

УДК 629.113.004.5(075.8)

А.С. ЛІМОНТ, к.т.н.  
Державний агроекологічний університет

### ПРОГНОЗУВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

*Висвітлено зв'язок між вантажністю автомобілів і витратою робочого часу на виконання періодичних технічних обслуговувань. Виявлені закономірності пропонуються для прогнозування трудомісткості технічних обслуговувань.*

Одними із факторів, що сприяють продуктивній роботі транспорту, є технічна справність і працездатність, які значною мірою визначаються виконанням періодичних технічних обслуговувань автомобілів. При опрацюванні організації технічного обслуговування (ТО) вантажних автомобілів складовим елементом технології виконання робіт є трудомісткість одиничного ТО певного виду. Ця трудомісткість регламентована Положенням про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту [3]. В попередньо діючому Положенні [2] нормативи витрат часу на виконання щоденного обслуговування (ЩО), першого (ТО-1) і другого (ТО-2) технічних обслуговувань наведені стосовно відповідних марок автомобілів та з урахуванням місця виконання обслуговувань. В Україні передбачається створення потужностей з виробництва нових автомобілів, а також подальше удосконалення їх конструкцій. Оскільки для заново створюваних автомобілів відсутній досвід виробничої і технічної експлуатації, передбачається прогнозувати трудомісткість технічного обслуговування за допомогою відповідних моделей.

Аналіз нормативів трудомісткості робіт з ТО вантажних автомобілів, що наведені в [3], засвідчив про тенденцію підвищення трудомісткості відповідних технічних обслуговувань із збільшенням вантажності автомобілів. Проте при одній і тій же вантажності можливі різні конструктивні особливості автомобілів, які позначаються на трудомісткості обслуговування. Тому можна припустити, що між трудомісткістю технічних обслуговувань і вантажністю автомобілів існує кореляційний зв'язок. Для пошуку такого зв'язку скористалися інформацією, що наведена в [2]. На підставі цієї інформації склали таблицю, в якій в розрізі марок автомобілів і їх вантажності наведені нормативи витрат робочого часу на виконання відповідних технічних обслуговувань в сільськогосподарських підприємствах (друга категорія умов експлуатації).

Таблиця 1

Нормативи витрат робочого часу на виконання ТО автомобілів

Автомобіль	Вантажність, т	Нормативи витрат робочого часу на технічне обслуговування, год.		
		щоденне	перше	друге
„Москвич-434”	0,5	0,65	3,9	14,3
УАЗ-451М	1,0	0,5	4,55	15,6
ГАЗ-52-03	2,5	0,65	5,2	16,9
ГАЗ-53А	4,0	0,8	5,2	19,5
ЗИЛ-130	5,0	0,8	5,85	19,5
МАЗ-200	7,0	1,0	7,8	33,8
Урал-377	7,5	1,0	7,8	33,8
МАЗ-500А	8,0	1,0	8,45	35,1
КрАЗ-257	12,0	1,4	12,35	52,0

Обробка даних, які наведені в таблиці, показала, що коефіцієнт кореляції між вантажністю автомобілів і нормативом витрат робочого часу на щоденне, перше та друге технічні обслуговування складає відповідно 0,970; 0,972 і 0,962.

Рівняння регресії, які визначають кількісну закономірність витрат робочого часу на технічні обслуговування залежно від вантажності автомобілів при її зміні в межах, що наведені в таблиці, мають вигляд:

для щоденного ТО

$$h_{\text{од.ЩО}} = 0,503 + 0,069q_n ; \quad (1)$$

першого

$$h_{\text{од.ТО-1}} = 3,21 + 0,68q_n \quad (2)$$

і другого

$$h_{\text{од.ТО-2}} = 9,25 + 3,31q_n , \quad (3)$$

де  $h_{\text{од.ЩО}}$ ,  $h_{\text{од.ТО-1}}$ ,  $h_{\text{од.ТО-2}}$  – витрата робочого часу на виконання технічного обслуговування відповідно щоденного, першого і другого, год;

$q_n$  – вантажність автомобіля, т.

З аналізу рівнянь (1...3) видно, що із збільшенням вантажності автомобілів на 1 т витрата робочого часу на виконання щоденного, першого і другого технічних обслуговувань зростає відповідно на 0,069; 0,68 і 3,31 год. Графічна інтерпретація вказаних залежностей представлена на рисунку.

Оскільки продуктивність вантажних автомобілів за транспортною роботою і вантажообігом прямо пропорційна їхній вантажності, то для подальшого аналізу скористаємося питомою трудомісткістю, що являє собою витрату робочого часу на виконання відповідних технічних обслуговувань в розрахунку на 1 т вантажності. Для прогнозування питомої трудомісткості технічного обслуговування автомобілів залежно від їх вантажності необхідно відшукати форму зв'язку між ними. Виявити тенденції існуючих зв'язків і використати отримані при цьому кількісні характеристики для прогнозування дозволяє регресійний аналіз. Попередній графічний аналіз показав, що залежність між досліджуваними факторами може описуватися гіперболічною, степеневою, показовою або логарифмічною функціями [1]. Застосувавши метод найменших квадратів, виявили, що в цьому випадку як апроксимуючу доцільніше всього використати гіперболічну функцію. Після визначення коефіцієнтів регресії рівняння гіперболічних функцій мають вигляд:

для питомої трудомісткості щоденного ТО

$$h_{\text{ЩО}}^{\text{пт}} = 0,035 + 0,60 / q_n ; \quad (4)$$

першого ТО

$$h_{\text{ТО-1}}^{\text{пт}} = 0,57 + 3,70 / q_n \quad (5)$$

і другого ТО

$$h_{\text{ТО-2}}^{\text{пт}} = 2,27 + 13,13 / q_n , \quad (6)$$

де  $h_{\text{ЩО}}^{\text{пт}}$ ,  $h_{\text{ТО-1}}^{\text{пт}}$ ,  $h_{\text{ТО-2}}^{\text{пт}}$  – питома трудомісткість технічного обслуговування відповідно щоденного, першого і другого, год./т.

Графічне подання рівнянь (4...6) наведено на рисунку. На підставі перших членів рівнянь (4...6) можна дійти висновку, що їх чисельні значення визначають межу зниження питомої трудомісткості ТО залежно від вантажності автомобілів.

Визначення тісноти кореляційного зв'язку між питомими трудомісткостями відповідних ТО і вантажністю автомобілів здійснювали шляхом розрахунку кореляційних відношень. Виявилось, що кореляційні відношення, які характеризують зв'язок між вантажністю автомобілів і питомою трудомісткістю щоденного, першого і другого ТО, дорівнюють відповідно 0,989; 0,998 і 0,996. Отримані значення кореляційних відношень свідчать, що між вантажністю автомобілів і питомою трудомісткістю технічних обслуговувань існує досить високий зв'язок. Для оцінки сили впливу вантажності автомобілів на питому трудомісткість технічних обслуговувань обчислені коефіцієнти детермінації. Так, коефіцієнт детермінації між вантажністю автомобілів і питомою трудомісткістю щоденного, першого і другого технічних обслуговувань дорівнює відповідно 0,978; 0,996 і 0,992. Отже, для досліджуваної сукупності автомобілів їх вантажність на 97,8...99,6 % обумовлює варіацію питомої витрати робочого часу на виконання технічних обслуговувань, а 0,4...2,2 % не поясненої дисперсії викликані впливом інших факторів (конструктивними особливостями, типом двигуна за способом сумішоутворення чи запалювання суміші тощо).

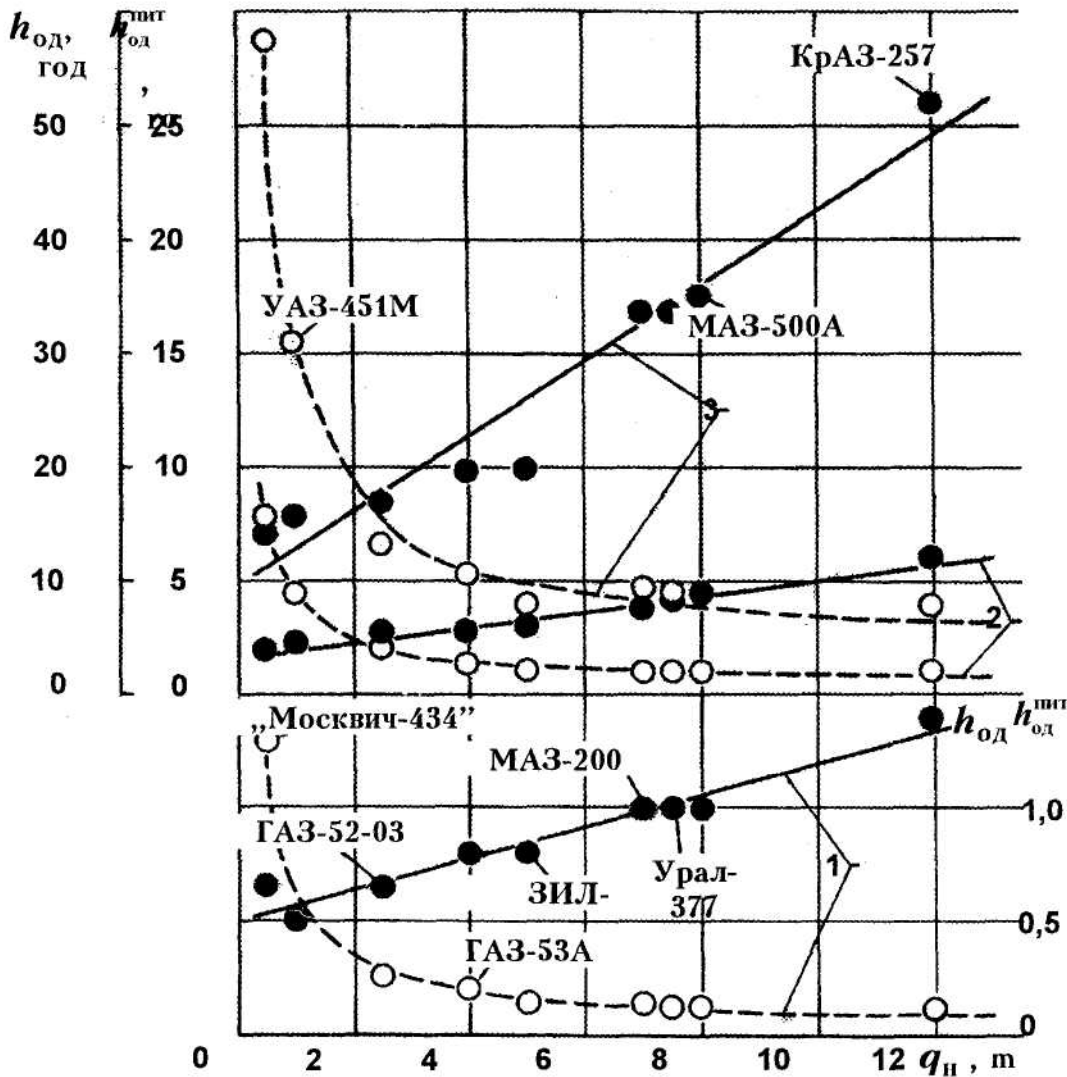


Рис. 1. Зміна загальної  $h_{од}$  (суцільна лінія) і питомої  $h_{од}^{пит}$  (пунктирна лінія) трудомісткості одиничного технічного обслуговування автомобілів залежно від вантажності  $q_n$ : 1 – щоденного; 2 – першого; 3 – другого

Аналіз наведених рівнянь і графіків свідчить, що автомобілі за питомою трудомісткістю технічного обслуговування можна розчленувати на три групи. До першої групи входять автомобілі вантажністю від 0,5 до 4 т. Для таких автомобілів характерне різне зниження трудомісткості з підвищенням вантажності. Так, при зміні вантажності від 0,5 до 4 т питома трудомісткість знижується у 5,9...6,5 раза. З подальшим підвищенням вантажності темп зниження питомої трудомісткості технічних обслуговувань уповільнюється. Так, при підвищенні вантажності від 4 до 7 т (друга група автомобілів) питома трудомісткість технічного обслуговування знижується у 1,34...1,43 раза, а з підвищенням вантажності від 7 до 12 т (третя група автомобілів) – у 1,07...1,16 раза. Виходячи з цього, можна зробити і такий щодо практики формування автомобільних парків висновок. Оскільки питома витрата робочого часу на технічне обслуговування в розрахунку на одиницю (т) вантажу, який транспортують (при повному використанні вантажності) з підвищенням вантажності автомобілів понад 7 т знижується незначно, то з цього витікає, що за решти однакових умов бажано формувати автомобільні парки автомобілями вантажністю 7...8 т і більше.

**Висновки.** Виявлені закономірності зміни трудомісткості технічного обслуговування автомобілів залежно від їхньої вантажності слід враховувати при розрахунках витрат часу на забезпечення роботоздатного стану транспортних засобів, на які відсутня нормативно-технічна документація.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. *Левитский И.С., Томашец А.К., Валько В.Д., Карасев И.В.* Определение удельной трудоемкости ремонта тракторов по их конструктивным параметрам // *Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства.* – 1973. – № 9. – С. 34–35.
2. *Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.* – М.: Транспорт, 1986 (1974). – 76 с.
3. *Положения про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту / Міністерство транспорту України. Державний департамент автомобільного транспорту.* – К., 1998. – 16 с.

ЛІМОНТ Анатолій Станіславович – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри машиновикористання Державного агроєкологічного університету (м. Житомир).

Наукові інтереси:

– економіка та організація використання сільськогосподарської техніки.

Подано 5.09.2002