

А. Г. ВАРАКИН, А. М. ЛОПОТКИН, А. Е. ХОХЛОВ

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ТЕСТ ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКИХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

**Ключевые слова:** вязкость, моторные масла, низкотемпературные свойства моторных масел, система классификации моторных масел, эксплуатационные свойства моторных масел.

**Аннотация.** В статье представлен анализ результатов испытаний полусинтетических моторных масел класса вязкости 10W-40 по системе классификации SAE J300.

Зачастую при беседе с владельцами автомобилей или в рамках преподавательской деятельности в области автомобильной техники и технологий мы слышим вопрос: «Какое моторное масло лучше?». Конечно, постановка вопроса в данном случае не корректна, так как область применения той или иной марки моторного масла зависит не только от состава и качества моторного масла, но и от внешних факторов, таких как условия эксплуатации, нагрузка на двигатель и многое другое. Исходя из этого зимой 2013–2014 года на кафедре «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте» факультета транспорта, сервиса и туризма Нижегородского государственного инженерно-экономического института было принято решение о проведении экспериментальных исследований наиболее применяемых в нашем регионе полусинтетических моторных масел.

Целью экспериментальных исследований являлось получение эксплуатационных характеристик различных марок полусинтетических моторных масел, задачей – оценка легкости пуска двигателя в зимнее время при использовании той или иной марки. Полученные эксплуатационные характеристики позволят наиболее достоверно определить возможности применения марок масел в реальных условиях эксплуатации в зимнее время.

Для чистоты эксперимента при проведении исследований были выбраны несколько идентичных по конструкции автомобилей. Так как большая часть автомобильного парка муниципальных организаций

нашего региона представлена отечественными автомобилями, то в качестве средств исследований были избраны автомобили LADA 2105 и LADA 2107 с двигателями ВАЗ-21064i. Конструкция двигателя ВАЗ-21064i достаточно проста, в нем отсутствуют особо сложные механизмы, поэтому даже самый «жесткий» режим испытаний не приведет к серьезным последствиям и дорогостоящему ремонту. Все автомобили имели практически одинаковый пробег с начала эксплуатации – от 19 до 20 тыс. км. Непосредственно перед испытаниями каждый автомобиль прошел ТО-2 (норматив – 20 тыс. км в соответствии с рекомендациями [1]) – двигатели полностью исправны, проверено натяжение цепи газораспределительного механизма, отрегулированы тепловые зазоры, исправны стартер, генератор, приборы системы зажигания и питания, напряжение бортовой сети составило 12,6 В.

В качестве объектов исследований выбраны полусинтетические моторные масла класса вязкости 10W-40 по системе классификации SAE J300<sup>1</sup>, более часто встречающиеся в продаже, следующих марок:

- Castrol Magnatec;
- Gazpromneft Super;
- Himlux;
- Mannol Molibden Benzin;
- Mobil Super 2000;
- Shell Helix HX7;
- ZIC A + Gasoline;
- Лукойл Супер;
- ТНК Magnum Motorplus.

Следует отметить, что спецификация SAE J300 разделяет моторные масла на классы по их вязкости. Но, наряду с системой SAE, существуют и другие системы классификации моторных масел, спецификации, одобрения и рекомендации производителей автомобилей, на которые, в большинстве случаев, владельцы автомобилей не обращают внимания. Среди них:

- API – международная система классификации моторных масел (American Petroleum Institute – Американский нефтяной институт);
- ACEA – европейская система классификации моторных масел (Association des Constructeurs Europeens de L'Automobile – Ассоциация европейских производителей автомобилей);

---

<sup>1</sup>SAEJ300 – международная система классификации моторных масел (Society of Automotive Engineers – Общество Автомобильных Инженеров США)

- ГОСТ 17479.1-85. Масла моторные. Классификация и обозначение;
- ILSAC (International Lubricant Standardization and Approval Committee – Международный комитет по стандартизации и одобрению смазочных материалов);
- JASO (Japanese Automobile Standards Organization – Японская организация автомобильных стандартов).

Также существует ряд рекомендаций и допусков производителей автомобилей, такие как MB (Mercedes-Benz), VW (Volkswagen Group), BMW, Fiat, Renault, ОАО «АВТОВАЗ», ОАО «ЗМЗ».

Спецификация ГОСТ, как и SAE, разделяет масла на классы по вязкости, тогда как API и ACEA – по области применения, в частности, для автомобилей с определенным типом двигателя и системами выпуска отработавших газов.

Так, в соответствии с API, первой буквой в обозначении является тип двигателя (S – бензиновый, C – дизельный), второй – качественный уровень (наивысший в настоящее время – SM, SN). Но, как было отмечено Авто Ревю, требования Американского института нефти не успевают за требованиями современной автоиндустрии.

Исходя из этого европейский CCMC, преобразованный в 1990 году в ACEA, разработал новые методики тестирования масел и, соответственно, более жесткие требования. В соответствии с ACEA моторные масла делятся на три группы: A – для бензиновых двигателей, B – для дизельных и C – для всех типов двигателей, с современными каталитическими нейтрализаторами и сажевыми фильтрами в конструкции систем выпуска отработавших газов, отвечающих требованиям Евро-4 и Евро-5.

Рассматривая каждый из испытуемых образцов, отметим, что только масло *ZIC A+ Gasoline* соответствовало требованиям ACEA C (API SM/CF, ACEA A3/B3, A3/B4, C3, ОАО «АВТОВАЗ», MB 229.31, VW 502.00/505.00, BMW Longlife-04), в свою очередь, моторное масло *Shell Helix HX7* (APISN/CF, ACEAA3/B3, A3/B4, JASOSG+, MB 229.3, VW 502.00/505.00, Renault RN 0700, 0710, Fiat: 9.55535-G2) соответствовало наивысшему качественному уровню по API – SN. Остальные моторные масла обладали либо «усредненными» на настоящий момент спецификациями – *Castrol Magnatec* (API SL/CF, ACEAA3/B4, VW 501.01/505.00, MB 229.1, Fiat 9.55535-D2), *Mannol Molibden Benzin* (APISL/CF, ACEAA3/B3), *MobilSuper 2000* (APISL/CF, ACEAA3/B3, VW 501.01/505.00, MB 229.1, ОАО «АВТОВАЗ»), либо устаревшими, не рекомендуемыми использовать в двигателях автомобилей, системы выпуска отработавших газов которых соответствуют нормам Евро-4 и

Евро-5 – *Gazpromneft Super* (APISG/CD, ОАО «АВТОВАЗ», ОАО «ЗМЗ»), *Himlux* (APISG/CD), *Лукойл Сунер* (APISG/CD, ОАО «АВТОВАЗ»), *ТНК Magnum Motorplus* (APISG/CD, ОАО «АВТОВАЗ», ОАО «ЗМЗ»).

Экспериментальные исследования образцов начались в конце января – начале февраля 2014 года с применением органолептического метода контроля, чему способствовала погода, когда планка термометра устанавливалась ночью ниже минус 30 °С.

Приобретено по 4 л вышеуказанных марок масел и залито в двигатели автомобилей до уровня между отметками «min» и «max» маслоизмерительного щупа (порядка 3,75 л). Оставшаяся часть образцов была распределена в прозрачные емкости, материал которых обладал низким коэффициентом теплопроводности. Автомобили и емкости с испытуемыми маслами были оставлены на ночь на улице при температуре окружающей среды -30...-32 °С. В 6:00 следующего дня был проведен осмотр емкостей с образцами и осуществлены попытки холодного пуска двигателей автомобилей.

Начальный осмотр образцов показал, что каждое из испытуемых масел помутнело, что свидетельствует о начале процесса кристаллизации парафиновых углеводородов. Затем емкости были закреплены на единую основу и осуществлена оценка вязкости (основываясь на сохранении текучести испытуемых образцов, при переворачивании основы с емкостями, за определенный момент времени – 15 сек). Анализируя результаты, следует отметить, что среди всех образцов наилучшей текучестью обладало моторное масло *ZIC A+ Gasoline*, практически соответствовало предыдущему образцу масло *Shell Helix HX7*, несколько хуже показало себя масло *Castrol Magnatec*, заняло «среднюю позицию» теста *Mannol Molibden Benzin*, тогда как масла *Gazpromneft Super*, *Himlux*, *Mobil Super 2000*, *Лукойл Сунер* и *ТНК Magnum Motorplus* обладали наихудшей текучестью. На поверхности масла *ТНК Magnum Motorplus* образовалась достаточно прочная пленка.

Перед пуском двигателей был произведен контрольный осмотр автомобилей, установлены убранные на ночь в теплое помещение аккумуляторные батареи, проверено напряжение бортовой сети. Таким образом, при осуществлении холодного пуска двигателей получены следующие результаты: автомобилям, в двигатели которых были залиты масла *ZIC A+ Gasoline* и *Shell Helix HX7*, потребовалось 5–6 сек. работы стартера до запуска двигателя, *Castrol Magnatec* – порядка 8 сек., *Mannol Molibden Benzin* и *Mobil Super 2000* – по 2 попытки длительностью 7–8 сек. Двигатели автомобилей, в которые были залиты *Gazpromneft Super*, *Himlux*, *Лукойл Сунер* и *ТНК Magnum Motorplus*, не

запустились даже после 10 попыток. Осмотр двигателей с этими образцами показал, что в результате длительных безуспешных попыток пуска вышли из строя свечи зажигания. Запустить двигатели удалось лишь после замены свечей зажигания и нескольких часов ожидания (к этому времени температура воздуха поднялась до  $-25^{\circ}\text{C}$ ).

Подводя итог вышесказанному, отметим, что из испытуемых марок всесезонных полусинтетических моторных масел класса вязкости 10W-40 эксплуатация в условиях низких температур возможна только для масел *ZIC A+ Gasoline*, *Shell Helix HX7* и *Castrol Magnatec*, использование же остальных масел при пониженных температурах окружающей среды не рекомендуется.

При этом, обращая внимание на спецификации моторных масел, можно косвенно судить о том, что чем шире и выше по качественному уровню спецификации, допуски и рекомендации моторных масел, тем лучше масла проявят себя в процессе эксплуатации. Но следует учитывать, что данное утверждение является лишь косвенным, и зачастую более дорогие моторные масла проигрывают по ряду показателей более дешевым. При окончательном выборе моторного масла следует учитывать не только класс вязкости и перечень спецификаций, но и пакет присадок, используемый в той или иной марке моторного масла, что можно определить в соответствующей нормативно-технической документации по маслам и на сайтах производителей.

Надеемся, что данная статья значительно облегчит работу преподавательского состава и студентов машиностроительных специальностей и направлений подготовки, а также позволит механикам-водителям и владельцам автомобилей более внимательно подходить к выбору всесезонных полусинтетических моторных масел класса вязкости SAE 10W-40.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. М.: Гипроавтотранс, 1991. 84 с.

## COMPARATIVE TEST OF SEMI-SYNTHETIC MOTOR OILS

**Keywords:** *viscosity, motor oil, low-temperature properties of engine oils, engine oil classification system, operational properties of engine oils.*

**Annotation.** *In this article an analysis of the test results of semi-synthetic motor oil of viscosity grade 10W-40 for classification system SAE J300 is presented.*

---

**ВАРАКИН АНАТОЛИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ** – старший преподаватель кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец (vattex@mail.ru).

**VARAKIN ANATOLIY GENNADIEVICH** – the senior teacher of the chair «Transport service, organization of transport and transport management», Nizhny Novgorod state engineering- economic institute, Russia, Vorotynets (vattex@mail.ru).

**ЛОПОТКИН АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВИЧ** – старший преподаватель кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец (alexei-lopotkin@yandex.ru).

**LOPOTKIN ALEKSEY MIKHAILOVICH** – the senior teacher of the chair «Transport service, organization of transport and transport management», Nizhny Novgorod state engineering- economic institute, Russia, Vorotynets, (alexei-lopotkin@yandex.ru).

**ХОХЛОВ АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ** – старший преподаватель кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец (vattex@mail.ru).

**KHOKHLOV ALEXANDR EVGENIEVICH** – the senior teacher of the chair «Transport service, organization of transport and transport management», Nizhny Novgorod state engineering- economic institute, Russia, Vorotynets (vattex@mail.ru).

---