

РАСЧЕТ ЧИСЛА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В РЕГИОНЕ СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ

Ан.В. Бажинов, доцент, к.т.н., ХНАДУ

Аннотация. 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.

РОЗРАХУНОК ЧИСЛА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД В РЕГІОНІ ЗІ СМЕРТЕЛЬНИМ НАСЛІДКОМ

Ан.В. Бажинов, доцент, к.т.н., ХНАДУ

Анотація. Подання методики визначення кількості ДТП зі смертельним наслідком за рахунок оцінки енергетичних показників транспортного потоку і якості автомобілів.

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

METHODS OF CALCULATING THE NUMBER OF ROAD ACCIDENTS WITH DEATHS IN THE REGION

Ан.В. Bazhinov, assistant professor, cand. eng. sc., KhNAHU

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

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

Постановка проблеми

В большинстве стран аварийность на автомобильном транспорте превратилась в одну из важнейших социально-экономических проблем. Не случайно положение с безопасностью дорожного движения Организации 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 Евро-

пейского союза. Тяжесть последствий ДТП в нашей стране в 10...12 раз превышает значения этого показателя в других странах. Украина значительно выделяется среди экономического развития стран по уровню дорожно-транспортного травматизма. Так, число погибших на 10 тыс. автомобилей в 5-6 раз превышает аналогичные показатели зарубежных стран.

Цель статьи

Разработка 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 роста количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Основной раздел

Сохраняющая 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 ухудшением условий движения, экологической обстановки и рост количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Как показывает анализ, основанный причиной большинство ДТП является нарушением водителями и пешеходами правил дорожного движения. В этих условиях в последние десятилетия 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 и смертью людей. 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, которая меняется в пределах $(1 \dots 4) \cdot 10^{-4}$;

N – количество автомобилей в регионе;

P – численность населения 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, в 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 роли 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 реализуемых уже на рынке автомобилей.

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

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

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

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	$K_n = \frac{3_{мор}}{L_{ТО} \cdot H_l \cdot C_T}$	$3_{мор}$ - затраты на ТО и ремонт за периодичность ТО, грн; $L_{ТО}$ - периодичность ТО; H_l - расход топлива, л/100 км; C_T - стоимость литра топлива, грн
Безопасность	$K_{\delta} = 1 / n_{н.б}$	$n_{н.б}$ - количество подушек безопасности;
Техническое решение	$K_T = \frac{0,36 \cdot H_{л.min} \cdot V_{max} \cdot t_p \cdot \rho_T}{G_a}$	$H_{л.min}$ - минимальный расход топлива, л/100 км; V_{max} - максимальная скорость автомобиля, км/ч; t_p - время разгона до 100 км/ч; плотность топлива кг/м ³ ; ρ_T - масса автомобиля, кг.
Экологичность	$K_{\text{эк}} = \frac{G_a \cdot \text{Э}_T}{H_l}$	Э_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 видео-камера, интеллектуальные системы освещения и контроля скорости движения, системы управления динамикой автомобиля и т.п.

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

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

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

H_0 - норма расхода топлива усредненная л/100 км;

L_T - средний годовой пробег автомобиля, км

Усредненная норма расхода топлива следует рассчитывать по весовым значениям автомобилей по классам

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

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 из расчета 10...12 тыс. км

После преобразования уравнения (1) с учетом вышеизложенного, количество ДТП со смертельным и сходом составит

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

где $K_{\text{эт}}$ - эталонный интегральный показатель качества автомобилей.

Интегральный показатель зависит от типа подвижного состава и конструктивной осо-

бенности и интегральных решений может применяться в пределах 0,9...2,5. При рассмотрении влияния отдельных составляющих интегрального показателя качества автомобилей можно сделать следующие выводы. С уменьшением количества ДТП со смертельным исходом. Рассмотрим как влияют отдельные составляющие интегрального показателя. Показатель качества комфорт меняет количество ДТП со смертельным исходом в пределах 6...8 %, а коэффициент надежности в пределах 4...6 %, коэффициент безопасности оказывает существенное влияние в пределах 37...48 %. Также существенное влияние на количество ДТП со смертельным исходом оказывают технические решения в пределах 25...33 % и экологические показатели влияют на ДТП со смертельным исходом на 7...9 %.

Выводы

Совокупность выше перечисленных параметров определяет число ДТП со смертельным исходом в зависимости от качества автомобилей, что в большой мере определяет уровень безопасности дорожного движения. Следует акцентировать внимание на необходимость повышения качества выпускаемых автомобилей в стране.

Литература

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.
4. Надгорный Г.М. Некоторые вопросы автотехнической экспертизы по делам об автопроисшествиях // Криминалистика и судебная экспертиза: Межведом. Науч. Сб. Киев, 1991.- Вып. 42. - С. 84-87.
5. Коноплянко, В. И. Организация и безопасность движения Текст. / В. И. Коноплянко, О. П. Гуджоян, В. В. Зырянов, А. В. Косолапов. Кемерово: Кузбассвузиздат, 1998. 236 с.

Рецензент: Е.М. Гецович, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редколлегию 12.05.2015