

## ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА РАБОТУ ДВИГАТЕЛЕЙ

С.С. Пернебеков<sup>P</sup>  
ЮКГУ им. М.Ауезова, г.Шымкент

Автомобильный транспорт играет существенную роль в транспортном комплексе страны, регулярно обслуживая более 1,1 млн. предприятий, организаций, учреждений и других коллективных клиентов народного хозяйства, а также население страны. Ежегодно автомобильным транспортом народного хозяйства перевозится более 80 % грузов, транспортом общего пользования более 75 % пассажиров.

Одновременно автомобильный транспорт является основным потребителем ресурсов, расходуемых транспортным комплексом: 66 % топлив нефтяного происхождения, 70 % трудовых ресурсов и примерно половина всех капиталовложений.

Для повышения эффективности транспорта необходимо ускорять создание и внедрение передовой техники и технологии, улучшать условия труда и быта персонала, повышать его квалификацию и заинтересованность в результатах труда, развивать новые виды транспорта, повышать темпы обновления подвижного состава и других технических средств, укреплять материально-техническую и ремонтную базы, повышать уровень комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и ремонтных работ. Одновременно надо повышать безопасность движения, снижать отрицательное воздействие транспорта на окружающую среду.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом, является повышение эксплуатационной надежности автомобилей. Решение этой проблемы, с одной стороны, обеспечивается автомобильной промышленностью за счет выпуска более надежных автомобилей, с другой - совершенствованием методов технической эксплуатации автомобилей. Это требует создания необходимой производственной базы для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения прогрессивных и ресурсосберегающих технологических процессов ТО и ремонта, эффективных средств механизации, роботизации и автоматизации производственных процессов, повышения квалификации персонала, расширения строительства и улучшения качества дорог.

Требования к надежности транспортных средств повышаются в связи с ростом скоростей и интенсивности движения, мощности, грузоподъемности и вместимости автомобилей, а также при усилении технологической и организационной связей автомобильного транспорта с обслуживаемыми предприятиями и другими видами транспорта.

Для решения основных задач технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта необходимо изучение закономерностей изменения технического состояния автомобиля (агрегата, узла, механизма) под влиянием различных факторов в процессе его эксплуатации. Знание этих закономерностей необходимо для разработки и эффективного применения научно обоснованных методов и нормативов поддержания автомобилей в технически исправном состоянии, т. е. управления их работоспособностью. Эти методы базируются на использовании математической статистики, теории вероятностей,

теории надежности, диагностики и других дисциплин, на умелом применении компьютерной техники.

Условия эксплуатации, при которых используется автомобиль, влияют на режимы работы агрегатов и деталей, ускоряя или замедляя изменение параметров их технического состояния. В разных условиях эксплуатации реализуемые значения показателей надежности автомобилей будут различаться, что скажется и на показателях эффективности технической эксплуатации. Учет условий эксплуатации необходим при определении потребности в ресурсах (персонал, производственно-техническая база, запасные части и материалы). При эксплуатации автомобилей различают: дорожные условия; условия движения; природно-климатические и сезонные условия; транспортные условия (или условия перевозки).

К наиболее важным факторам условий эксплуатации, изменяющимся в широких пределах, относятся климатические и дорожные условия. Для того, чтобы установить, насколько различными могут быть значения дорожных факторов, достаточно обратиться к технической классификации автомобильных дорог [1], в соответствии с которой каждая из пяти категорий дорог характеризуется типом покрытия, шириной проезжей части, величиной продольных и поперечных уклонов и многими другими элементами. В самом общем случае автомобиль может использоваться на дорогах любой технической категории при весьма широком диапазоне значений дорожных факторов.

Наиболее простая классификация дорожных условий применяется при корректировании норм амортизационных отчислений, которые установлены для автомобилей, работающих на основных дорогах. Для автомобилей, постоянно работающих в тяжелых дорожных условиях (грунтовые и лесовозные дороги, карьеры, котлованы и временные подъездные пути), нормы амортизационных отчислений по сравнению с основными увеличены на 30%. Соответственно и срок службы всех автомобилей, работающих в этих условиях, уменьшается на такую же величину.

Климатические условия эксплуатации автомобилей характеризуются температурным режимом окружающего воздуха, атмосферным давлением, скоростью ветра, количеством атмосферных осадков, продолжительностью зимнего периода и некоторыми другими факторами [2].

Для оценки переменных климатических факторов применяются соответствующие параметры. Так, для описания температурного режима воздуха применяются статистические характеристики: закон распределения температур, средняя годовая температура, ее стандартное отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса, абсолютный минимум и максимум температур, средняя температура самого жаркого и самого холодного месяцев, средняя продолжительность периода с определенными температурами (например, ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ , ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  и т.п.).

При движении автомобиля в двигатель проникает дорожная пыль, являющаяся основной причиной абразивно-механического износа. Доля износа от проникновения пыли колеблется от 33,9 до 78%.

Запыленность воздуха при движении автомобиля по различным дорогам может колебаться в пределах от 1 до  $1000\text{ мг/м}^3$  и выше. В среднем, при движении автомобиля по асфальтированному шоссе содержание пыли в воздухе составляет в летних условиях примерно  $15\text{ мг/м}^3$ , а по грунтовым дорогам до  $6000\text{ мг/м}^3$ . В двигатель ЗМЗ-53 за 8 ч непрерывного движения автомобиля при запыленности воздуха  $50\text{ мг/м}^3$  и степени очистки воздуха воздушным фильтром 98% проникает примерно 13 г пыли. Установлено, что дизель КамАЗ-740 через 20 ч полностью выходит из строя по причине износа главных его элементов, если он работал на масле с добавкой 250 г пыли. Для того, чтобы 250 г пыли оказались в масле двигателя, достаточно 3-4 раза дозаправить систему из грязного ведра, хранящегося в кузове автомобиля.

При работе автомобиля в карьерах с повышенной запыленностью воздуха интенсивность изнашивания цилиндро-поршневой группы двигателей может достигать катастрофических величин. Так, при работе автомобилей в карьерах г. Куляб Таджикистана три двигателя ЗИЛ-130 вышли из строя по причине полного износа деталей цилиндро-

поршневой группы через 12 тыс. км пробега со средней интенсивностью изнашивания гильз цилиндров 27 мкм на каждые 1000 км пробега.

В то же время в карьерах с меньшей запыленностью воздуха, несмотря на более тяжелые условия работы двигателя, интенсивность изнашивания цилиндров значительно ниже. Так, при эксплуатации автомобилей ЗИЛ - ММЗ – 555 в различных карьерах Московской области интенсивность изнашивания гильз цилиндров находилась в пределах 1,4-3,7 мкм на 1000 км пробега.

Как показали результаты подконтрольной эксплуатации автомобилей – самосвалов КамАЗ-5511, на долю двигателя приходится 30-40% всех отказов по автомобилю, трудоемкость устранения которых составляет 40-50% трудоемкости текущего ремонта автомобиля [3]. Поэтому для снижения затрат на поддержание работоспособности автомобиля в процессе эксплуатации необходимо наиболее полное использование заложенного при конструировании и изготовлении ресурса, в первую очередь, ресурса двигателей.

В целях управления реализацией ресурсов в условиях жаркого сухого климата южных регионов Республики Казахстан по выявленной информации подконтрольной эксплуатации автомобилей определены 154 детали 18 наименований, лимитирующих надежность двигателя КамАЗ-740, имеющих среднее значение ресурсов в пределах 54 - 329 тыс. км и коэффициент вариации  $v = 0,33 - 0,83$ ; оптимальный ресурс двигателя  $t_{p\text{ опт}} = 250$  тыс. км, который принят при предельном значении  $U_n = 300$  мкм; периодичности замены моторного масла  $t_{об\text{ опт}} = 10,4$  тыс. км.

#### Литература

- 1 ГОСТ 16350-80. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.
- 2 Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов /Под ред. Е.С.Кузнецова. -М.: Транспорт, 1991.-413 с.
- 3 Туленов А.Т. Совершенствование методов определения комплекса работ ТО и текущего ремонта агрегата автомобиля. : Дис. ...канд. техн. наук -М., 1991.

#### Қорытынды

Бұл мақалада климаттық және жол жағдайларының автомобиль қозғалтқыштарының жұмыс істеу қабілеті деңгейіне және қоршаған орта ауасының құрамындағы шаңның қозғалтқыштың цилиндр -поршень тобы элементтерінің тозу дәрежесіне әсері баяндалады.

#### Summary

In clause influence of climatic and road conditions on a level of serviceability of automobile engines, and also a dust of air on a degree of deterioration the cylinder and piston groups is considered.