

В результате формирования защитного слоя возникают следующие полезные эффекты:

1. многократно снижается скорость износа поверхностей трения узлов и механизмов за счет создания защитных слоев, плотно удерживающих слой масла, мельчайшие частицы износа и компоненты ТС;

2. снижаются механические потери, интенсивности износа при «холодном пуске» и вероятности появления задиров. Это достигается за счет смещения характеристик трения в область гидродинамического режима;

3. уплотнение узлов «кольцо – втулка цилиндра», «кольцо-поршневая канавка» за счет толщины новой структуры (слоя), что приводит к повышению с одновременным выравниванием «компрессии» и снижению расхода масла на угар;

4. восстановление поверхностей трения, «залечивание» микрозадиров, микроборозд и т.д.

Время формирования слоя варьирует от 4 до 50 ч работы агрегата; чем выше нагрузка на узел трения и дольше время его работы без остановки сразу после обработки составами, тем быстрее сформируется новый защитный слой. Несмотря на то, что защитный слой по показателю «износостойкость» в несколько раз превосходит исходную поверхность, при отсутствии ТС в масле слой со временем изнашивается. И, так как его толщина не превышает 5–10 мкм, то, в зависимости от условий эксплуатации, например, двигателя, слой полностью «сотрется» за 500–700 ч работы. Чтобы компенсировать этот процесс, надо просто еще раз обработать объект.

Применение геомодификаторов трения позволяет создать условия «безыноса» дорогостоящих узлов двигателей, особенно работающих в экстремальных режимах.

## Кашу маслом не испортишь...



**А**ктуальность применения различных добавляемых в моторные и трансмиссионные масла модификаторов при решении триботехнических задач постепенно снижалась последние 25–30 лет. Вспоминается, как здорово уменьшался шум «жигуленка» не первой свежести после вливания порции из чудо-пузырька. Когда ни фирменного масла, ни фильтров было не достать... Зальешь – и кажется, мотор стал просто новым! На ближайшую тысячу километров.

Снижение актуальности обусловлено несколькими обстоятельствами.

**Во-первых**, разрабатывались и внедрялись новые виды материалов и покрытий, стойких к износу, тепловым и механическим циклическим нагрузкам; совершенствовались методы упрочнения трущихся поверхностей деталей, подбирались материалы в парах трения с минимальными потерями на трение, внедрялись технологии финишной обработки зеркала цилиндра (плосковершинное хонингование, вибронакатка микропрофиля и т.п.), обеспечивающие наличие

на нем «микромаслокарманов»; постоянно разрабатывались моторные масла, обеспечивающие все более высокую удельную (на единицу площади) несущую способность с одновременным снижением потерь на трение в масляном клине.

**Во-вторых**, модификаторы трения не решают множества других проблем ДВС, таких, к примеру, как износ и разрушение деталей головок цилиндров – втулок, клапанов, седел – также определяющих ресурс и надежность двигателей. И если раньше все вышесказанное было характерно для крупных и дорогих ДВС (больших коммерческих судов, карьерной строительной техники, промышленных тракторов, железнодорожных локомотивов и т.д.), то сейчас смотришь – а уже и двигатели автомобильного «ширпотреба» могут похвастать тем же.

А исследования у нас и за рубежом, например, вообще показали, что принудительное уменьшение расхода масла на угар (отработка комплекта поршневых колец в части геометрии, массы, удельного давления на зеркало цилиндра, канавок в поршне под них) ниже определенной величины резко снижает ресурс деталей цилиндро-поршневой группы. Масло в двигателях внутреннего сгорания стареет не столько от механических и тепловых воздействий, сколько от окисления горячими газами, неизбежно прорывающимися из камеры сгорания через комплект поршневых колец в картерное пространство. И пока никакие присадки, наночастицы, супермасла «радикально и окончательно» этой проблемы не решили.

Если коротко – высокий научно-технический, технологический уровень современных «фирменных» ДВС и доступность современных же смазывающих и других эксплуатационных материалов обеспечивают и большой (в применении к маломерным любительским судам – просто огромный) ресурс, и низкий уровень структурных шумов и вибраций, и прекрасную экономичность. А что касается модификаторов трения – это решение на любителя; «кашу маслом не испортишь».

Ну, а тема одноразовых, т.е. агрегатов, двигателей и даже автомобилей с намеренно ограниченным ресурсом – вообще-то джин в бутылке. Стоит ли выпускать его на волю?

*Евгений Данилов, инженер-механик*