

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР ТОПЛИВА С ОПРЕДЕЛЕННЫМ ОКТАНОВЫМ ЧИСЛОМ

В.М. Мелисаров, А.В. Милованов, П.П. Беспалько, А.Ю. Бешнихин

Кафедра «Механизация сельского хозяйства», ТГТУ

Представлена членом редколлегии профессором В.И. Коноваловым

Ключевые слова и фразы: детонация; камера сгорания; компрессия; октановое число; степень сжатия.

Аннотация: Приводится обоснование возможного перевода двигателя внутреннего сгорания с высокооктанового бензина на бензин с более низким октановым числом.

Одним из показателей автомобильного бензина является октановое число, которое характеризует способность бензина противостоять детонации и определять допустимую для данного бензина степень сжатия.

Для карбюраторных двигателей ориентировочно можно принять взаимосвязь между степенью сжатия и применяемым топливом с тем или иным октановым числом, приведенную в табл. 1 [1].

Таблица 1

Степень сжатия	5,5...7,5	7,5...8,5	8,5...10,5
Октановое число бензина	72...76	76...85	85...100

При массовом производстве высокооборотных двигателей трудно обеспечить совершенно одинаковую степень сжатия ϵ в каждом из цилиндров двигателя. Она будет зависеть от фактического объема камеры сгорания, равного

$$V_c = V_r + V_{пр} + V_{ц} + V_{п}, \quad (1)$$

где V_c – фактический, полный объем камеры сгорания, см^3 ; V_r – объем камеры сгорания в головке блока, см^3 ; $V_{пр}$ – объем камеры сгорания в прокладке, см^3 ; $V_{ц}$ – объем камеры сгорания в цилиндре, см^3 ; $V_{п}$ – объем камеры сгорания в выемках поршня, см^3 .

На величину фактического, полного объема камеры сгорания влияет объем камеры сгорания в головке блока, зависящий от точности отливки, выступления тарелок клапанов и свечи зажигания. Объем камеры сгорания также зависит от толщины прокладки с учетом ее сжатия при затяжке болтов и завальцовке окантовок. На объем камеры сгорания в цилиндре влияет размерная цепь основных деталей кривошипно-шатунного механизма – расстояние от оси пальца до днища поршня, между верхней и нижней головками шатуна, от оси коленчатого вала до верхней плоскости блока цилиндров, радиуса кривошипа, учитывается и объем выемок, где они есть [2].

Даже при строгом соблюдении этих размеров в пределах допусков, действительная степень сжатия может различаться в широких пределах. Поэтому некоторые автомобили, работающие на бензине АИ-93, можно эксплуатировать на бензине А-76, при условии обеспечения не более 4000 об/мин и соответствующей регулировке зажигания.

Предпосылками к переводу на бензин с более низким октановым числом является и то, что в процессе эксплуатации автомобиля, с увеличением его пробега, происходит естественный износ деталей цилиндрико-поршневой группы, клапанов, деформация их пружин, компенсаторов и т.д., что, в конечном счете, снижает эксплуатационные свойства двигателя, его тяговую динамичность. Диагностическим параметром, характеризующим состояние цилиндрико-поршневой группы двигателя и клапанов, является компрессия. Значение параметра компрессии определяется с помощью компрессометра. Снижение компрессии против номинальных значений может быть связано с увеличением зазора в элементах «поршень – цилиндр» из-за естественных износов, залеганием поршневых колец, появлением задигов на стенке зеркала цилиндров, неплотным закрытием клапанов из-за прогорания рабочих фасок, закоксовыванием направляющих втулок (вследствие применения некачественного топлива), деформацией стержня клапана, негерметичностью в стыке соединения «головка – блок цилиндров».

Взаимосвязь степени сжатия и номинальной компрессии в цилиндре двигателя определяется формулой

$$K_n = 1,55\varepsilon - 2,35, \quad (2)$$

где K_n – номинальная компрессия; ε – степень сжатия.

Допустимое значение компрессии соответствует 80 % от номинальной компрессии, при условии, что разница в значениях компрессии между цилиндрами не превышает 1 кг/см² [3].

Для рекомендации о возможности применения бензина с пониженным октановым числом необходимо измерить компрессию и по формуле (2) определить фактическую степень сжатия в двигателе.

Пример. Компрессия в цилиндрах двигателя автомобиля «Ока» следующая: 13 кг/см² – отлично; 11 кг/см² – хорошо; 10 кг/см² – удовлетворительно; ниже – плохо [2].

При замере показания компрессии в двигателе – 10,5 кг/см². По формуле (2) определяем фактическую степень сжатия в двигателе

$$\varepsilon = \frac{10,5 + 2,35}{1,55} = 8,3.$$

Согласно табл. 1 степени сжатия $\varepsilon = 8,3$ соответствует октановое число бензина в пределах 76...85. Следовательно, при небольшой корректировке угла опережения зажигания эксплуатация двигателя на бензине А-76 не противопоказана.

Двухлетняя эксплуатация автомобиля «Ока» на бензине А-76 при компрессии в двигателе 11 кг/см² показала следующие результаты. Калильное зажигание отсутствует, двигатель останавливается сразу же после выключения зажигания. Детонации и перегрева двигателя не наблюдается, расход топлива не увеличивается. Изменение мощностных показателей двигателя не наблюдается.

В настоящее время ведутся исследования на различных марках автомобилей. Полученные опытные данные и проведенные соответствующие расчеты будут в дальнейшем опубликованы.

Список литературы

1. Колчин А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей / А.И. Колчин, В.П. Демидов. М.: Высшая школа, 1980, 400 с.

2. Дмитриевский А. Дефорсируя мотор / А. Дмитриевский // «За рулем», № 9, 1985.

3. WWW. Д.В.С., Значения компрессии. Справочные данные. Копилевич Э.В., зав. отделом НИИПАТ. эксперт.

Factors Influencing the Choice of Fuel with Certain Octane Number

V.M. Melisarov, A.V. Milovanov, P.P. Bepalko, A.Yu. Beshnikhin

Department «Mechanization of Agriculture», TSTU

Key words and phrases: detonation; combustion chamber; compression; octane number; degree of compression.

Abstract: The feasibility study of possible transfer of internal combustion engine from high-octane gasoline to the one with lower-octane number is conducted.

Faktoren, die einen Einfluß auf die Auswahl des Brennstofes mit der bestimmten Oktanzahl ausüben

Zusammenfassung: Es wird die Begründung der möglichen Versetzung des Verbrennungsmotors vom Hochoktanbenzin auf das Benzin mit der kleineren Oktanzahl angeführt.

Facteurs qui influencent sur le choix de l'essence avec un nombre d'octane déterminé

Résumé: Est effectuée l'argumentation du transfert possible du moteur à combustible interne à partir de l'essence avec un nombre d'octane élevé sur l'essence avec un nombre d'octane plus bas.