

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕТАНОВОГО ЧИСЛА ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ С ПОМОЩЬЮ ВТОРИЧНЫХ ЭТАЛОНОВ

А. М. Данилов, В. Е. Емельянов, ОАО ВНИИ НП

Разработаны новые вторичные эталоны для определения цетанового числа (ЦЧ) дизельных топлив. Они представляют собой узкие фракции подуктов нефтепереработки практически индивидуальные углеводороды чистотой 95–97% с гарантированной стабильностью ЦЧ их различных партий. Значения ЦЧ созданных эталонов равны 20 ед. (эталон 20) и 80 ед. (эталон 80). По точности определения ЦЧ дизельных топлив вторичные эталоны не уступают первичным, при этом их стоимость значительно ниже.

Внесено изменение в действующий стандарт, допускающий применение разработанных вторичных эталонов для определения ЦЧ дизельных топлив.

A range of new secondary standards for measurement of diesel fuel cetane number (CN) is developed. These are narrow cuts of oil products, practically, individual carbohydrates with purity 95–97% and guaranteed stability of CN across different production batches. Nominal CN values are 20 units (Standard 20) and 80 units (Standard 80). Said secondary standards are equivalent to primary ones in terms of CN measurement accuracy, while being much less expensive.

Working National Standard has been respectively amended so as to admit the use of new secondary standards for measurement of diesel fuel cetane number.

Применение так называемых первичных эталонов (цетана и α -метилнафталина) при определении цетанового числа (ЦЧ) дизельных топлив в настоящее время сопряжено со сложностями. Во-первых, являясь индивидуальными углеводородами, эти эталоны сравнительно дороги (их цена достигает 300 руб./кг). Кроме того, α -метилнафталин токсичен (ПДК — 20 мг/м³), из-за резкого неприятного запаха неудобен в обращении, и, будучи конденсированным ароматическим углеводородом, вызывает повышенные отложения на деталях двигателя. Поэтому за рубежом широко распространены вторичные эталоны — индивидуальные соединения или узкие фракции углеводородов, характеризующиеся стабильными значениями ЦЧ, обычно лежащими в пределах 70–80 и 20–30 ед. Например, в США в качестве низкоцетанового эталона используется гептаметилнонан. В России также предусмотрено применение вторичных эталонов. ГОСТ 3122-67 «Топлива дизельные. Метод определения цетанового числа» допускает использование зеленого масла пиролиза (вместо α -метилнафталина) и газойля (вместо цетана). Значения их ЦЧ составляют соответственно около 20 и 55 ед. Однако у этих эталонов недостатков больше, чем преимуществ, и широкого распространения они не получили. Ниже описаны новые вторичные эталоны, разработанные во ВНИИ НП. Это узкие фракции нефтепереработки — практически индивидуальные углеводороды чистотой 95–97%, что гарантирует стабильность ЦЧ их различных партий. Низкоцетановый эталон представляет собой смесь сильно разветвленных изопарафинов, а высокоцетановый — узкую фракцию углеводородов жирного ряда. По температурам выкипания эталоны соответствуют легким фракциям дизельных топлив. Значения их ЦЧ составляют соответственно около 20 и 80 ед., вследствие чего им были даны наименования Эталон-20 и Эталон-80. Постоянство значений ЦЧ эталонов подтверждено испытаниями образцов, изготавливавшихся с использованием различных партий сырья, получавшихся в течение нескольких лет.

Значения ЦЧ смесей вторичных эталонов подчиняются правилу аддитивности (рисунок), что упрощает составление смесей для использования в работе. По показателям качества предлагаемые эталоны близки к зарубежным аналогам.

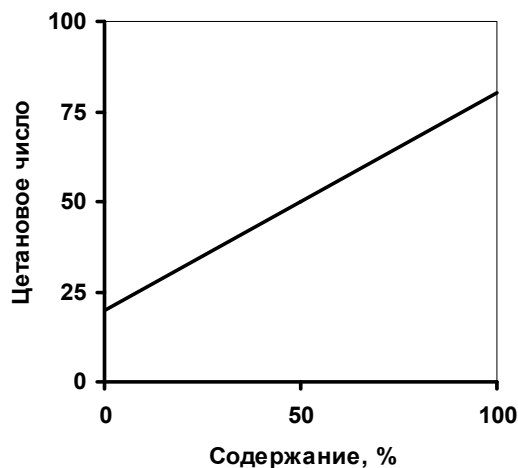
Во ВНИИ НП разработаны ТУ 38.401-58-342-2005. Основные требования этих технических ус-

ловий, а также некоторые другие характеристики эталонов представлены в табл. 1.

В табл. 2 представлены сравнительные результаты оценки ЦЧ трех образцов дизельных топлив по первичным и вторичным эталонам по ГОСТ 3122-67, полученные на двух различных установках, свидетельствующие о практически полном соответствии получаемых значений.

В химическом и физическом отношении эталоны представляют собой высокостабильные продукты. Установлено, что при хранении эталонов в течение года значения их ЦЧ не изменяются — практически находятся в пределах погрешности измерения (табл. 3). Таким образом, гарантийный срок хранения эталонов составляет не менее года. Это исследование продолжается.

В настоящее время вносится изменение в ГОСТ 3122-67, предусматривающее применение вторичных эталонов наряду с цетаном и α -метилнафталином.



Цетановые числа смесей вторичных эталонов. На оси абсцисс отложены значения концентрации Эталона-20 в смеси

Таблица 1

Показатели	Эталон-20	Эталон-80
Внешний вид	Прозрачная бесцветная или светло-желтая прозрачная жидкость	
Фракционный состав, °С:		
температура начала перегонки	Не ниже 180	235
температура выкипания 97,5 %	Не выше 220	245
остаток и потери, %	Не более 2,5	—
Массовая доля, %:		
механических примесей	Отс.	Отс.
воды	Отс.	Не более 0,01
Цетановое число	Не более 25	Не менее 75
Плотность при 20 °С, кг/м ³	—	770–775
Температура вспышки, °С	Не ниже 50	Не ниже 75
Температура самовоспламенения, °С	385	245
Концентрационные пределы воспламеняемости паров в смеси с воздухом, % об.	1,4–7,5	0,6–5,5
ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	900/300	300/100

Таблица 2

Дизельное топливо	Установка 1		Установка 2	
	По первичным эталонам	По вторичным эталонам	По первичным эталонам	По вторичным эталонам
Л	53,7	52,5	53,0	53,0
А	41,7	42,0	41,8	41,5
3	46,0	45,8	46,4	46,5

Таблица 3

Эталонное топливо	Цетановое число	
	Исходное	После года хранения
Эталон-20	17	18
Смесь 70% эталон-20 + 30% эталон-80	37	36
Смесь 50% эталон-20 + 50% эталон-80	48	49
Смесь 30% эталон-20 + 70% эталон-80	60	62
Эталон-80	77	75