

УДК 656.13

**БАЖИНОВ А.В., к.т.н., доцент; БАЖИНОВА Т.А., аспирант,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет**

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЧИСЛА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В РЕГИОНЕ

Представление методики определения количества ДТП со смертельным исходом за счет оценки энергетических показателей транспортного потока и качества автомобилей.

Ключевые слова: автомобиль, дорожно-транспортные происшествия, методика, количество автомобилей

Постановка проблемы

В большинстве стран аварийность на автомобильном транспорте превратилась в одну из важнейших социально-экономических проблем. Не случайно положение с безопасностью дорожного движения Организация Объединенных Наций характеризует как глобальный кризис. По данным Всемирного банка ежегодный экономический ущерб превышает 500 млрд. долларов.

По основным показателям аварийности Украина входит в группу стран с ухудшающейся ситуацией. Число погибших на 100 тыс. чел. в пять раз больше, чем в странах Европейского союза. Тяжесть последствий ДТП в нашей стране в 10...12 раз превышает значения этого показателя в других странах. Украина значительно выделяется среди экономически развитых стран по уровню дорожно-транспортного травматизма. Так, число погибших на 10 тыс. автомобилей в 5-6 раз превышает аналогичные показатели зарубежных стран.

Цель статьи

Расчет методики определения ДТП со смертельным исходом за счет оценки энергетических показателей транспортного потока и качества автомобилей с целью улучшения условий движения, экологической обстановки и уменьшения количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Основной раздел

Сохраняющаяся сложная обстановка с аварийностью во многом определяется постоянно возрастающей мобильностью населения и, соответственно, увеличением количества автомобилей и приростом протяженности улично-дорожной сети, не рассчитанной на современные транспортные потоки. Следствием такого положения является ухудшение условий движения, экологической обстановки и рост количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Как показывает анализ, основной причиной большинства ДТП является нарушение водителями и пешеходами правил дорожного движения. В этих условиях в последнее десятилетие проблема обеспечения безопасности дорожного движения приобрела особую остроту.

Развитие автомобильного-транспорта приносит не только общественные и экономические выгоды, но, к сожалению, приводит к росту дорожно-транспортных происшествий с увеличением смертности. Число дорожно-транспортных происшествий со смертельным исходом можно определить по формуле [1]:

$$D = 10^{-2} K \sqrt[3]{NP^2}, \quad (1)$$

где D – количество ДТП со смертельным исходом;

K – коэффициент безопасности, который меняется в пределах $(1 \dots 4) \cdot 10^{-4}$;

N – количество автомобилей в регионе;

P – численность поселений в регионе.

Данное уравнение не в полной мере характеризует причины ДТП со смертельным исходом. Коэффициент безопасности учитывает особенности дорожных и природно-климатических условий, техническое состояние автомобилей, квалификацию водителей, социальные условия жизни населения, организацию контроля безопасности дорожного движения, но не учитывает ряд конструктивных особенностей автомобилей, существенно снижающих количество ДТП. На наш взгляд, таким показателем может выступать интегральный показатель качества автомобилей.

Качество автомобилей определяется рядом показателей, характеризующих весовые и габаритные параметры, топливную экономичность, производительность, маневренность, проходимость, надежность, безопасность, стоимость и прочее.

Анализ методов оценки качества [2,3] показал, что в настоящее время единого числового критерия оценки качества, всесторонне охватывающего все параметры автомобиля, нет; известные методы измерения качества не учитывают динамику параметров автомобиля по мере его старения; нет единого набора показателей автомобилей, используемых для оценки их качества; часто в качестве элементов интегрального показателя принимают отношения показателя оцениваемого изделия и нормативного показателя, а как выбрать этот норматив – остается проблемой; при анализе качества недостаточно осуществляется привязка технических, коммерческих, нормативно-правовых аспектов к автомобилю; широко используются субъективные подходы; некоторые методы применимы лишь для уже реализуемых на рынке автомобилей.

Можно сделать вывод: универсальных методов, позволяющих объективно оценить качество автомобилей на этапах их жизненного цикла, не существует.

Проблема оценки качества – это объединение выбранного множества показателей в один числовой показатель. Эта проблема обусловлена тем, что, во-первых, корректное сравнение альтернативных вариантов по одному единственному показателю практически невозможно, во-вторых, на практике очень редко встречаются ситуации, когда все показатели альтернативных вариантов упорядоченно выстраиваются в ряд и по ним легко ранжировать сравниваемые модели автомобилей. Проблему преобразования многокритериальной задачи оценки качества в однокритериальную можно решить способом формирования интегрального показателя.

Зная параметры оцениваемого автомобиля и значения показателей качества, можно вычислить интегральный показатель:

$$K_{инт} = K_p \cdot K_H \cdot K_b \cdot K_T \cdot K_{ЭК} \quad (2)$$

Из уравнения следует, что чем меньше интегральный показатель, тем выше качество легкового автомобиля.

Интегральный показатель качества автомобилей отражает такие показатели, как комфорт, надежность, безопасность, качество технических решений и экологичность. Этот интегральный показатель позволяет сравнивать автомобили различных классов с учетом внешних условий эксплуатации (табл. 1).

Таблица 1

Математические зависимости определения показателей качества

Показатель качества	Математическое выражение	Условные обозначения
Комфорт	$K_{\phi} = \frac{V_{\delta} \cdot L_{\delta}}{2,1V_c}$	V_{δ} – объем багажника, м ³ V_c – объем салона, м ³ L_{δ} – база автомобиля, м.
Надежность	$K_n = 1 - \frac{3_{\text{тор}}}{L_{\text{ТО}} \cdot H_{\text{л}} \cdot C_T}$	$3_{\text{тор}}$ – затраты на ТО и ремонт, за периодичность ТО, грн; $L_{\text{ТО}}$ – периодичность ТО; $H_{\text{л}}$ – расход топлива, л/100 км; C_T – стоимость литра топлива, грн.
Безопасность	$K_{\delta} = 1 / (n_{\text{н.б}} + L_a / L_{\delta})$	$n_{\text{н.б}}$ – количество подушек безопасности; L_{δ} – длина автомобиля, м.
Техническое решение	$K_T = \frac{0,36 \cdot H_{\text{л. min}} \cdot V_{\text{max}} \cdot t_p \cdot \rho_T}{G_a}$	$H_{\text{л. min}}$ – минимальный расход топлива, л/100 км; V_{max} – максимальная скорость автомобиля, км/ч; t_p – время разгона до 100 км/ч; ρ_T – плотность топлива, кг/м ³ ; G_a – масса автомобиля, кг.
Экологичность	$K_{\text{эк}} = \frac{G_a \cdot \mathcal{E}_T}{H_{\text{л}}}$	\mathcal{E}_T – эталонная энергия затрат на 100 км пробега

Можно выделить пять основных факторов, характеризующих уровень безопасности движения. Это социально-экономические, конструктивные и транспортные, квалификация водителей, организация движения и окружающей среды. Последние четыре фактора могут учитываться интегральным показателем качества автомобиля, в котором устанавливается видекамера, интеллектуальные системы освещения и контроля скорости движения, системы управления динамикой автомобиля и т.п.

Количество автомобилей, входящих в уравнение, (1) принимается по списочному количеству в стране, а не по числу автомобилей, движущихся по дороге. В этом случае следует количество автомобилей рассчитывать по энергетическим затратам. Поэтому количество автомобилей, находящихся на дорогах, за сутки составит

$$N = \frac{36500Q_{\text{сут}}}{H_0 L_{\Gamma}} \quad (3)$$

где $Q_{\text{сут}}$ – суточный расход топлива в регионе;

H_0 – норма расхода топлива усредненная, л/100 км;

L_{Γ} – годовой пробег среднего автомобиля, км.

Усредненную норму расхода топлива следует рассчитывать по весовым значениям автомобилей по классам:

$$H_0 = 0,1 \cdot H_{0A} + 0,6 \cdot H_{0B} + 0,2 \cdot H_{0C} + 0,1 \cdot H_{0D} \quad (4)$$

где H_{0A} , H_{0B} , H_{0C} , H_{0D} – соответственно норма расхода топлива по классам автомобилей, л/100 км.



Мировая статистика пробега городского автомобиля свидетельствует, что 80 % автомобилей проезжают за день не более 40 км, а 50 % не более 20 км. Поэтому годовой пробег автомобиля можно принять в расчетах 10...12 тыс. км

После преобразования уравнения (1) с учетом вышеизложенного количество ДТП со смертельным исходом составит

$$D = 1,7 \cdot 10^{-3} \frac{K}{K_{ЭГ}} \sqrt[3]{\frac{Q_{сум} P^2}{H_0 L_T}} \quad (5)$$

где $K_{ЭГ}$ – эталонный интегральный показатель качества автомобилей.

Выводы

Совокупность вышеперечисленных параметров определяет зависимость уровня безопасности дорожного движения от количества и качества автомобилей. Следует акцентировать внимание на необходимости повышения качества выпускаемых в стране автомобилей.

Список литературы

1. Говорущенко Н.Я. Системотехника автомобильного транспорта (расчетные методы и исследования): монография/ Н.Я. Говорущенко – Харьков, ХНАДУ, 2011. – 292 с.
2. Бажинова Т.О. Оценка качества технических решений в конструкции легковых автомобилей / Т.О. Бажинова // Вестник ХНАДУ. – 2012 – №55. – С.49-51.;
3. Крахмалева А.В. Оценка качества автомобилей / Крахмалева А.В., Фасхиев Х.А// Журнал «Маркетинг». – 2005 – №4 – С. 15-20.

Бажинов Ан.В., Бажинова Т.А. Методика расчета числа дорожно-транспортных происшествий в регионе

Анотація. Надання методики визначення кількості ДТП зі смертельними наслідками за рахунок оцінки енергетичних показників транспортного потоку і якості автомобілів.

Ключові слова: автомобіль, дорожньо-транспортні пригоди, методика, кількість автомобілів.

Bazhinov An.V., Bazhinova T.A. Methods of calculating the number of road accidents in the region

Abstract. Presentation of methods for determining the number of fatal accidents by evaluating the energy performance of the transport stream and quality cars.

Keywords: car, road traffic accidents, method, the number of cars.

Стаття надійшла до редакції 05.11.2014 р.