



Технический бюллетень

Общее щелочное число – TBN в моторных маслах для дизельных двигателей

Общее щелочное число (число TBN) является важной характеристикой моторных масел. Абстрактное определение выглядит следующим образом: «Общее щелочное число (TBN) это количество кислоты, выраженное через эквивалентное количество миллиграммов едкого калия, необходимого для нейтрализации всех основных составляющих, присутствующих в 1 г образца» (определение ASTM D 974)». Но это мало что говорит нам о том, что значит данное число TBN в моторном масле, и какое число оптимально для эффективной работы моторного масла и защиты двигателя.

Детергентная присадка в моторном масле имеет две функции:

- Контроль образования отложений на высокотемпературных частях двигателя, таких как поршни и подшипники турбокомпрессора.
- Нейтрализация кислотной среды от сгорания топлива, которая может провоцировать коррозионный износ.

Разработчики моторного масла всегда соблюдают соответствие общего щелочного числа TBN количеству серы в топливе. Сегодня корпорация Chevron производит моторные масла с общим щелочным числом TBN=70, которые используются в морских двигателях, работающих на топливе с 5% содержанием серы. Это очень высокий показатель содержания серы, примерно 50 000 ppm (частей на миллион). До 1983 года дизельное топливо в США имело показатель от 2500 до 3000 ppm (максимально допустимый показатель в топливе по ASTM 2D до 5000 ppm), затем производилось топливо с числом до 500 ppm для магистральной техники. Сегодня все дизельное топливо имеет общее щелочное число максимум 15 ppm.

Для дизельного топлива с 3000 ppm серы моторное масло имело общее щелочное число TBN в диапазоне от 10 до 14, и это было обычным явлением. Более дешевые масла иногда имели данный показатель около 8. Для современных дизельных моторных масел, предназначенных работы совместно с топливом ULSD (с ультранизким содержанием серы), общее щелочное число TBN составляет от 8 до 9 и иногда выше. Очевидно, что сегодня потребности в высоком числе TBN для топлива с ультранизким содержанием серы не существует.

Как измеряется общее щелочное число TBN? Важно отметить, что существует несколько методов тестирования. Способ, используемый в листах описания продуктов, как правило – ASTM D 2896. В нем используется хлорная кислота для нейтрализации щелочности масла и, поэтому, дает несколько более высокое значение, чем тестовый метод, используемый в лабораторном анализе масла. В этом случае обычно используется метод ASTM D 4739 и соляная кислота. Такой способ показывает числовое значение ниже примерно на 2, чем ASTM D 2896 для того же масла. Этот тест не распознает щелочную среду, которая определяется с помощью теста по методу ASTM D 2896.

Почему существует два метода тестирования? Производители масел обычно используют методику D 2896, и их лаборатории предназначены для работы с хлорной кислотой, которая является токсичной и более сложной в обращении. Кроме того, по методике ASTM D 2896 можно измерять как «жесткое основание» из металлических детергентов, так и «мягкое основание» из органических и неметаллических компонентов. В целом, это более точный метод. Но в лабораторных исследованиях предпочитают использовать более простой в использовании метод титрования кислоты, в частности соляной кислоты. Тесты могут проводиться быстрее и токсичность при работе заметно меньше.

Какое общее щелочное число TBN необходимо, чтобы защитить двигатель? Раньше правильным считалось проводить замену масла в двигателе, когда общее щелочное число TBN снижалось на 50%. Из-за фактического отсутствия серы в современном качественном топливе возможно использование и более низкого значения TBN. Корпорация Chevron в настоящее время предлагает для использования следующие принципы оценки общего щелочного числа для дизельных моторных масел:

Для всех моторных масел при использовании с топливом ULSD, тестовый метод ASTM D 4739

Трибологическая лаборатория ALS

Класс жесткости	Число TBN
Нормальный	> 2,6
Неблагоприятный	< 2,5 > 2,0
Аномальный	< 1,9 > 1,1
Критический	< 1,1

Лаборатория Polaris

(обратите внимание на отсутствие классов 2 и 4)

Класс жесткости	Число TBN
1. Ненормальный	< 2,5
3. Критический	< 2,0

Другие параметры моторного масла в настоящее время являются более важными для сохранения ресурса двигателя и обеспечения защиты с продленными межсервисными интервалами, чем общее щелочное число TBN. Эти параметры – устойчивость к окислению, контроль износа и эффективная диспергируемость сажи. Хорошо сбалансированное моторное масло обладает многими показателями, влияющими на производительность техники, а общее щелочное число TBN является только одной из характеристик, играющих важную роль в современных высокопроизводительных моторных маслах.

М.Г. Дженнингс, специалист по обучению, корпорация Chevron, апрель 2012 года.