

2. Жуков, А.В. Совместимость лесных машин со средой [Текст]: учеб. пособие / А.В. Жуков, А.С. Федоренчик, А.Г. Гороневский. БГТУ, 2000. 48 с.

3. Шины и колеса [Текст] / В.И. Кнороз, Е.В. Кленников. М.: Машиностроение, 1975. 184 с.

УДК 625.7.098:504.055(075)

Ю.Д. Силуков
(U.D. Silukov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ВЛИЯНИЕ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ И ПОДЪЕМОВ
НА РАСХОД ВОЗДУХА АВТОМОБИЛЯМИ
(AIR CONSUMPTION BY CAR ENGINES IS INFLUENCED
BY ROAD COVERINGS AND SLOPES)**

Рассмотрено влияние дорожных покрытий и подъемов на расход воздуха автомобилями.

The article gives a description of the influence of road coverings and slopes on air consumption by car engines.

При сгорании топлива в двигателях автомобилей расходуется большое количество воздуха. На сжигание 1 л горючего тратится 15 кг воздуха. Следует отметить, что этого количества воздуха достаточно одному человеку дышать в течение одного месяца, поэтому важно экономить расход воздуха на транспорте.

Один грузовой автомобиль сжигает в год в среднем 12 т топлива, на что расходуется 240 000 кг воздуха. Этого количества воздуха достаточно 1300 жителям дышать один месяц.

Автомобильным транспортом сжигается 50 % всего объема добываемой нефти. Можно представить какое большое количество кислорода расходуется на сжигание этого топлива.

Без воздуха невозможна жизнь на Земле. В то же время в ряде развитых индустриальных стран наблюдается нехватка «своего» кислорода, например, в США, которые потребляют кислород соседних стран.

Следовательно, существует очень важная жизненная проблема: экономии расхода кислорода на транспорте. Необходимо определить расход воздуха автомобилями в дорожных условиях, а затем принять меры по его уменьшению.

Грузовые автомобили оборудуются дизельными двигателями. Коэффициент избытка воздуха у дизельного двигателя составляет 1,5...1,6. В дизельном двигателе при сгорании 1 л топлива потребляется 24 кг воздуха.

Расход воздуха автомобилями на различных дорогах будет разным. Он зависит как от вида дорожных покрытий, так и от величины подъемов, т.е. от количества сжигаемого топлива.

Расход горючего Q (л/км) при движении автомобилей с учетом разных величин подъемов и видов дорожных покрытий можно рассчитать по следующей формуле [1]:

$$Q = a \cdot \frac{F_k \cdot l}{\eta_{\text{дв}} \cdot \eta_{\text{тр}} \cdot H \cdot \gamma \cdot 10^3}, \quad (1)$$

где: F_k – касательная сила тяги, реализуется на ведущих колесах автомобиля, Н; l – длина участка дороги, м; $\eta_{\text{дв}}$ – КПД двигателя; $\eta_{\text{тр}}$ – КПД трансмиссии; H – удельная теплотворная способность топлива (42600 кДж/кг); γ – плотность топлива (бензин – 0,740 кг/л; дизельное топливо 0,875 кг/л); a – безразмерный коэффициент (для грузового транспорта $a = 0,5$; для легкового $a = 1,0$).

Расчет касательной силы тяги [2] выполняется по формуле:

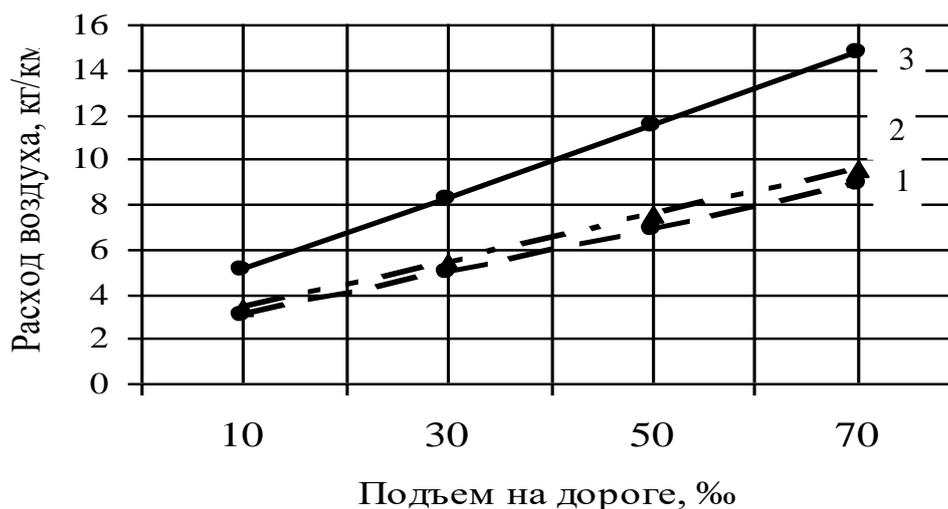
$$F_k = G(f_0 + i + W),$$

где G – вес автомобиля (автопоезда), Н; f_0 – коэффициент сопротивления качению (характеризует вид и состояние дорожного покрытия: для асфальтобетона $f_0 = 0,020$; для гравийных дорог $f_0 = 0,040$); i – подъем на участке дороги, десятичная дробь; W – коэффициент удельного сопротивления воздушной среды (для грузовых автомобилей 0,003...0,005).

Для расчета расхода воздуха Q_v (кг/л) в формулу (1) введем коэффициент K_v , учитывающий потребление воздуха двигателем (для дизельных автомобилей $K_v = 24$ кг/л), тогда формула (1) запишется в следующем виде:

$$Q_v = a \cdot \frac{F_k \cdot l}{\eta_{\text{дв}} \cdot \eta_{\text{тр}} \cdot H \cdot \gamma \cdot 10^3} \cdot K_v. \quad (2)$$

Используя формулу (2), рассмотрим потребление воздуха на различной крутизне подъемов асфальтобетонной дороги для различных марок автомобилей (рис. 1).



Поглощение воздуха двигателями автомобилей на разных подъемах асфальтобетонной дороги:

1 – МАЗ-5434; 2 – КрАЗ-258; 3 – КрАЗ-6437

На рис. 1 видно, что расход воздуха автомобилями значительно возрастает с ростом величины подъемов.

Так, у КрАЗ-6437 при увеличении подъема с 10 до 70 % расход воздуха возрастает в 3 раза или на каждые 10 % подъема на 2 кг/км. Это объясняется тем, что с ростом подъемов автомобиль движется на пониженных передачах с более медленной скоростью, что увеличивает путь расход топлива и, как следствие, возрастает потребление воздуха. На рис. 2 приведен график расхода воздуха автомобилями на различных видах дорожных покрытий для различных марок автомобилей.

По сравнению с асфальтобетонной дорогой возрастает потребление воздуха на грунтовой дороге более чем в 3 раза: с 10 до 30 кг/км. Самый большой расход воздуха наблюдается на бездорожье – 54 кг/км, в 6 раз больше, чем на асфальтобетонном покрытии. Видно, что для различных марок автомобилей потребление воздуха будет различным.

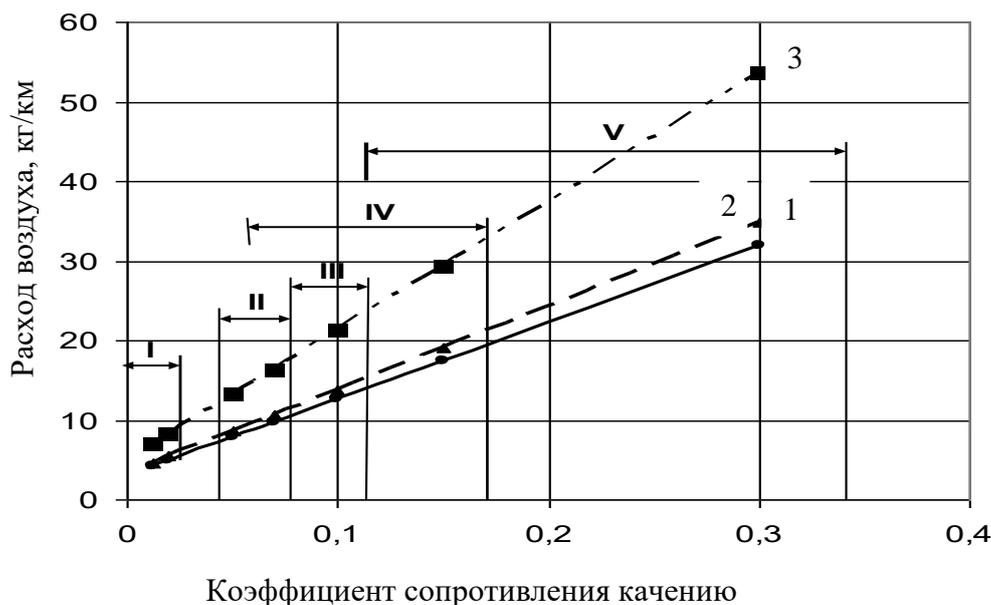


Рис. 2. Расход воздуха двигателями автомобилей на различных дорожных покрытиях:
 I – асфальтобетон; II – гравийная дорога; III – снег укатанный;
 IV – грунтовая дорога; V – песок (бездорожье);
 1 – МАЗ-5434; 2 – КрАЗ- 258; 3 – КрАЗ-6437

С целью снижения расхода воздуха следует уделять внимание строительству дорог как с капитальными дорожными покрытиями и менее крутыми подъемами, так и совершенствованию конструкций двигателей автомобилей. Это позволит уменьшить расход воздуха двигателями автомобилей и оздоровить окружающее воздушное пространство.

Библиографический список

1. Силуков, Ю.Д. Экологическая безопасность на автомобильных дорогах [Текст]: учеб. пособие для студентов специальности «Автомобильные дороги и аэродромы». Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004-173 с.
2. Силуков, Ю.Д. Эксплуатация автомобильных дорог [Текст]: учебн. пособие для студентов специальности «Автомобильные дороги и аэродромы». Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2-е изд, 2008. 267 с.