

УДК 330.13

И.К. ШАША, д-р техн. наук, профессор, профессор Академии внутренних войск МВД Украины, Харьков.

Л.И. ШАША, доцент, доцент НТУ «ХПИ»

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТЬЮ ТРАНСПОРТНОЙ ПРОДУКЦИИ

Эффективность работы любых транспортных средств оценивается основными и дополнительными показателями, к которым относятся производительность,

себестоимость перевозок, безопасность дорожного движения, расход топлива и экологическая безопасность.

Определение себестоимости транспортной продукции в условиях сложившейся экономической ситуации в стране является актуальным вопросом на фоне постоянно растущих цен на топливо и тарифов на обслуживание автомобильной инфраструктуры.

Для более глубокого анализа влияния условий эксплуатации на стоимость транспортной работы необходимо уметь достаточно точно рассчитывать и анализировать отдельные составляющие затрат при работе транспортных средств в различных дорожных, транспортных и атмосферно-климатических условиях.

Формулу себестоимости в общем виде можно записать так:

$$C_{\dot{a}} = \left(\tilde{N}_{\zeta} + \tilde{N}_{\delta} + \tilde{N}_{\phi} + \tilde{N}_{i\delta} + \tilde{N}_{\dot{a}} + \tilde{N}_{\dot{t}} + \tilde{N}_{\ddot{a}} + \tilde{N}_{\dot{y}} \right) \text{ грн./т}\cdot\text{км},$$

где \tilde{N}_{ζ} - затраты на заработную плату водителей;

\tilde{N}_{δ} - затраты на топливо;

\tilde{N}_{ϕ} - затраты на шины;

$\tilde{N}_{i\delta}$ - затраты на профилактическое обслуживание и ремонт автомобилей;

$\tilde{N}_{\dot{a}}$ - амортизационные отчисления;

$\tilde{N}_{\dot{t}}$ - накладные расходы;

$\tilde{N}_{\ddot{a}}$ - дорожная составляющая;

$\tilde{N}_{\dot{y}}$ - экологическая составляющая.

При средних условиях эксплуатации ($V_a=40$ км/ч) можно считать, что затраты на зарплату водителей составляют 9,6 %, на топливо – 62,4 %, на шины – 3 %, на профилактическое обслуживание и ремонт – 4 %, на амортизационные отчисления – 20 % и на общехозяйственные (накладные) расходы – 1 %.

Рассмотрим основные составляющие затрат при работе транспортных средств в различных дорожных, транспортных и атмосферно-климатических условиях.

Затраты на автомобильное топливо и смазочные материалы на 1 т·км можно рассчитать по формуле:

$$\tilde{N}_{\delta} = 1,1 \ddot{O}_{\delta} \cdot \hat{E}_t \cdot K_h \left(\frac{H_o}{100q \cdot \gamma \cdot \beta} + \frac{H_{\ddot{a}}}{100} \right) \text{ грн./т}\cdot\text{км},$$

где \ddot{O}_{δ} - цена 1 л топлива, грн.;

1,1 – коэффициент, учитывающий затраты на смазочные материалы и внутригаражный расход топлива;

\hat{E}_t и K_h – коэффициенты, учитывающие атмосферно-климатические условия;

H_o – основная норма расхода топлива для порожнего автомобиля, л/100 км;

$H_{\ddot{a}}$ – дополнительная норма, л/100 т·км.

Нормы амортизационных отчислений установлены отдельно на полное восстановление автомобиля (реновацию) и на капитальный ремонт. Расчетный пробег до полной амортизации для автомобилей грузоподъемностью более 2 т принят 300 тыс. км. Для автомобилей грузоподъемностью более 2 т норма отчислений на полное восстановление установлена 0,3% от стоимости автомобиля на 1000 км и 0,2% на капитальный ремонт от стоимости автомобиля на 1000 км пробега. С учетом установленных норм амортизационных отчислений затраты для одного автомобиля за год можно определить по формуле;

$$C_a = 10^{-2} \cdot C_{\hat{I}} \left(\hat{I}_{\hat{A}} + 10^{-3} \hat{I}_{\hat{E}D} \cdot L_{\tilde{A}} \right) \cdot \hat{E}_{\ddot{A}} \text{ грн.},$$

где $C_{\hat{I}}$ – цена нового автомобиля в грн.;

$\hat{I}_{\hat{A}}$ и $\hat{I}_{\hat{E}D}$ – нормы амортизационных отчислений, % на 1000 км.;

$L_{\tilde{A}}$ – годовой пробег автомобиля в км.;

$\hat{E}_{\ddot{A}}$ – коэффициент, учитывающий дорожные условия.

Затраты на заработную плату водителей рассчитываются по единым нормам и расценкам за 1 т груза и 1 т·км, которые учитывают время простоя под погрузкой и разгрузкой и скорость движения автомобиля (часовые нормы пробега).

Суммарная заработная плата водителей, отнесенная к 1 т·км, определяется по формуле:

$$C_{\zeta} = 1,25 \left(\frac{\tilde{N}'_{\zeta}}{l_{\tilde{a}}} + \tilde{N}''_{\zeta} \right) = \frac{1,25 \cdot T_i}{q \cdot \gamma} \left(\frac{t_{i\delta}}{l_{\tilde{a}}} + \frac{60 + t_{i\zeta}}{V_a \cdot \beta} \right) \text{ грн./т·км},$$

где 1,25 – коэффициент, учитывающий различные доплаты и начисления;

$l_{\tilde{a}}$ – длина груженой ездки, км.

С помощью анализа приведенных выше формул расчета основных составляющих себестоимости транспортной работы, учитывая основные конструктивные и эксплуатационные характеристики автомобилей а также действующие на данный момент цены и тарифы, можно определять оптимальные режимы эксплуатации при различных условиях работы автомобилей.

Можно сделать вывод, что себестоимость перевозок можно определять по расходу топлива в л/100 км. Это объясняется тем, что основным параметром, влияющим на себестоимость перевозок и расход топлива является средняя техническая скорость, которая зависит от типа и состояния покрытия дороги, продольного профиля, плотности и интенсивности движения подвижного состава и других факторов.

Используя полученные в ряде проведенных ранее исследований зависимости изменения отдельных составляющих себестоимости от скорости движения получим в общем виде формулу для вычисления себестоимости по расходу топлива:

$$C_{\dot{a}} \approx 1,93 \left[A \cdot i_k + B \cdot i_k^2 \cdot V_a + C \left(G_a \cdot \psi + 0,077kF \cdot V_a^2 \right) \right] \text{ грн./т·км,}$$

где A , B , C - постоянные для данного автомобиля коэффициенты;

i_k - средневзвешенная величина передаточного числа коробки передач;

V_a - скорость движения автомобиля, км/ч;

G_a - вес автомобиля, Н;

ψ - коэффициент суммарного дорожного сопротивления;

kF - фактор обтекаемости автомобиля, $\text{Н} \cdot \text{с}^2 \cdot \text{м}^{-4}$.