

## УДК 656.13

Бух Э.А., магистр гр. Мам-221

Поплавский П.П., магистр гр. Мам-221

Ащеулов А.С., кандидат технических наук, доцент

Ащеурова А.С., кандидат физико - математических наук  
(КузГТУ, г. Кемерово)

Bukh E.A., mastergr. Mam-221

Poplavsky P.P., master gr. Mam-221

Ashcheulov A.S., candidate of technical sciences, associate professor

Ashcheulova A.S., Candidate of Physical and Mathematical Sciences  
(KuzGTU, Kemerovo)

## ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ МЕЖСЕРВИСНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

### SELECTION OF OPTIMAL SERVICE INTERVALS OF VEHICLES

**Аннотация.** Автомобильный транспорт используется во всех сферах деятельности человека, такие как перевозка грузов, пассажиров, и как личный транспорт. При покупке личного транспорта многие люди предпочитают обращаться к официальным представителям автомобильных брендов, которые предоставляют официальную гарантию на транспортное средство. Для сохранения гарантии необходимо проходить техническое обслуживание. Официальные представители брендов с каждым годом увеличивают межсервисный интервал. Но даже современные масла, детали и агрегаты автомобиля не могут сохранять свои первоначальные характеристики в течении этого времени. Поэтому возникает необходимость нахождения наиболее эффективных и рациональных сроков прохождения технического обслуживания.

**Annotation.** Automobile transport is used in all spheres of human activity, such as the transport of goods, passengers, and as personal transport. When buying personal vehicles, many people prefer to contact official representatives of car brands that provide an official guarantee for the vehicle. Maintenance is required to maintain the warranty. Official representatives of brands every year increase the service interval. But even modern oils, car parts and assemblies cannot retain their original characteristics during this time. Therefore, there is a need to find the most efficient and rational terms for the passage of maintenance.

Современный автомобиль имеет множество деталей, работающих с различной степенью нагрузки. Коленчатый вал, распределительный вал,

поршни, валы коробки передач, зубчатые зацепления редукторов и прочие элементы. Их перемещению друг относительно друга препятствует сила трения, величина которой зависит от относительной скорости перемещения, удельного давления деталей друг на друга и от точности обработки трущихся поверхностей. Так, например, преодоление силы трения уменьшает эффективный КПД двигателя, увеличивает износ трущихся поверхностей и вызывает нагрев деталей. Чрезмерный нагрев вызывает расширение металла, которое уменьшает необходимые величины зазоров между парами трения и приводит к их повышенному износу и впоследствии заклиниванию.

Для уменьшения силы трения необходимо введение слоя смазки между трущимися поверхностями. Смазка, попадая на поверхность, создает на ней пленку, которая разделяет детали, препятствуя сухому трению. Смазывание осуществляется действием жидкого материала, подводимого к поверхности трения, в результате чего уменьшается сила трения, повреждение и износ поверхности. Смазочный материал в автомобиле бесперебойно циркулирует, тем самым способствует охлаждению трущихся деталей, а так же их защите от коррозии.

Каждый узел в автомобиле имеет свои условия работы, отличающиеся по степени нагрузки и соответственно по типу смазки. Так, для наиболее нагруженных узлов масло подается под давлением, а для менее нагруженных посредством масляного тумана, разбрзгиванием или за счет нахождения узла в масляной ванне.

Одним из самых важных и ответственных агрегатов, имеющий сложную систему смазки является двигатель внутреннего сгорания. Смазывание трущихся деталей в двигателе происходит комбинированным способом. Особенность такого способа в следующем: для деталей, работающих в тяжелых условиях и подверженных большему износу, смазка подается под давлением, а для деталей, работающих в более легких условиях, разбрзгиванием и масляным туманом.

Так под давлением масло подводится, к коренным и шатунным шейкам коленчатого вала и опорным шейкам распределительного вала. Разбрзгиванием и масляным туманом смазывается зеркало цилиндра и стеники поршня.

В зависимости от конструкции двигателя, масло выполняет и другие специфические функции. Моторное масло из смазочной системы применяется в гидрокомпенсаторах тепловых зазоров клапанов, гидронатяжителях привода механизма газораспределения, в системах регулирования фаз газораспределения.

Как уже было сказано ранее, смазка необходима для уменьшения силы трения. Различают сухое, граничное и жидкостное трение. Жидкостное трение подразумевает наличие постоянной масляной пленки, которая разделяет поверхности трущихся деталей. Такой вид трения создается давле-

нием при помощи масляного насоса. Граничное трение обуславливается переходом с жидкостного в сухое и обратно. Такой вид трения присущ паре трения поршень – стенки цилиндра, в результате особенностей конструкции двигателя внутреннего сгорания. В связи с этим масло должно обладать определенными свойствами, для образования и удержания на стенках цилиндра надежной масляной пленки в угоду увеличения ресурса двигателя.

Моторное масло должно обладать надлежащими смазочными, очищающими, охлаждающими и антикоррозийными свойствами. Для этого к базовому маслу добавляется комплект присадок, влияющий на вышеперечисленные свойства. Так, при добавлении противоизносной, противозадирной и депрессорной присадок, получается готовый продукт с улучшенными противоизносными, противозадирными свойствами, а так же с низкой температурой застывания масла, что актуально для регионов с холодным климатом.

В зависимости от наработки химический состав масла претерпевает существенные изменения. Это происходит из-за его взаимодействия с газообразными, жидкими и твердыми продуктами загрязнения (продукты неполного сгорания топлива, износа деталей двигателя, атмосферная пыль, охлаждающая жидкость и прочие). Так же из-за постоянных перепадов температур присадки теряют свой эффект, вплоть до их полного вымывания из состава базового масла. В связи с этим масло подлежит замене с определенной периодичностью. Для легковых автомобилей, заявленный производителем интервал замены масла составляет 10-15 тысяч километров. Данный показатель является усредненным и не учитывает всех условий эксплуатации. В зависимости от условий эксплуатации, а так же технического состояния двигателя интервал замены может существенно отличаться как в меньшую, так и в большую сторону.

Для установления необходимости замены масла, требуется проводить его анализ. Благодаря периодическому отбору пробы масла из картера двигателя и проведения его анализа, появляется возможность обнаружения повышения концентрации продуктов загрязнения. Это является ценным диагностическим параметром, который позволяет судить не только о состоянии масла и необходимости его замены, но и косвенно позволяет определить состояние пар трения в двигателе.

В настоящее время, наибольшее распространение в практике определения состояния масла получил спектральный анализ из-за его высокой информативности и быстродействии получения результата. На данный момент выделяют 2 метода спектрального анализа: эмиссионный и атомно-абсорбционный. Спектральный анализ позволяет определить как количественную, так и качественную характеристику продуктов износа, то есть концентрацию металла или другого вида загрязнения, присутствующего в масле. Современные модели спектрометров определяют до 25 элементов

загрязнения моторного масла (охлаждающая жидкость, алюминий, железо, кремний и прочие)

В условиях работы автотранспортных предприятий для подтверждения корректности выбранного интервала замены масла нет необходимости узнавать подробный состав примесей отработавшего масла при помощи спектрального анализа. Так как данный метод требует немалых экономических и временных затрат. Достаточно узнавать текущую степень загрязнения и сравнивать ее с граничными значениями, указывающими на необходимость замены масла. Определить текущую степень загрязнения можно при помощи метода диэлектрической проницаемости. В ходе загрязнения масла повышается диэлектрическая постоянная, характеризующая его диэлектрические свойства. Чем выше концентрация примесей, тем лучше масло проводит ток. При достижении определенного значения данного параметра, появляется необходимость замены масла. Данный метод позволяет получать результаты с минимальными затратами времени и денежных средств, не требует специальных реактивов, сложного и громоздкого оборудования и привлечения сторонних специалистов.

Таким образом, интервал замены масла необходимо корректировать в зависимости от условий эксплуатации. Для этого необязательно определять точный состав загрязнений в масле при помощи дорогостоящего и сложного спектрального анализа. Достаточно воспользоваться методом диэлектрической проницаемости. Для определения браковочных значений, при достижению которых требуется замена масла, необходимо провести лабораторные исследования различных типов отработавшего масла и вывести корреляцию между условиями эксплуатации, типом масла и значением диэлектрической проницаемости, при которой необходима замена масла.

### **Список литературы:**

1. Яхьяев, Н. Я. Основы теории надежности и диагностика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомоб. хоз-во" направления подгот. "Эксплуатация наземного транспорта и трансп. оборудования" / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. – Москва.
2. Шныр, В. В. Техническое обслуживание автомобилей / В. В. Шныр, А. С. Ащеулов, А. С. Ащеурова // Россия молодая: СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XII ВСЕРОССИЙСКОЙ, НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, Кемерово, 21–24 апреля 2020 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – С. 525361-525363. – EDN XZPOGX.