

# Теплота сгорания жидкого горючего

Новиков О.Н.

**Теплота сгорания** является одной из главных характеристик **энергоносителей**. Этот показатель предназначен для оценки энергетических возможностей и экономической эффективности топлива.

*Теплота сгорания* - это физическая величина, показывающая количество теплоты выделяющееся при полном сгорании 1 кг **топлива** в кислороде. Она определяет энергию, которую сообщает двигателю, и выражается в джоулях или калориях (1 ккал = 4,1868 кДж).

Отличают **высшую теплоту сгорания**  $Q_B$  - с учетом теплоты конденсации паров воды -и **низшую теплоту сгорания**  $Q_H$  - без учета теплоты конденсации паров воды.

В двигателях внутреннего сгорания продукты **сгорания** отводят из рабочей камеры при температурах, превышающих температуру конденсации паров воды. Рабочей теплотой сгорания бензинов и других жидких топлив считают  $Q_H$ .

Количество теплоты, выделяемое при сгорании жидкого энергоносителя, зависит от химического состава, а следовательно, от содержания в нем углерода и водорода.

Наибольшая массовая **теплота сгорания водорода** составляет 121 100 кДж/кг, а углерода 34 100 кДж/кг. Углерод по этому показателю отстает от водорода.

Считается, что парафиновые углеводороды с большим содержанием водорода, имеют и большую массовую теплоту сгорания по сравнению с ароматическими, содержащими меньше водорода. Но причиной различий может быть и более энергетически выгодная электронная структура ароматических углеводородов.

Теплота конденсации паров воды составляет 2300 кДж/кг.

На 1 кг паров воды расходуется  $1 \cdot 2/18 = 0,11$  водорода. На 1 кг водорода образуется 9 кг воды. И значит и низшая теплота сгорания водорода составляет 100400 кДж/кг.

Объемная же теплота сгорания меньше у парафиновых углеводородов и больше у нафтеновых и ароматических, так как у них выше плотность. А водород вообще отстает и неперспективен. Следует учесть, что вода из двигателя внутреннего сгорания выходит с выхлопными газами в виде пара, то есть идет значительный унос тепла.

**Теплоту сгорания нефтепродуктов**, кДж/кг, с достаточной степенью точности можно определить по формуле

$$Q_H = 4,187(K - 2015 r_4^{20}),$$

где  $K$  - коэффициент, зависящий от плотности нефтепродукта при 20 °С и определяемый по справочной таблице;  $r_4^{20}$  — относительная плотность нефтепродукта при 20 °С. Чем больше плотность, тем интереснее бензин для автомобилиста.

Установка Альфа-9У-100-ГК позволяет в достаточно широких пределах регулировать и плотность бензина, наряду с октановым числом. Естественно АИ-92 плотнее, чем АИ-80. Поэтому чем дороже бензин, тем он плотнее, качественнее.

**Теплота сгорания автомобильных бензинов** различных марок, вырабатываемых из нефти, практически одинаковая, т.е. составляет 43,5...44,5 МДж/кг, плотность отличается. Бак ограничен, отпускают бензин по объему, а не по весу, так что перед закупкой промерьте плотность бензина и сделайте вывод, покупать или нет по плотности.

Водород и бензин всего то отличаются по низшей **теплоте сгорания** вдвое, но известно, что жидкий

водород - жидкое агрегатное состояние водорода, с низкой удельной плотностью 0.07 г/см<sup>3</sup> и криогенными свойствами с точкой замерзания 14.01 К (-259.14 °С) и точкой кипения 20.28 К (-252.87 °С). Является бесцветной жидкостью без запаха, которая при смешивании с воздухом относится к взрывоопасным веществам с диапазоном коэффициента воспламенения 4-75 %. Сравните плотность бензина 0,7 и плотность водорода 0,07 – разница в 10 раз! Соответственно бензин эффективнее водорода в пять раз. Криогенная техника сложна, дорога. К тому же он очень взрывоопасен. Так что игры с водородом не имеют значения пока есть нефть на планете и вообще пока есть что сжигать. Бизнес на бензине – перспективное дело и будет актуален еще долгое время.

Таблица

Теплота сгорания различных веществ.

| Горючее                                  | Низшая теплота сгорания $Q^P_H$ , МДж/кг |
|--|--|
| Бензин АИ-92 (без присадок)*             | 42,38                                    |
| Керосин ТС*                              | 43,54                                    |
| Дизельное топливо летнее (без присадок)* | 44,21                                    |
| Древесина (бруски W = 14 %)              | 13,81                                    |
| Каучук натуральный                       | 44,73                                    |
| Линолеум поливинилхлоридный              | 14,31                                    |
| Резина                                   | 33,52                                    |
| Волокно штапельное                       | 13,84                                    |
| Полиэтилен                               | 47,14                                    |
| Хлопок разрыхленный                      | 15,73                                    |

\*Получено на установке по производству высокооктанового натурального бензина Альфа-9-У-100-ГК.

Литература

[Статья по борному горючему на нашем сайте.](#)

[Жидкие топлива будущего.](#)

[Автомобильное газовое топливо](#)