

Для выбора лучшего масла для своего двигателя, иногда приходится перепробовать несколько масляных брендов. Следует в данном случае обратить внимание, на то, какой у вас автомобиль и какое именно масло требуется для него: спецификации, автомобильные допуски, вязкость.

На одном конкретном случае можно увидеть все ли масла с одинаковыми для одного автомобиля, или все же среди этого разнообразия брендов есть способ максимально сохранить свой двигатель от износа и увеличить пробег. Итак, для примера мы взяли BMW 530d x-Drive 2012г. (рис 3) и протестировали 2 масла на нем. Данный автомобиль требует для себя, по условиям производителя, масло с вязкостью SAE 0W-30/0W-40/5W-30/5W-40 и допуск BMW Longlife-04. Это последний допуск BMW,

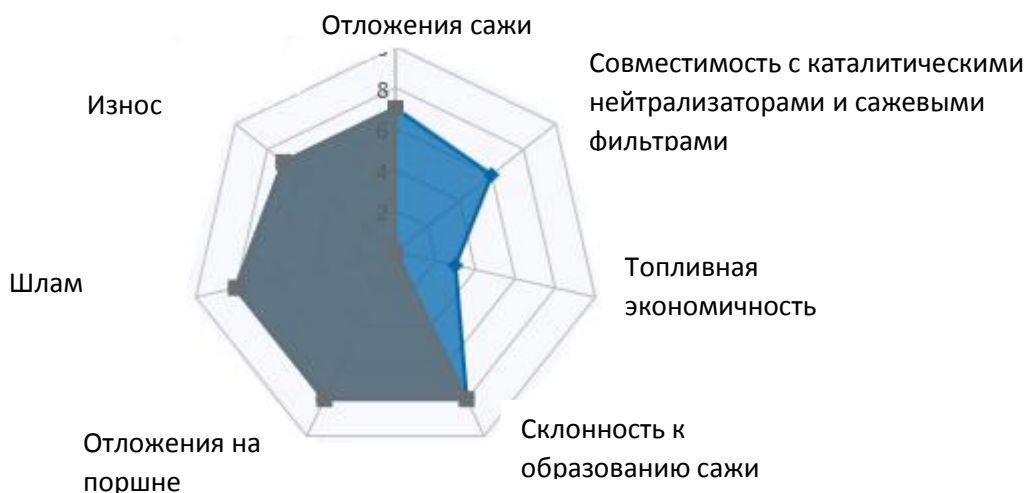


Рис.1 ■ - Longlife-01 ; ■ - Longlife-04

по сравнению с Longlife-01, данный допуск имеет более высокие требования по топливной экономичности. Это делается для того чтобы снизить эмиссию диоксида углерода, и достигается обычно за счет снижения вязкости масла и улучшением технологии трения.

А так же в этой спецификации значительно улучшена совместимость с системами доочистки выхлопных газов двигателя (Рис.1). Именно сокращение таких компонентов как сера, фосфор, сульфатная зола, в таких маслах (Low SAPS) позволяет им быть рекомендованным с нейтрализаторами отработавших газов, сажевыми фильтрами и трехкомпонентными нейтрализаторами, а так же увеличивать их срок службы. (Таб.1)



Спецификация	Вязкость HTHS (сР)	Сульфатная зола(%)	Фосфор (%)	Сера (%)	ACEA
Longlife-04	≥3.5	≤0.8	≤0.09	≤0.3	C3
Longlife-01	≥3.5	≤1.6	Нет требований	Нет требований	A3/B4

Таб.1

А наш автомобиль BMW 530d x-Drive 2012г как раз требует масло типа Low SAPS, т.к. имеет сажевый фильтр (DPF), и если проигнорировать этот факт, то повышенное количество серы, фосфора и цинка отравят катализатор (как подтверждает практика лабораторных испытаний так часто и бывает на автомобилях BMW), а сульфатная зола забьет сажевый фильтр, а замена его, это дело достаточно небыстрое (несколько дней в сервисе) и дорогое - учитывая удаление старого фильтра, покупку и установку нового и перепрограммирование электроники автомобиля может составить более 150-200 тысяч рублей.

Итак, что за спецификация такая BMW Longlife-04 мы разобрались. Сравним тогда на автомобиле BMW 530d x-Drive 2012г два масла: AIMOL Pro Line B 5W-30 и Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30 (Таблица 1.1).

Таб. 1.1:

		
<b>Краткое описание</b>	<p>Полностью синтетическое моторное масло, разработанное совместно с BMW специально для дизельных двигателей последнего поколения с турбонаддувом и без него. Разработка Castrol "Clean Performance Technology TM" и синтетическая основа масла продлевают срок службы систем очистки отработавших газов и сокращают количество выбросов вредных веществ в окружающую среду.</p>	<p>Полностью синтетическое моторное масло, специально разработанное для сервисного обслуживания новейших бензиновых и дизельных автомобилей марки BMW и MINI. Относится к категории Mid SAPS с пониженным содержанием сульфатной золы, серы и фосфора благодаря чему соответствует специфическим требованиям BMW по защите систем нейтрализации отработавших газов (сажевых фильтров и катализаторов) двигателей Евро-4, Евро-5 и Евро-6. Обеспечивает максимальную защиту от износа и разработано для удлиненного (Longlife) сервисного обслуживания BMW.</p>
<b>Наличие спецификаций и допусков</b>	<p>API SN/CF ACEA A3/B3/B4 ACEA C3 BMW LL-04</p>	<p>API SN/CF ACEA A3/B4 (07), ACEA C3 (08) Ford M2C-917A VW 502.00/505.00/505.01 GM Dexos 2 GM LL-A-025/ LL-B-025 BMW LL-04</p>
<p><b>Технические характеристики:</b> Температура вспышки в открытом тигле, °C Вязкость кинематическая при 40°C, сСт Вязкость кинематическая при 100°C, сСт Вязкость динамическая при -30°C (имитация холодного пуска CCS), сПз Индекс вязкости Температура текучести, °C Щелочное число, мг КОН/г Сульфатная зольность, % масс.</p>	<p>230 67.7 11.6 6600 170 -36 7.4 0.78</p>	<p>238 71 12.3 5900 170 -36 6.69 0.7</p>

Данные масла соответствуют самым высоким спецификациям API SN/CF и ACEA C3 (масла для автомобилей, оборудованных сажевыми фильтрами и трехкомпонентными каталитическими нейтрализаторами), и допуск производителя BMW Longlife-04. Вязкости обоих масел так же удовлетворяют официальным требованиям BMW (рис.2):

**A/B: Типы масла с аттестацией качества по ACEA(ССМС)- или API**

A = дизельные двигатели

B = двигатели с принудительным зажиганием

**C: из перечня аттестованных фирмой масел "Специальные масла"**

C = пригодны для двигателей с принудительным зажиганием и дизельных

**Классы вязкости для масел с длительным сроком службы**

Предписанные классы вязкости

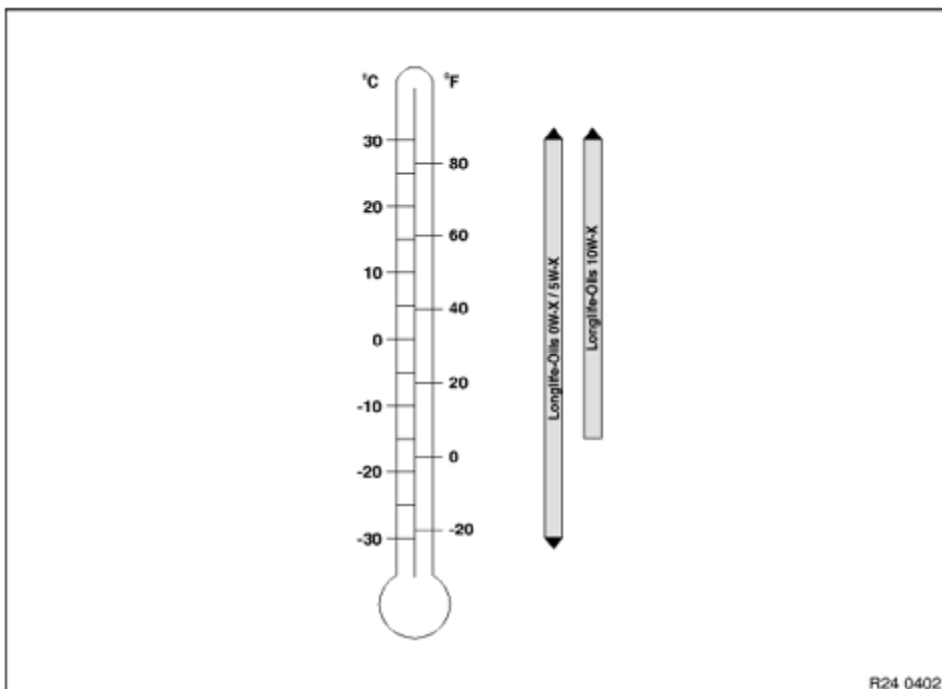
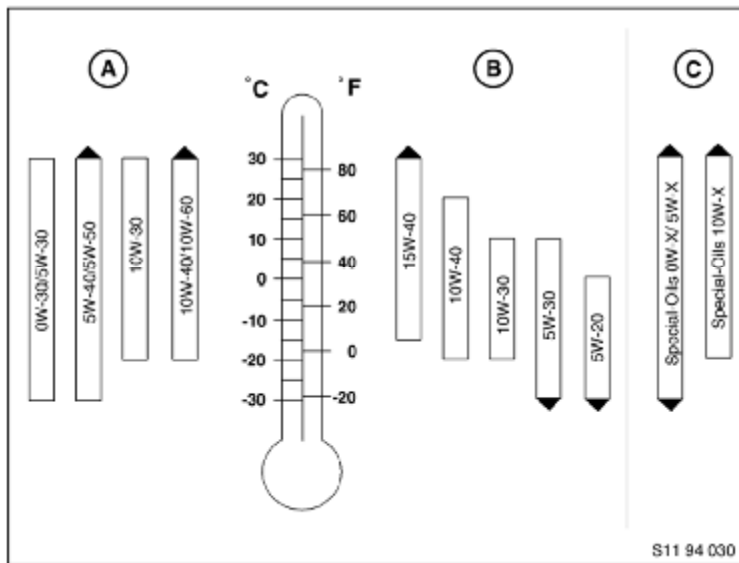


Рис. 2. Температурный диапазон для моторных масел в BMW.



Год выпуска, г	2012
Л/с	258
Наличие турбин	Турбированный
Пробег, км	32506 (по окончанию испытаний)

Рис. 3. BMW 530dx Drive 2012г.

Данный автомобиль ездил на момент испытаний в режиме «магистралей» с небольшим количеством остановок. Средний пробег в год – 14000 км. Испытания начались после 23700 км, и первая проба была отобрана на 29700 км (взята проба Castrol как оригинального масла заливаемое на сервисе). Затем была произведена промывка двигателя. И после этого залито масло AIMOL, проба которого была отобрана на 32500 км. Анализы проб производились в независимой лаборатории МИЦ ГСМ. (протоколы прикреплены в конце отчета)

#### АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ:

**1. Противознозные присадки.** Количество противознозных присадок по результатам мониторинга: цинка на 13 % больше в масле AIMOL Pro Line B 5W-30, и фосфора на 22 % больше в масле AIMOL Pro Line B 5W-30 – не учитывая тот факт, что данное масло отработало на 47 % больше чем Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30. Противознозные присадки - это важный компонент масла, который влияет на износ частей двигателя, таких как блок цилиндров, головка блока цилиндров, клапана, подшипники, толкатели и направляющие клапанов, коленчатый, распределительный и коромысловый валы, поршневой палец и т.д.

**2. Металлы износа.** Масло Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30 отобрали после 6000 км, а масло AIMOL Pro Line B 5W-30 после 8800 км, но не смотря на то, что масло AIMOL прошло расстояние на 47 % больше, по результатам мониторинга металлов износа в обоих маслах приблизительно одинаковое количество (график №1-4), но следует отметить, что масло AIMOL было залито после масла Castrol. На данных пробегах количество содержания железа в масле AIMOL Pro Line B 5W-30 на 30 % меньше, хрома на 33 % меньше, алюминия на 42% больше, меди на 42% меньше чем в масле Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30. Если привести показатели износа на масле AIMOL Pro Line B 5W-30 к аналогичному пробегу что у масла Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30, то есть к 6000 км, то получится что при аналогичном пробеге количество частиц железа в масле AIMOL Pro Line B 5W-30 будет на 51% меньше, хрома 66% меньше, алюминия равное количество, меди на 50% меньше. По наличию этих металлов износа в образце масла можно определить какие части двигателя подверглись износу (таблица №2):

<b>Железо</b>	Блок цилиндров, головка блока цилиндров, клапана, подшипники, толкатели и направляющие клапанов, коленчатый, распределительный и коромысловый валы, поршневой палец, масляный насос.
<b>Хром</b>	Поршневые кольца, подшипники качения, опора коленчатого вала, выпускные клапана, уплотнительные элементы, направляющие втулки, режущие подшипники скольжения. Также может быть признаком попадания антифриза.
<b>Алюминий</b>	Поршни, режущий блок цилиндров, корпус масляного насоса, масляный радиатор, нагнетатель (турбонагнетатель), направляющие втулки, алюминиевые опоры подшипников скольжения.
<b>Медь</b>	Основной компонент латуни и бронзы, масляный насос, масляный радиатор, шатунные подшипники, втулки, подшипники поршневого пальца и коромыслового вала, маслостойкие диски.

Таб №2.

**Примечание - Почему же нельзя было взять масла на одинаковых пробегах?! Дело в том, что на данной модели BMW 530dx Drive 2012г. нет масляного щупа, после завершения гарантии, только при сливе масла Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30 на 6000 км можно было отобрать пробу. А затем была взята AIMOL Pro Line B 5W-30 на следующем ТО при общей наработке масла 8800 км, аналогично во время слива масла.**

В таблицах критических значений ниже показания AIMOL Pro Line B 5W-30 на 6000 км является приведенными к пробегу (интерполированы) относительно пробы AIMOL Pro Line B 5W-30 на 8800 км!

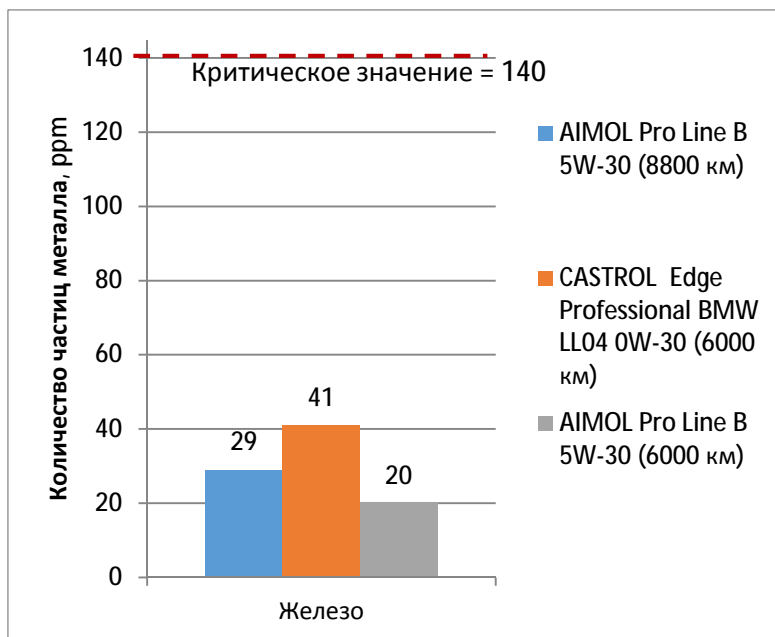


График №1.

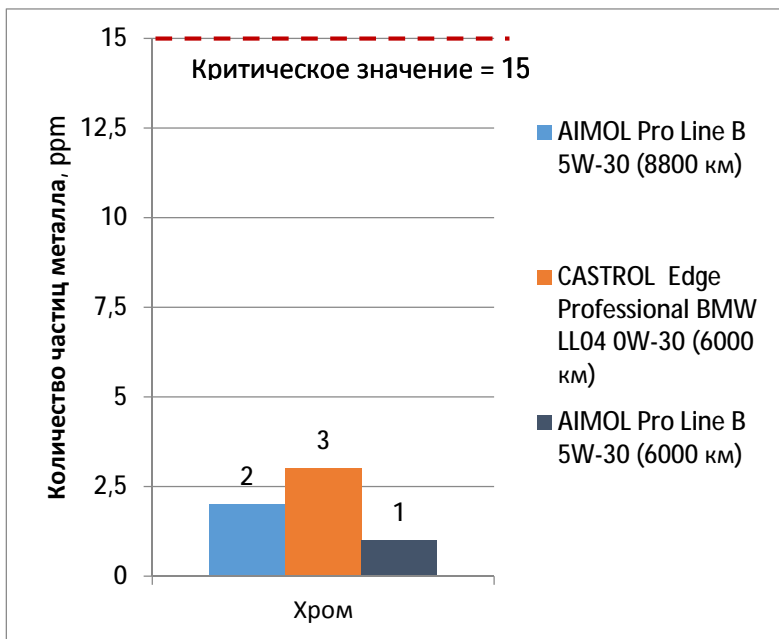


График №2.

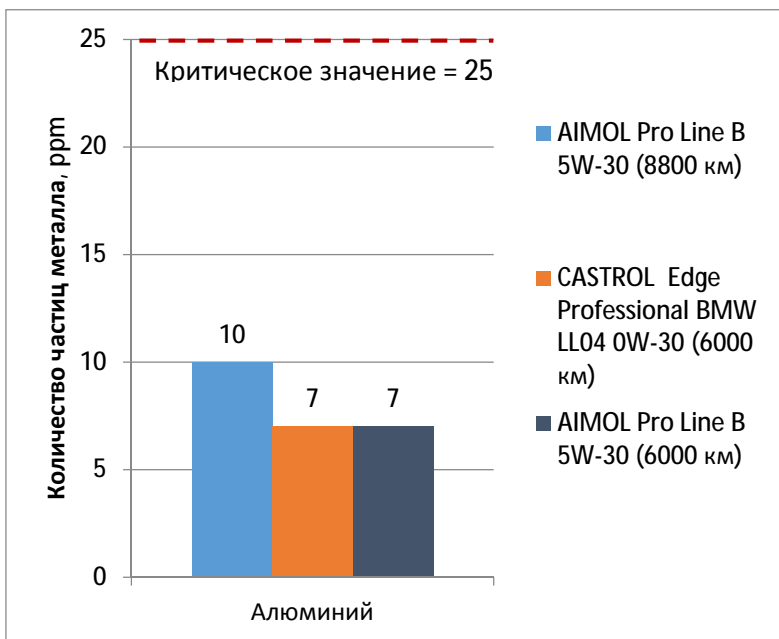


График №3.

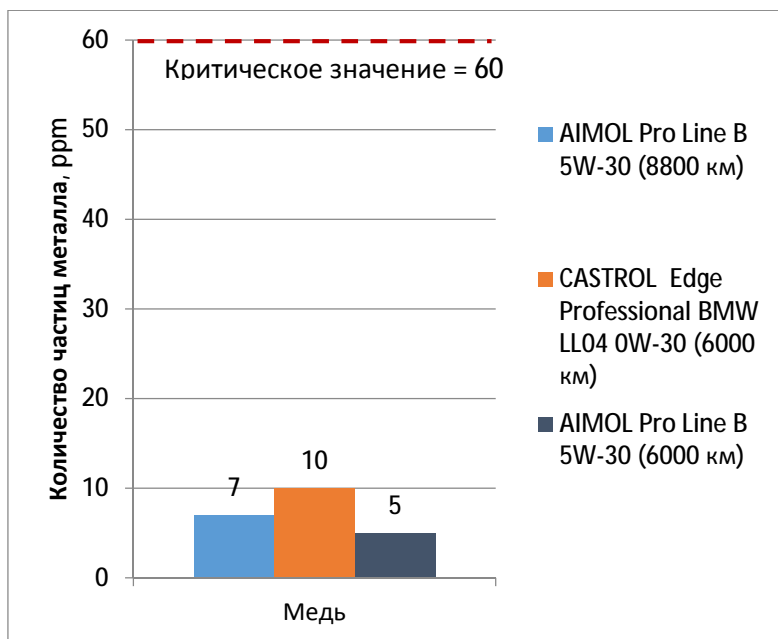


График №4.

**3. Щелочное число.** В обоих маслах используется более современный «кальциевый» пакет присадок (Диаграмма №1). В отличие от магниевого пакета присадок данный пакет нейтрализует как сильные кислоты, так и слабые, поэтому щелочной запас расходуется быстрее. Лабораторный анализ показал, что наличие кальция в масле AIMOL Pro Line B 5W-30 больше, чем в Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30, что подтверждается изначально более высоким щелочным числом в свежих пробах.

Приблизительно прикинув, расход щелочного числа на масле AIMOL после 8800 км, можно прогнозировать достижения «критического» значения (по нормативам международной сертифицированной лаборатории Polaris) щелочного числа равного 2 мг KOH/г около 17000 км, при этом щелочное число масла CASTROL после 6000 км уже составляет 2 мг KOH/г. Т.к. щелочное число является одним из главных параметров в масле (в нашем случае измерялось по тесту ASTM D 4739), которое показывает общий запас щелочности, то есть способность масла нейтрализовать воздействия образовавшихся кислот, то данный параметр напрямую подсказывает срок службы (наработку) масла до его замены. Сравнивая работу двух масел, по расходу щелочного числа, математически можно определить, что, масло AIMOL Pro Line B 5W-30 потенциально может работать в 2,5 раза дольше. Но за счет чего же достигнута такая большая разница если количество кальция больше только на 19%. Дело в том, что большое значение имеет концентрация пакета кальциевых присадок, а она во всех продуктах AIMOL и в частности у продукта AIMOL Pro Line B 5W-30 выше чем у продуктов конкурентов. Так же на графике №5 были построены точки достижения «ненормального» щелочного числа (по нормативу Polaris) при достижении щелочного числа 2.5 мг KOH/г.

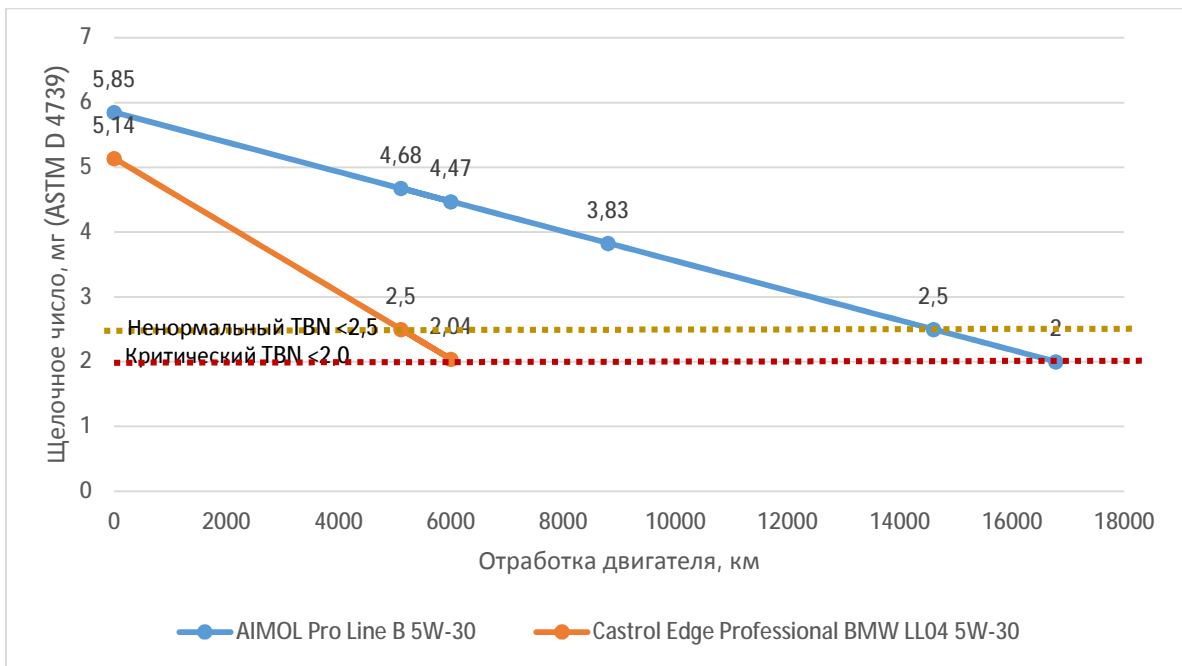


График №5. Расход щелочного числа (Дополнительные точки – на линии AIMOL: 4.68 мг - достижение AIMOL после 5110 км (достижение Castrol 2.5 мг); 4.47 мг - достижение AIMOL после 6000 км (критическое значение Castrol); 3.38 достижение AIMOL после 8800 км (проба)).

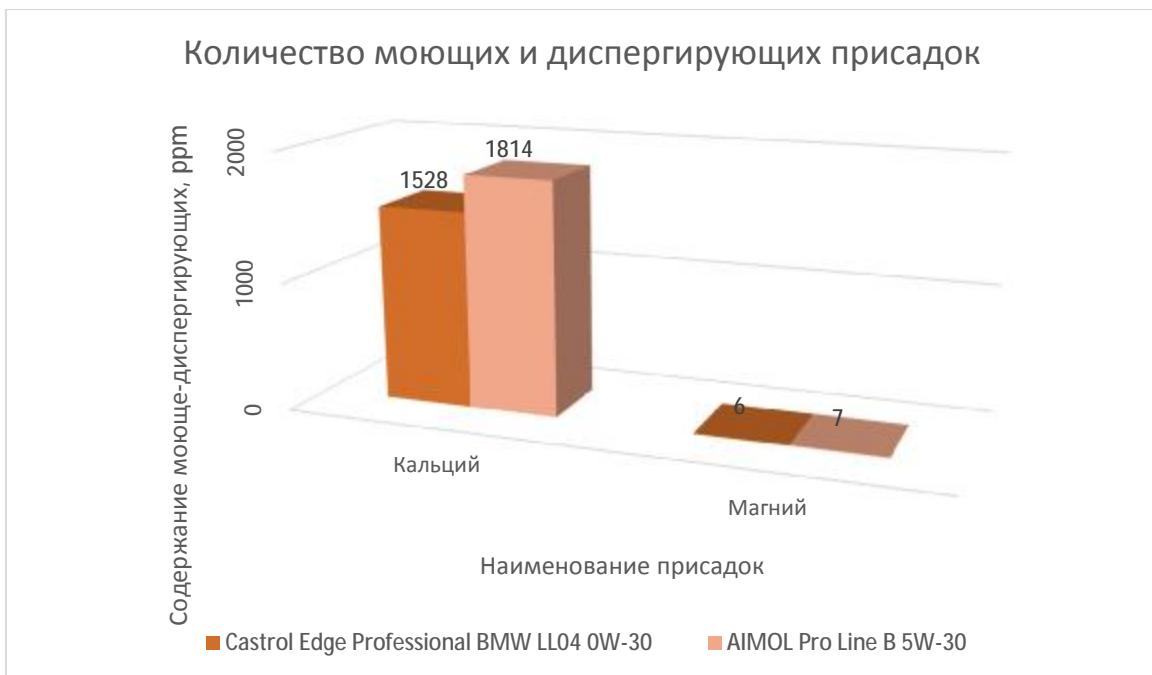


Диаграмма №1. Количество мощных и диспергирующих присадок, ppm

**4. Вязкость при 100°С.** Не менее важной характеристикой, является сохранение вязкости в процессе работы масла. Ведь несгоревшее топливо может оседать и на стенках холодных цилиндров, стечь в картер двигателя, при этом смывается масляная пленка со стенок цилиндров и поршней. Как следствие - недостаточная смазывание стенок цилиндров и разжижение масла, теряющего свои свойства, которые зависят от количества, растворенного в нем топлива. У масла AIMOL Pro Line B 5W-30 сохранилась вязкость масла даже при учете того, что в образце его было больше топлива, и падение вязкости на большем пробеге составило 1,5% при содержании топлива 0.4%. У масла Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30 на меньшем пробеге и с меньшим количеством топлива (0.2%) падение составило 9%. Таким образом устойчивость к разжижению топливом у масла AIMOL Pro Line B 5W-30 выше! При этом вязкость обоих при 100°С осталась в



пределах SAE 30 по SAE J300. Кроме того, в процессе работы масла в двигателе при повышенных температурах, а для автомобилей BMW это крайне важно (где максимальная температура в картере может достигать 160-170°C! а в цилиндрах около 300°C), происходит быстрое окисление масла, что в свою очередь приводит к накоплению продуктов окисления. Соответственно степень окисления масла AIMOL Pro Line B 5W-30 меньше масла Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30 на 33% (9 против 11 А/см) при текущих пробегах, и на 80 % при равной наработке в 6000 км.



**5. Индекс вязкости.** Индекс вязкости показывает зависимость вязкости от температуры эксплуатации масла. В нашем случае индекс вязкости обоих масел приблизительно одинаковый и не изменился относительно свежего масла. Поэтому работа масел будет эффективной в разных температурных диапазонах.

**6. Проблемные зоны.** По результатам анализов обоих масел можно констатировать что проблемных зон в автомобиле нет: количества кремния, натрия и калия находятся в пределах нормы, что означает что воздушный фильтр не загрязнен, а утечек антифриза в масло практически нет.

**Вывод.** Подытоживая три важных параметра оценки масла - щелочное число, количество моющих и диспергирующих присадок и количество противоизносных присадок, можно сделать вывод, что масло AIMOL Pro Line B 5W-30 будет работать в двигателе автомобиля BMW 530dx Drive 2012г дольше Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30 в среднем от 75-100%, что значительно сократит расход на замену масла и сохранит детали двигателя от износа. Противоизносные свойства при этом у масла AIMOL выше на  $\approx 18\%$ . Исходя из скорости накопления металлов износа в двигателе, в том числе алюминия, можно предположить, что достижение критических значений на масле AIMOL Pro Line B 5W-30 будет достигнуто приблизительно через 22000 км. По расходу щелочного числа можно предположить, что замена масла при достижении щелочного числа 2 мг потребует на 17000 км. Но на масле Castrol Edge Professional BMW LL04 0W-30 критическое значение по щелочному числу достигло уже на 6000 км, и дальнейшее использование масла крайне не рекомендовано. Сравнивая работу этих двух масел можно отметить, что такое преимущество было достигнуто за счет большей концентрации моющих и диспергирующих присадок, большего количества противоизносных присадок, лучшей стойкости к разжижению и степени окисления масел. Поэтому, ни смотря на то что спецификации и допуски масел могут быть одинаковыми, срок службы масла можно значительно увеличить используя масло более совершенной рецептуры с использованием самых последних технологий для масел в двигателе внутреннего сгорания.



125430, Российская Федерация,  
г. Москва, (Итинео)  
1-й Митинский пер., д.15, стр.2  
Телефон +7(495) 602-01-57  
Телефон +7(495) 287-93-12  
Факс +7(495) 287-93-11  
e-mail: test@oiltest.ru  
www.oiltest.ru

## Протокол испытаний № 54556 от 02.12.2014

Обозначение пробы	Тест в BMW
Компания	
Клиент	ООО "Айкол Лубрикантс"
Контактное лицо	Илья Пельмегов
Марка техники	BMW 530d xDrive
Производитель узла	BMW
Вид / тип техники	Легковой автомобиль
Серия, номер узла	-
Год выпуска	2012
Тип топлива	Дизельное топливо
Место отбора	Картер
Объем системы	7
Марка масла	Almol / Almol Pro Line 5W30 / SAE 5W-30

### Интерпретация актуальных лабораторных данных

Для более точной интерпретации содержания элементов пакета присадок и значения щелочного числа необходимо сравнение со свежим продуктом. Остальные показатели масла находятся в пределах нормы.

При дальнейшей эксплуатации обратить внимание на динамику накопления элементов износа и изменения значения щелочного числа. Проведение повторного испытания масла после непродолжительной эксплуатации.



Общая оценка



Норма



Внимание



Опасность

Данные образца				
Лабораторный номер	54556			
Дата отбора	15.11.2014			
Пробег, км, м/ч	32 506	0	0	0
Наработка масла, км, м/ч	8 806	0	0	0
Доля масла, л	0.0			
Оценка масла				
Индикаторы износа				
Железо (Fe) ppm	29			
Хром (Cr) ppm	2			
Олово (Sn) ppm	2			
Алюминий (Al) ppm	10			
Никель (Ni) ppm	6			
Медь (Cu) ppm	7			
Свинец (Pb) ppm	0			
Молибден (Mo) ppm	23			
Присадки				
Кальций (Ca) ppm	1814			
Магний (Mg) ppm	7			
Бор (B) ppm	5			
Цинк (Zn) ppm	916			
Фосфор (P) ppm	832			
Барий (Ba) ppm	0			
Загрязнение				
Кремний (Si) ppm	6			
Калий (K) ppm	7			
Натрий (Na) ppm	3			
Вода%	0			
Гликоль%	0			
Примесь топлива %	0.4			
Сажка %	0.3			
Состояние масла				
Вязкость при 100°C cSt	11.11			
Вязкость при 40°C cSt	62.81			
Индекс вязкости	171			
Степень окисления A/cm	9			
Степень нитрования A/cm	14			
Щелочное число TBN (ASTM D 4739) мг	3.83			

ISO  
9001  
QUALITY  
ASSURANCE

Запрещена частичная или полная перепечатка протокола без разрешения ООО «МНИЦ ГСМ»



125430, Российская Федерация,  
г. Москва, (Митино)  
1-й Митинский пер., д.15, стр.2  
Телефон +7(495) 602-01-57  
Телефон +7(495) 287-93-12  
Факс +7(495) 287-93-11  
e-mail: test@oiltest.ru  
www.oiltest.ru

## Протокол испытаний № 54592 от 21.07.2014

Обозначение пробы	Тест в BMW
Компания	
Клиент	ООО "Айкол Лубрикантс"
Контактное лицо	Илья Пальметов
Марка техники	BMW 530d xDrive
Проводитель узла	BMW
Вид / тип техники	Легковой автомобиль
Серия, номер узла	-
Год выпуска	2010
Тип топлива	Дизельное топливо
Место отбора	Картер
Объем системы	7
Марка масла	Castrol / Castrol Edge Professional BMW LL04 0W30 / SAE 0W-30

### Интерпретация актуальных лабораторных данных

Для более точной интерпретации содержания элементов пакета присадок и значения щелочного числа необходимо сравнение со своим продуктом. Остальные показатели масла находятся в пределах нормы.



### Общая оценка



Данные образца				
Лабораторный номер	54592			
Дата отбора	04.07.2014			
Пробег, км/ч	23 700	0	0	0
Наработка масла, км, ч/ч	6 000	0	0	0
Доля масла, л	0,0			
Оценка масла				
Индикаторы износа				
Железо (Fe) ppm	41			
Хром (Cr) ppm	3			
Олово (Sn) ppm	0			
Алюминий (Al) ppm	7			
Никель (Ni) ppm	0			
Медь (Cu) ppm	10			
Свинец (Pb) ppm	0			
Молибден (Mo) ppm	137			
Присадки				
Кальций (Ca) ppm	1528			
Магний (Mg) ppm	6			
Бор (B) ppm	52			
Цинк (Zn) ppm	810			
Фосфор (P) ppm	684			
Барий (Ba) ppm	0			
Загрязнение				
Кремний (Si) ppm	4			
Калий (K) ppm	0			
Натрий (Na) ppm	5			
Вода %	0			
Гликоль %	0			
Примесь топлива %	0,2			
Сажа %	0,3			
Состояние масла				
Вязкость при 100°C cSt	11,31			
Вязкость при 40°C cSt	64,03			
Индекс вязкости	172			
Степень окисления A/Sn	11			
Степень нитрования A/Sn	12			
Щелочное число TBN (ASTM D 4739) мг	2,04			



Запрещена частичная или полная перепечатка протокола без разрешения ООО «МЦГСМ»