ МПа	$X_i \cdot f_i''$
C_2H_6	0,0374	1,150	0,0430	1,150	0,0430
C_3H_8	0,3880	0,235	0,0912	0,245	0,0951
C_3H_6	0,4065	0,280	0,1138	0,290	0,1179
$иC_4H_{10}$	0,1123	0,068	0,0076	0,075	0,0084
$нC_4H_{10}$	0,0077	0,0425	0,0003	0,0435	0,0003
C_4H_8	0,0481	0,0540	0,0026	0,0620	0,0030
			$P_0' = 0{,}258$		$P_0'' = 0{,}268$

$$\Delta P_z' = P_0' - P_z' = 0{,}258 - 0{,}1 = 0{,}158$$

$$\Delta P_z'' = P_0'' - P_z'' = 0{,}268 - 0{,}5 = -0{,}232$$

$$P = P_z' + (P_z'' - P_z') \frac{\Delta P_z'}{\Delta P_z' - \Delta P_z''} = 0{,}1 - (0{,}5 - 0{,}1) \frac{0{,}158}{0{,}158 - (-0{,}232)} = 0{,}262 \text{ МПа},$$

$$P_{изб} = 0{,}162 \text{ МПа}$$

Таблица 12

Температура минус 35 °С

Компоненты	Молярный состав, X_i	f_i' при $P_z' = 0{,}1$ МПа	$X_i \cdot f_i'$	f_i'' при $P_z'' = 0{,}5$ МПа	$X_i \cdot f_i''$
C_2H_6	0,088	0,760	0,057	0,775	0,068
C_3H_8	0,806	0,130	0,105	0,137	0,110
$иC_4H_{10}$	0,053	0,034	0,002	0,040	0,002
$нC_4H_{10}$	0,053	0,019	0,001	0,021	0,001
			$P_0' = 0{,}175$		$P_0'' = 0{,}181$

$$\Delta P_z' = P_0' - P_z' = 0{,}175 - 0{,}1 = 0{,}075$$

$$\Delta P_z'' = P_0'' - P_z'' = 0{,}181 - 0{,}5 = -0{,}319$$

$$P = P_z' + (P_z'' - P_z') \frac{\Delta P_z'}{\Delta P_z' - \Delta P_z''} = 0{,}1 + (0{,}5 - 0{,}1) \frac{0{,}075}{0{,}075 - (-0{,}319)} = 0{,}176 \text{ МПа},$$

$$P_{изб} = 0{,}076 \text{ МПа}$$

Таблица 13

Температура минус 40 °С

Компоненты	Молярный состав, X_i	f_i' при $P_z' = 0{,}05$ МПа	$X_i \cdot f_i'$	f_i'' при $P_z'' = 0{,}5$ МПа	$X_i \cdot f_i''$
C_2H_6	0,1150	0,750	0,0862	0,675	0,0776
C_3H_8	0,8330	0,120	0,0999	0,110	0,0916
$иC_4H_{10}$	0,0220	0,029	0,0006	0,032	0,0007
$нC_4H_{10}$	0,0300	0,017	0,0005	0,018	0,0003
			$P_0' = 0{,}1872$		$P_0'' = 0{,}1702$

$$\Delta P_z' = P_0' - P_z' = 0{,}1872 - 0{,}05 = 0{,}1372$$

$$\Delta P_z'' = P_0'' - P_z'' = 0{,}1702 - 0{,}5 = -0{,}3298$$

$$P = P_z' + (P_z'' - P_z') \frac{\Delta P_z'}{\Delta P_z' - \Delta P_z''} = 0{,}05 + (0{,}5 - 0{,}05) \frac{0{,}1372}{0{,}1372 - (-0{,}3298)} = 0{,}18 \text{ МПа},$$

$$P_{изб} = 0{,}08 \text{ МПа}.$$

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Всесоюзным научно-исследовательским институтом углеводородного сырья (ВНИИУС)

РАЗРАБОТЧИКИ

А. М. Мазгаров, д-р техн. наук; **А. П. Балахонов; Н. В. Захарова,** канд. хим. наук (руководитель темы); **Ф. А. Сатрутдинова; В. А. Сероштан**

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 04.09.90 № 2499

Изменение № 1 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 15 от 28.05.99)

За принятие изменения проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	Грузстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главгосинспекция «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 10679—76	1.1; 2.1

5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)

6. ИЗДАНИЕ с Изменением № 1, утвержденным в августе 1999 г. (ИУС 11—99)

gost.e-ecolog.ru