



НА КАКОМ МАСЛЕ?

Пять необычных масел. Полиалкиленгликолевое, полностью эстеровое и эстеровое с добавлением микрокерамики. А в качестве фона – качественный «гидрокрекинг» и «наиболее полная» синтетика. Авторы **Михаил Колодочкин** и **Александр Шабанов**.

Какое-какое? Полиалкиленгликолевое? Не выговоришь! А можно ли вообще заливать в двигатель эти диковинные масла? И чем они отличаются от обычной синтетики?

ЧТО НОВЕНЬКОГО?

Любое моторное масло – это смесь базового масла и пакета присадок. Сейчас базовые масла принято делить на пять основных групп, о которых подробно рассказано в Нашей справке. Самая крутая группа – пятая, из которой мы

и взяли три эстеровых масла, каждое со своими изюминками.

⊗ **Copper SAE 5W-40 Full Ester**
Самое эстеровое, если можно так сказать: по заявлению производителя, содержит до 80% эстеров и всего 2,5% присадок со специальными металлолакирующими (фр. *laquer* – покрывать) компонентами.

⊗ **XENUM WRX 7.5W40**
Эстеровое с микрокерамическими присадками на основе нитрида бора. Вообще-то, нитрид бора – мощный абразив, но тут

используется очень мелкая фракция, которая, как утверждается, являет собой аналог твердой смазки в зонах трения. Отметим нетрадиционный, «дробный» класс по SAE и немалую цену.

⊗ **KROON Oil Poly Tech 10W-40**
Здесь применена так называемая OSP-технология, при которой в базовое масло на основе ПАО и эстеров включается до 30% специальных полиэфиров – полиалкиленгликолей (ПАГ). Они полностью растворяются в масле и способствуют лучшему растворению

пакета присадок. Отметим высокий индекс вязкости ПАГ (свыше 180 единиц), что обеспечивает хорошие пусковые свойства при низких температурах. Примерная цена – 5000 рублей за 5 литров.

В компанию к эстерам взяли любопытную парочку из третьей и четвертой групп.

☉ TOTЕК Астра Робот 5W40

Это масло можно считать «самой полной» синтетикой: содержание ПАО максимальное. Об этом говорит наиболее высокая заявленная температура вспышки: 244 °С!

☉ RAVENOL HCS 5W-40 API SL/SM/CF

Эту гидрокрекингую синтетику примем за точку отсчета. Цена смешная.

Задача испытаний – посмотреть, как работают эти масла в идентичных условиях стендовых испытаний: чего ждать и на что надеяться? При этом мы не будем сравнивать между собой масла четвертой и пятой групп: соревнуются не они, а принципы развития направлений современного «маслостроения».

ДЛИННЫЙ ЗАЕЗД

Практически все маслопроизводители декларируют энергосберегающие функции, снижение износа, исключительную чистоту деталей, а также продленный ресурс масла. Проверить и сопоставить это можно только в ходе длительных стендовых испытаний, обеспечивающих идентичные условия работы для каждого продукта. Методика обкатанная.

Сердце исследовательской установки – стендовый двигатель на базе ВАЗ-2111, причем условия работы масла в нем специально ужесточены.

НАШ КОММЕНТАРИЙ

Производителей базовых масел и присадок – единицы, а потому разнообразию конечных продуктов взяться неоткуда. Испытанные нами масла выпускают малыми объемами. На таких продуктах отработывают новые решения. Kroon Oil – бывшая дочка «Шелла», XENUM часто используется в автоспорте, Supper и TOTЕК – новинки российского производства. Отнести масло к той или иной группе бывает сложно: производитель не афиширует его состав. Основная часть – HC-масла, остальные, примерно поровну, – дешевые минералки (популярны за океаном и на Ближнем Востоке) и так называемые полные синтетики.

В частности, повышена степень сжатия и введено масляное охлаждение поршней: масло греется дополнительно. Пробы исследовали в химмотологической лаборатории кафедры двигателей, автомобилей и гусеничных машин Санкт-Петербургского политехнического университета и в «Северо-Западном центре экспертиз».

В таких условиях каждое масло отходило по 180 моточасов в режиме, характерном для движения машины по трассе (обычный автомобиль прошел бы за это время примерно 15 000 км); разве что число пусков-прогревов у нас было значительно меньше.

По ходу испытаний мы отбирали пробы масла, чтобы отследить историю его старения. Параллельно замеряли мощность, расход топлива и токсичность отработавших газов. После



RAVENOL HCS 5W-40 API SL/SM/CF

Цена, руб.	1200
Объем, л	5



TOTЕК Астра Робот 5W40

Ориентировочная цена, руб.	3250
Объем, л	5



Supper SAE 5W40 Full Ester

Ориентировочная цена, руб.	2600
Объем, л	4



Xenum WRX 7.5W40

Цена, руб.	от 6000
Объем, л	5



KROON Oil Poly Tech 10W-40

Ориентировочная цена, руб.	5000
Объем, л	5

каждого цикла мотор разбирали, чтобы оценить его состояние – в частности, степень износа.

МУЧЕНИЯ ГИДРОКРЕКИНГА

Первым в стендовый мотор залили масло, призванное задать начальный уровень отсчета. Это HC-синтетика RAVENOL HCS 5W-40. Все было нормально, но через 130 моточасов после начала испытаний вязкость вывалилась за верхний предел, определяемый заявленным классом по SAE (16,3 сСт), что всегда приравнивается нами к формальному отказу. Пробег (в пересчете) – чуть больше 11 000 км. Резкое увеличение вязкости и определило заметное ухудшение характеристик двигателя: мощность снизилась на 3%, расход топлива увеличился на 7%.

ЧЕТВЕРТЫМ БУДЕШЬ?

Четвертую группу базовых масел в нашем тесте представляло «самое» синтетическое моторное масло – «ТОТЕК Астра Робот 5W40». И, надо признать, весьма успешно. На фоне гидрокрекингового масла были четко видны преимущества полной синтетики на базе ПАО.

Во-первых, это ресурс. Условные 15 000 км масло проработало легко, его параметры остались в пределах заданных. Темп старения даже в предложенных жестких условиях оказался заметно более низким, чем у масел «младших» групп. И моторные характеристики в конце испытаний не слишком отличались от начальных.

Во-вторых, это масло удивило своими низкотемпературными свойствами: -54°C – такова температура замерзания! Высокий индекс вязкости (под 170) обеспечивает хорошую вязкостно-температурную характеристику,



⤴ Вы верите, что этот масляный насос снят с двигателя, отмотавшего в жестком режиме 180 моточасов? А это так! Работало масло KROON Oil Poly Tech.

ПЯТЬ ГРУПП

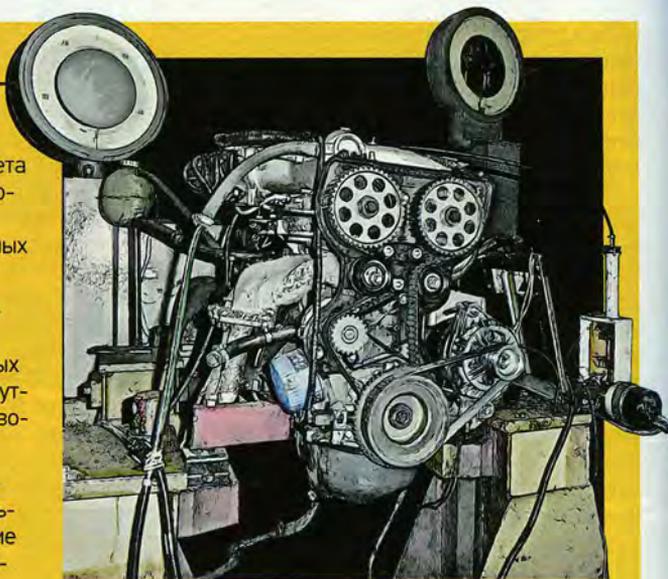
Любое моторное масло – это смесь базового масла и пакета присадок. Сейчас базовые масла принято делить на пять основных групп.

⊕ **Первая группа** – обычная минералка, получаемая из тяжелых фракций нефти в присутствии различных растворителей.

⊕ **Вторая группа** – улучшенные минеральные масла, прошедшие процедуру гидрообработки, повышающую стабильность базового масла, и лучше очищенные от вредных примесей. У них своя ниша, преимущественно в области грузового транспорта, тяжелых судовых и промышленных дизелей, – они используются там, где расходы масла огромны и применение дорогой синтетики разорительно.

⊕ **Третья группа** – базовые масла, полученные по технологии гидрокрекинга (HC-технологии). На интернет-форумах «спецы» презрительно называют эти масла «кряком», хотя они занимают основную часть рынка. Какие-то фирмы позиционируют их как полусинтетические (хотя сами признают некорректность самого термина «полусинтетика»), какие-то называют HC-синтетиками. По сути, это тоже минеральное масло, получаемое из соответствующих фракций нефти, но улучшенное – и по степени чистоты, и по молекулярной структуре.

⊕ **Четвертая группа** – Full Synthetic, или полностью



⤴ Стенд на базе специально доработанного мотора ВАЗ-2111.

синтетические масла. Их основа – полиальфаолефины (ПАО). Молекулы ПАО – это чисто синтетический продукт, который получается в результате химических реакций преимущественно из нефтяных газов – этилена или бутилена. Такие масла «собирают», как конструктор, а потому их свойства более предсказуемы, чем у минералки. Недостаток ПАО – высокая цена. Поэтому идут в ход маленькие хитрости: почему бы не смешать процентов двадцать-тридцать-сорок ПАО с «кряком» и не назвать такое масло полностью синтетическим? Ведь доля ПАО в синтетике нигде не оговаривается! Хитрость можно разгадать лишь по температуре вспышки, которая указывается в техническом описании масла: у ПАО она стремится к 250°C и даже выше (бывает и 280°C), а у чистых HC-синтетик – около 225°C .

⊕ **Пятая группа** базовых масел объединяет все то, что

не попало в первые четыре. И основное, вошедшее в эту группу и получившее активное распространение в производстве товарных масел, – это базовое масло на основе эстеров.

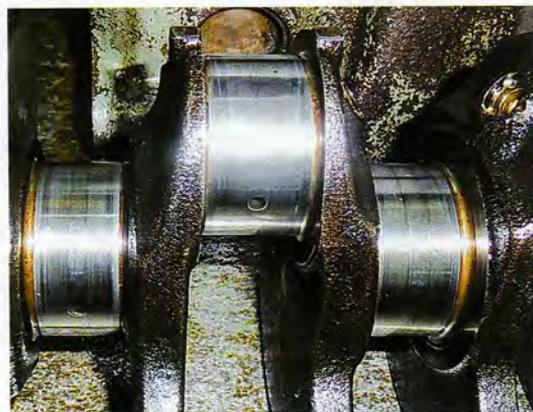
⊕ **Эстеры** – полностью синтетические соединения, полученные не из нефти, а преимущественно из растительного сырья, в основном из рапсового масла. Это чисто синтетический продукт, отличающийся полной стабильностью. Его молекулы имеют заряд, благодаря чему прилипают к металлическим стенкам и уверенно снижают износ. К сожалению, невозможно сделать масло, состоящее из одних эстеров: будут велики потери на трение. Потому масла пятой группы – это тоже смесь, чаще всего эстеров и ПАО, но при этом, поскольку для чистой синтетики часть эксплуатационных свойств получается задано на стадии сборки базового масла, объем пакет присадок может быть существенно меньше.



☞ «Карельская береза» на поверхности цилиндров – защитный слой, который формирует масло Supper. Судя по цвету, действительно «куппер» – явный намек на медь.

☞ На шейках вала тоже оттенки рыжего появились, если приглядеться.

☞ А это – поршень по окончании цикла испытаний на масле KROON Oil Poly Tech.



гарантирующую оптимальную работу масла как при высоких температурах в нагруженных режимах, так и при холодном пуске.

Угар за весь цикл испытаний был минимальным. Сказалась малая летучесть, что косвенно подтверждается самой высокой температурой вспышки среди всех масел этой группы. А также результатами замеров токсичности отработавших газов: выход остаточных углеводородов заметно меньше, чем при работе мотора на других маслах, – нетопливная, то есть масляная, составляющая токсичности заметно уменьшилась. Откуда знаем, что именно масляная? Оттуда, что топливная составляющая при одном и том же бензине и одинаковых регулировках дает разницу только в пределах погрешности.

Уровень загрязнений в двигателе характерен для синтетик: невелик, но все-таки заметен.

МЕДЬ В МАСЛЕ

Первым представителем пятой группы было масло Supper 5W40 Full Ester. Новый оригинальный пакет присадок, содержащий медь, должен обеспечивать металлоплакирующие свойства. Что это означает? На рабочих поверхностях деталей будет формироваться тонкая медная пленка, сглаживающая



шероховатости, а также защищающая узлы трения от задира и износа. Положенные 15 000 км масло выдержало. После вскрытия двигателя увидели, что поверхности цилиндров стали напоминать шпон карельской березы – и цветом, и рисунком. Это и есть медь. А взвешивание деталей вообще повергло в шок: на вкладышах подшипников вместо убыли наблюдалось устойчивое увеличение массы! Минимальное, на уровне нескольких миллиграммов, – но увеличение! Неужели медь из масла перешла на рабочие поверхности вкладышей?

И еще одно чудо: щелочное число в свежей (до испытаний) пробе масла составило всего около 3 мг КОН/г вместо привычных 6–10 КОН/г. Ошибка? Перемерили несколько раз – всё верно! И после испытаний оно снизилось лишь чуть-чуть. Вот что дает сочетание эстеровой основы и металлоплакирующего пакета присадок. С кольцами обошлось без чудес, но темп износа реально меньше, чем на эталонной гидрокрекинг-синтетике.

Ресурс похуже, чем у масла «ТОТЕК Астра Робот» на базе чистых ПАО, но значительно лучше, чем у эталонного «гидрокрекинга». Оно и понятно: присадки работают интенсивно, но их немного – поэтому ресурс масла не может быть бесконечным. Но напоминаем: условные 15 000 км масло честно отработало.

БЕЛОЕ НА ЧЕРНОМ

«Эстеро-керамическое» масло Xenum WRX 7.5W40 с микрокерамикой дало рекордно низкую скорость износа поршневых колец и цилиндров, вдобавок снизилось скорость износа и у подшипников. «Твердая смазка» из нитрида бора работает! Энергосберегающий эффект в масле проявился как раз там, где обычным моторам приходится особенно



☞ Слева – доньшко банки, в которой хранится проба масла ТОТЕК. Всё чисто, никакого осадка. А справа – проба Хенит. Долго трясли банку, но белый осадок так на дне и остался.



☞ Это тоже пробы Хенит: левая была отобрана через 5 моточасов, средняя – через 40 моточасов, правая – по окончании испытаний. Масло цвет поменяло, а осадок все тот же и того же цвета.

Физико-химические параметры

Наименование	Вязкость при 40 °С, сСт	Вязкость при 100 °С, сСт	Вязкость при 150 °С, сСт	Щелочное число, мг КОН/г	Температура вспышки, °С	Температура застывания, °С
RAVENOL HCS	82,6/126,1	14,18/17,23	5,91/6,57	9,7/6,2	225/182	-39/-32
TOTEK Астра Робот	94,2/104,2	15,14/15,87	6,14/6,31	7,7/5,7	242/228	-54/-50
Copper Full Ester	99,0/119,3	14,23/15,74	5,58/5,87	3,4/2,6	241/230	-42/-37
Xenum WRX	92,7/117,0	14,10/15,59	5,64/6,11	9,0/6,2	222/196	-40/-36
KROON Oil Poly Tech	98,4/113,6	14,76/15,71	5,86/6,05	9,4/6,9	226/206	-49/-46

Примечание. Перед косой чертой – показатели на момент начала испытаний, после нее – конечные данные.

Изменение массы деталей и содержания продуктов износа

Наименование	Изменение массы контрольных деталей, мг				Изменение содержания продуктов износа в масле, ppm	
	Верхние шатунные вкладыши	Нижние коренные вкладыши	Первые поршневые кольца	Маслосъемные кольца	Железо	Алюминий
RAVENOL HCS	-18,0	-12,2	-19,3	-12,0	25,3	74,5
TOTEK Астра Робот	-13,8	-8,6	-17,3	-11,3	19,8	58,0
Copper Full Ester	1,5	-1,8	-16,2	-11,0	14,2	40,3
Xenum WRX	-14,0	-8,6	-15,0	-10,8	11,7	48,1
KROON Oil Poly Tech	-14,5	-9,0	-16,8	-11,5	19,5	52,2

Низко- и высокотемпературные отложения

Наименование	Низкотемпературные отложения		Высокотемпературные отложения, баллы ВТО по аналогу шкалы ПЗВ*
	Изменение массы маслоотделителя в клапанной крышке, мг	Изменение грибка масляного насоса, мг	
RAVENOL HCS	44	162	1,75
TOTEK Астра Робот	37	140	1,25
Copper Full Ester	37	141	1,25
Xenum WRX	39	134	1,25
KROON Oil Poly Tech	24	91	0,5

*Согласно баллам ВТО оценка 0,0 – чистый поршень, 6,0 – полностью загрязненный.

тяжело – в максимальных режимах и, что выглядит странным для непрофессионалов, в режиме холостого хода. В первом случае на все детали действуют максимальные нагрузки, которым должно противостоять масло. Во втором – нагрузок нет, но и скорость относительного движения деталей, заставляющая их «всплывать» на слое масла, очень мала. Потому работает не все масло, а в основном его присадки.

Но без дегтя не обошлось.

Во-первых, скорость старения этого масла из эстеровой группы оказалась заметно выше, чем у масла Copper, – Xenum проиграл даже маслу TOTEK из группы ПАО. Цикл испытаний выдержан, но запас ресурса по его окончании был минимальным. По нашему мнению, это следствие более жестких условий работы масляной пленки в присутствии микрочастиц керамики. Очаговые локальные температуры в зонах трения, где работают твердые микрочастицы, могут повышаться, а это неизбежно портит базу масла.

Во-вторых, низкотемпературные свойства этого масла тоже оказались не ахти. Впрочем, нестандартные «7.5» в классификации по SAE ничего другого и не обещали.

И еще. После того как пробы масла некоторое время постояли на полочке, в них обнаружился плохо смываемый осадок! Даже долгое взбалтывание пробы не удаляло его с доньшка бутылки. Чудес не бывает: керамика – тяжелая, долго удержать ее в объеме масла невозможно. Конечно, осадка было немного, но от него как-то не по себе. Успокаивает лишь тот факт, что масло на нашем рынке присутствует не первый день, но никаких связанных с ним «страшилок» вроде бы не обнаружено.

Отметим, что цвет проб менялся интенсивно. Изначально масло напоминало по цвету кефир: белое-белое. Через 40 моточасов оно уже стало похоже на обычное масло – темное, но осадок все равно был белесым. Нитрид бора, однако.

«ПОЛИ ТЕХ» В ПОЛИТЕХЕ

Испытания проводились в лаборатории кафедры двигателей питерского политеха. Как же пройти мимо масла с таким знакомым именем – KROON Oil Poly Tech? Единственное на нашем рынке масло группы ПАГ в целом подтвердило то, что гласило описание. Главное – при вскрытии мотора после 180 моточасов работы в жестких

режимах мы обнаружили практически чистые поршни! Высокотемпературных отложений фактически не было, зона поршневых канавок оказалась чистой. А это значит, что кольца на этом масле работают нормально, никакого залегаания ожидать не приходится.

Уровень низкотемпературных отложений оказался ниже, чем у других масел. Похоже, что полиалкиленгликолевая база масла их растворяет, как и было обещано производителем. И с ресурсом всё нормально: 15 000 км масло «прошло» с запасом на еще несколько тысяч километров.

Что касается ресурса двигателя и защиты от износа, всё тоже очень достойно, на уровне лучших эстеровых образцов и значительно лучше, чем у базовой HC-синтетики. А вот с «холодными» свойствами не так однозначно. Температура застывания – под минус пятьдесят, и это один из лучших показателей, а вот индекс вязкости не самый высокий. Не зря указан класс 10W-40 по SAE.

МАСЛА ИЗ БУДУЩЕГО

Кто сказал, что все моторные масла льют из одной бочки? В ходе испытаний мы сделали для себя два важных открытия.

Во-первых, HC-масла за свою цену работают вполне достойно и не способны испортить даже самый современный мотор.

Во-вторых, есть более интересные варианты, чем самая распространенная на рынке третья группа. И каждое из рассмотренных масел имеет свои плюсы при единственном минусе – высокой цене. Но за хорошее и заплатить не грех, тем более что переплата чаще всего не превышает стоимости одной-двух заправок топливом. Если же учесть эффект энергосбережения (экономия бензина в среднем на 2–4%), улучшение динамики автомобиля, пусковых свойств и снижение скорости износа двигателя, то переплата и вовсе не выглядит пугающей.

Любое из испытанных нами масел можно безбоязненно заливать в мотор. По нашим сведениям, тот же Xenum очень любят гонщики. Copper с его медью до сих пор кажется чем-то необычным, но ведь выдержал же! К маслу TOTEK нет никаких вопросов. А полиалкиленгликолевое масло KROON Oil Poly Tech вообще расходуется на ура. Короче, используйте смело – конечно, если группа качества выбранного масла согласуется с требованиями инструкции по эксплуатации автомобиля.

Впрочем, свое мнение не навязываем. Выбирайте сами. И – счастливого пути!