
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 ГОРЮЧИЕ ПРИРОДНЫЕ

Расчетный метод определения теплоты сгорания, относительной плотности и числа Воббе

**ГОСТ
22667—82**

Combustible natural gases. Calculation method for determination of calorific value, specific gravity and Wobbe index

**Взамен
ГОСТ 22667—77**

МКС 75.160.30

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23 августа 1982 г. № 3333 дата введения установлена

01.07.83

Ограничение срока действия снято по протоколу № 4—93 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 4—94)

Настоящий стандарт устанавливает методы расчета высшей и низшей теплоты сгорания, относительной плотности и числа Воббе сухих природных углеводородных газов по компонентному составу и известным физическим величинам чистых компонентов.

Стандарт не распространяется на газы, в которых фракция углеводородов $C_6 +$ высшие превышает 0,1 %.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ

1.1. Теплоту сгорания газа объемную (высшую или низшую) вычисляют по компонентному составу и теплоте сгорания отдельных компонентов газа.

1.2. Компонентный состав газа определяют по ГОСТ 23781—87 методом абсолютной калибровки. Определяют все компоненты, объемная доля которых превышает 0,005 %, кроме метана, содержание которого рассчитывают по разности 100 % и суммы всех компонентов.

1.1, 1.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.3. Теплоту сгорания (Q) высшую (Q_B) или низшую (Q_H) в МДж/м³ (ккал/м³) вычисляют по формуле

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot C_i,$$

где Q_i — теплота сгорания газа (высшая или низшая) i -го компонента газа (приложение);

C_i — доля i -го компонента в газе.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ

2.1. Относительную плотность (d) вычисляют по формуле

$$d = \sum_{i=1}^n d_i \cdot C_i,$$

где d_i — относительная плотность i -го компонента газа (приложение).

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

*Издание с Изменением № 1, утвержденным в августе 1992 г.
(ИУС 11—92).*

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ВОББЕ

3.1. Число Воббе (W) (нижнее или высшее) в МДж/м³ (ккал/м³) вычисляют по формуле

$$W = \frac{Q}{\sqrt{d}}$$

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. При расчетах допускается не учитывать теплоту сгорания и относительную плотность компонентов газа, значения которых менее 0,005 МДж/м³ (1 ккал/м³) и 0,0001 соответственно.

4.2. Значение теплоты сгорания компонентов округляют до 0,005 МДж/м³ (1 ккал/м³), конечный результат округляют до 0,05 МДж/м³ (10 ккал/м³).

4.3. Значение относительной плотности компонентов округляют до 0,0001, конечный результат — до 0,001 единиц относительной плотности.

4.4. При записи результатов определения необходимо указывать температурные условия (20 °С или 0 °С).

5. ТОЧНОСТЬ МЕТОДА

Сходимость

Теплота сгорания газа, рассчитанная из последовательно выполненных двух анализов одного образца газа одним исполнителем, с использованием одного и того же метода и прибора, признается достоверной (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает 0,1 %.

Разд. 5. (Введен дополнительно, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

Таблица 1

Вышая и низшая теплота сгорания и относительная плотность* компонентов сухого природного газа при 0 °С и 101,325 кПа**

| Наименование компонента | Формула | Теплота сгорания | | | | Относительная плотность |
|-------------------------|--|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| | | вышая | | низшая | | |
| | | МДж/м ³ | ккал/м ³ | МДж/м ³ | ккал/м ³ | |
| Метан | CH ₄ | 39,82 | 9510 | 35,88 | 8570 | 0,5548 |
| Этан | C ₂ H ₆ | 70,31 | 16790 | 64,36 | 15370 | 1,048 |
| Пропан | C ₃ H ₈ | 101,21 | 24170 | 93,18 | 22260 | 1,554 |
| <i>n</i> -бутан | <i>n</i> -C ₄ H ₁₀ | 133,80 | 31960 | 123,57 | 29510 | 2,090 |
| <i>i</i> -бутан | <i>i</i> -C ₄ H ₁₀ | 132,96 | 31760 | 122,78 | 29320 | 2,081 |
| Пентаны | C ₅ H ₁₂ | 169,27 | 40430 | 156,63 | 37410 | 2,671 |
| Гексаны | C ₆ H ₁₄ | 187,40 | 44760 | 173,17 | 41360 | 2,976 |
| Гептаны | C ₇ H ₁₆ | 216,88 | 51800 | 200,55 | 47900 | 3,460 |
| Октаны | C ₈ H ₁₈ | 246,18 | 58800 | 227,76 | 54400 | 3,945 |
| Нонаны | C ₉ H ₂₀ | 276,33 | 66000 | 250,23 | 61200 | 4,41 |
| Бензол | C ₆ H ₆ | 162,615 | 38730 | 155,67 | 37180 | 2,967 |
| Толуол | C ₇ H ₈ | 176,26 | 42100 | 168,18 | 40170 | 3,18 |
| Водород | H ₂ | 12,75 | 3040 | 10,79 | 2580 | 0,0695 |
| Окись углерода | CO | 12,64 | 3020 | 12,64 | 3020 | 0,9671 |
| Сероводород | H ₂ S | 25,35 | 6050 | 23,37 | 5580 | 1,188 |
| Двуокись углерода | CO ₂ | — | — | — | — | 1,529 |

Продолжение табл. 1

| Наименование компонента | Формула | Теплота сгорания | | | | Относительная плотность |
|-------------------------|----------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| | | высшая | | низшая | | |
| | | МДж/м ³ | ккал/м ³ | МДж/м ³ | ккал/м ³ | |
| Азот | N ₂ | — | — | — | — | 0,967 |
| Кислород | O ₂ | — | — | — | — | 1,105 |
| Гелий | He | — | — | — | — | 0,138 |

* Плотность воздуха принята равной 1.

** Данные таблицы приведены с учетом коэффициента сжимаемости Z.

Таблица 2

Высшая и низшая теплота сгорания и относительная плотность* компонентов сухого природного газа при 20 °С и 101,325 кПа**

| Наименование компонента | Формула | Теплота сгорания | | | | Относительная плотность |
|-------------------------|--|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| | | высшая | | низшая | | |
| | | МДж/м ³ | ккал/м ³ | МДж/м ³ | ккал/м ³ | |
| Метан | CH ₄ | 37,10 | 8860 | 33,41 | 7980 | 0,5546 |
| Этан | C ₂ H ₆ | 65,38 | 15620 | 59,85 | 14300 | 1,046 |
| Пропан | C ₃ H ₈ | 93,98 | 22450 | 86,53 | 20670 | 1,549 |
| <i>n</i> -бутан | <i>n</i> -C ₄ H ₁₀ | 123,78 | 29550 | 114,27 | 27290 | 2,071 |
| <i>i</i> -бутан | <i>i</i> -C ₄ H ₁₀ | 123,25 | 29440 | 113,81 | 27180 | 2,068 |
| Пентаны | C ₅ H ₁₂ | 155,65 | 37180 | 144,02 | 34400 | 2,637 |
| Гексаны | C ₆ H ₁₄ | 174,62 | 41710 | 161,36 | 38540 | 2,976 |
| Гептаны | C ₇ H ₁₆ | 202,10 | 48270 | 186,87 | 44630 | 3,460 |
| Октаны | C ₈ H ₁₈ | 229,38 | 54790 | 212,22 | 50690 | 3,945 |
| Нонаны | C ₉ H ₂₀ | 257,48 | 61500 | 238,76 | 57030 | 4,41 |
| Бензол | C ₆ H ₆ | 151,09 | 36090 | 145,05 | 34640 | 2,967 |
| Толуол | C ₇ H ₈ | 164,24 | 39230 | 156,71 | 37430 | 3,18 |
| Водород | H ₂ | 11,87 | 2840 | 10,05 | 2400 | 0,0695 |
| Окись углерода | CO | 11,78 | 2810 | 11,78 | 2810 | 0,9671 |
| Сероводород | H ₂ S | 23,60 | 5640 | 21,75 | 5200 | 1,188 |
| Двуокись углерода | CO ₂ | — | — | — | — | 1,528 |
| Азот | N ₂ | — | — | — | — | 0,967 |
| Кислород | O ₂ | — | — | — | — | 1,105 |
| Гелий | He | — | — | — | — | 0,138 |

* Плотность воздуха принята равной 1.

** Данные таблицы приведены с учетом коэффициента сжимаемости Z.