

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ НА СРОК СЛУЖБЫ МОТОРНЫХ И ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЕЛ

И.С. Наглюк, доцент, к.т.н., ХНАДУ

Аннотация. Приведены результаты изменения интенсивности поступления железа в моторное и трансмиссионное масло от скорости движения и сроков их службы.

Ключевые слова: автомобиль, моторное, трансмиссионное масло, срок службы, скорость, математическая модель.

ВПЛИВ ШВИДКОСТІ РУХУ АВТОМОБІЛЯ НА ТЕРМІН СЛУЖБИ МОТОРНОЇ ТА ТРАНСМІСІЙНОЇ ОЛИВИ

І.С. Наглюк, доцент, к.т.н., ХНАДУ

Анотація. Наведено результати зміни інтенсивності надходження заліза в моторну та трансмісійну оливу від швидкості руху та термінів їх служби.

Ключові слова: автомобіль, моторна, трансмісійна олива, термін служби, швидкість, математична модель.

INFLUENCE OF SPEED OF MOVEMENT OF THE CAR ON LIFE CYCLE MOTOR AND TRANSMISSION OILS

I. Nahliuk, assistant professor, cand. eng. sc., KhNAHU

Abstract. Results of change of intensity of receipt of iron in the motor and transmission oil from speed of movement and terms of their service are resulted.

Key words: the car, motor, transmission oil, life cycle, speed, mathematical model.

Введение

Сегодня на дорогах Украины можно встретить большое количество автомобилей и автобусов как отечественного производства (КрАЗ, ЛАЗ, ЗАЗ), стран СНГ (МАЗ, КамАЗ, ЗиЛ, ГАЗ, ВАЗ, ПАЗ, УАЗ), так и зарубежного или совместного. Все они эксплуатируются в различных категориях эксплуатации от I до V. Качество дорожно-транспортного движения зависит от продольного профиля дороги, количества поворотов, перекрёстков на дороге, разгонов и торможений, плотности и интенсивности движения, а также от водителя, который периодически увеличивает или снижает скорость движения.

Анализ публикаций

В городских условиях установившиеся скорости составляют 10...30%, а режимы разгонов и замедлений 35...60% от общего времени работы. На отдельных улицах городов на всём протяжении движения, путь может состоять из разгонов и торможений [1]. Качество дорожного движения – понятие комплексное и оно включает не только безопасность дорожного движения, топливную экономичность и экологию, но также и поддержание автомобилей и автобусов в технически исправном состоянии. Скорость движения автомобиля является эксплуатационным параметром, который сильно изменяется в за-

висимости от условий эксплуатации и оказывает существенное влияние на расход топлива и ресурс силовых агрегатов [1,2,3].

Цель и постановка задачи

Целью работы является исследование влияния скорости движения автомобиля на интенсивность поступления продуктов изнашивания (железа) в масло и изменение сроков службы моторного и трансмиссионного масел.

Экспериментальные исследования

В результате стендовых испытаний двигателя КамАЗ-740 на масле М-10Г2к, коробки передач (масло ТСП-15К), двигателя ЗиЛ-508.10 на масле М-8В и коробки передач на масле ТАп-15В, на различных нагрузочно-скоростных режимах были получены следующие уравнения интенсивности поступления железа в моторное масло двигателей (г/мин)

$$I_{\text{КамАЗ}}^{\text{Д}} = a_0 \left[(5,4 \cdot 10^{-4} \cdot n - 1)^2 + 4,42 \cdot 10^{-4} \cdot P_e \right]$$

$$I_{\text{ЗиЛ}}^{\text{Д}} = a_0 \left[(6,2 \cdot 10^{-6} \cdot n - 1)^2 + 1,36 \cdot 10^{-3} \cdot P_e \right]$$

в трансмиссионные масла коробки передач

$$I_{\text{КамАЗ}}^{\text{КП}} = a_0 \left[(1,75 \cdot 10^{-3} \cdot n - 1)^2 + 3,42 \cdot 10^{-3} \cdot P_e + 0,156 \cdot i_k \right]$$

$$I_{\text{ЗиЛ}}^{\text{КП}} = a_0 \left[(1,25 \cdot 10^{-2} \cdot n - 1)^2 + 0,957 \cdot P_e + 50,41 \cdot i_k \right]$$

где a_0 – коэффициент учитывающий условия трения, конструктивные особенности агрегата и качество применяемого масла; n – скорость вращения коленчатого вала; P_e – среднее эффективное давление; i_k – средневзвешенное передаточное число коробки передач.

Интенсивность поступления продуктов изнашивания на 1 км можно определить, если интенсивность поступления железа г/мин умножить на 60 и поделить на скорость движения автомобиля км/ч. На рисунке 1 и 2

представлены зависимости изменения интенсивности поступления железа в моторное и трансмиссионное масло от скорости движения, путём перерасчёта экспериментальных данных полученных при стендовых испытаниях.

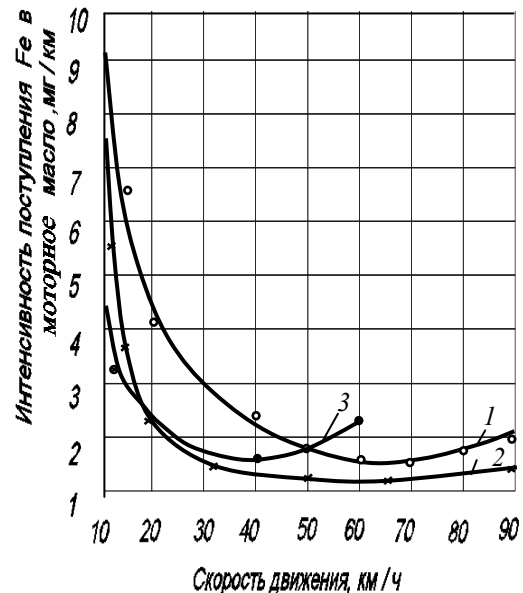


Рис.1. Изменение интенсивности поступления Fe в моторное масло М-8В ЗиЛ-431410(1), М-10 Г2к КамАЗ – 5320(2) и М-8В ГАЗ-3307(3) от скорости движения

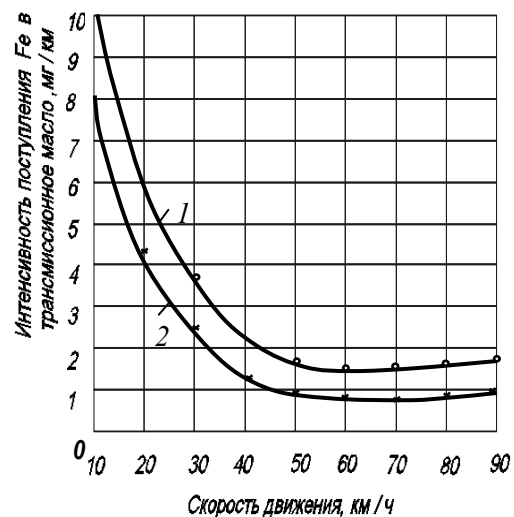


Рис.2. Изменение интенсивности поступления Fe в трансмиссионное масло ТАп-15В КП ЗиЛ-431410(1) и ТСП-15К КП КамАЗ – 5320(2) от скорости движения

Интенсивность поступления железа в моторное и трансмиссионное масло имеет мини-

мальное значение 1...2 мг/км при движении автомобилей со скоростью 40...90 км/ч.

Срок службы масла до замены можно вычислить по формуле

$$L_m = F_{д.к} \cdot V_a / 60 \cdot I, \quad (5)$$

где $F_{д.к}$ – суммарное допустимое количество продуктов износа в масле; V_a – средняя скорость движения автомобиля; I – интенсивность поступления продуктов износа в масло.

На рисунке 3 и 4 представлены графики изменения срока службы моторного и трансмиссионного масел от скорости движения.

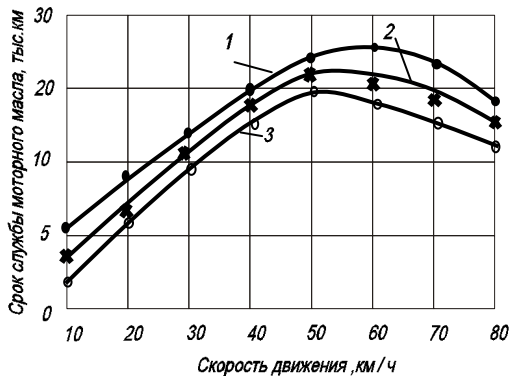


Рис.3. Изменение срока службы моторного масла М-10Г₂К КамАЗ-5320(1), М-8В Зил-431410(2) и М-8В ГАЗ-3307(3) от скорости

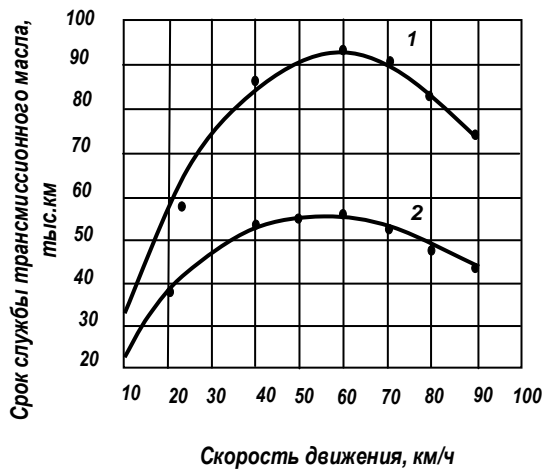


Рис.4. Изменение срока службы трансмиссионного масла ТСП-15К в коробке передач КамАЗ-5320(1) и ТАП-15В Зил-431410(2) от скорости движения

Наибольший срок службы моторных и трансмиссионных масел наблюдается при движении автомобилей на прямой передаче со скоростью 50...60 км/ч, а наименьший при скорости движения 10...20 км/ч.

В работах Н.Я. Говорушенко утверждается, что средняя техническая скорость при эксплуатации автомобилей на дорогах I категории составляет – 60 км/ч; II – 47 км/ч; III – 38 км/ч; IV – 32 км/ч; V – 26 км/ч. Зная среднюю техническую скорость при которых работают автомобили можно уточнить срок службы масла для любой категории дорог. При эксплуатации автомобилей КамАЗ – 5320 на дорогах первой категории срок службы моторного масла составит 25 тыс.км, трансмиссионного 94 тыс.км, а на дорогах пятой категории 12 тыс.км. и 70 тыс.км.

Выводы

При эксплуатации автомобилей, выбирая оптимальные нагрузочно - скоростные режимы движения, водитель может оказывать существенное влияние на изменение сроков службы моторных и трансмиссионных масел.

Литература

1. Говорушенко Н.Я. Системотехника автомобильного транспорта (расчетные методы исследований) : монография / Н.Я. Говорушенко. – Харьков: ХНАДУ, 2011. – 292с.
2. Говорушенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте / Н.Я. Говорушенко. – М.: Транспорт, 1990. - 135с.
3. Бажинов О.В. Надійність автомобільних поїздів: монографія / О.В. Бажинов, О.П. Кравченко. – Луганськ: вид-во «Ноулідж», 2009.- 412с.

Рецензент: А.С. Полянский, профессор, д.т.н., ХНАДУ

Статья поступила в редакцию 18 сентября 2011 г.