

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Астафьева О. М., Брославец П. А., Будалин С. В., Некрасов Д. Н., Сидоров Б. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия (620100, Свердловская обл. г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт д. 37)

В статье рассматриваются основные подходы к оценке технико-экономической эффективности грузовых автомобилей. Методики, разработанные в советское время, основывались на экономической эффективности капитальных вложений и новой техники. Изменения налоговой системы повлекло за собой изменения подхода к методикам для оценки инвестиций. Методики оценки эффективности автомобиля по приведенным затратам в эксплуатации, относящиеся к единице работы, приведенным затратам на перевозки и массе чистой прибыли, имеют ряд преимуществ и недостатков. В настоящее время для сравнительной оценки качества автомобилей используются всевозможные частные показатели (коэффициент эффективности, коэффициент полезного действия и др.), которые в большей степени отражают техническую сторону эффективности. Метод определения интегрального показателя конкурентоспособности учитывает групповые показатели по нормативным, техническим и экономическим показателям. Часть показателей определяется путем экспертных оценок. Анализ методов оценки эффективности грузовых автомобилей показал, что при выборе и приобретении организации не применяют оценку его эффективности. Существующие подходы оценки технико-экономической эффективности автомобилей имеют ряд недостатков. Отсутствует комплексная оценка, учитывающая экономические и технические показатели грузового автомобиля.

Ключевые слова: технико-экономическая эффективность, затраты, экономические показатели автомобиля, технические показатели автомобиля.

METHODS OF EVALUATION OF TECHNO-ECONOMIC EFFICIENCY OF TRUCKS

Astafyeva O. M. , Braslovez P. A., Budalin S. V., Nekrasov D. N., Sidorov B. A.

«Urals state forester university», Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, Sibirsky trakt St. 37)

This article discusses the basic approaches to the evaluation of techno-economic efficiency of trucks. Methods developed during the Soviet era, was based on economic efficiency of capital investment and new technology. Changes to the tax system has led to a change in the approach to methods for evaluating investments. Techniques to assess efficiency of the car for the cost to operate the unit of work, the cost of shipping and weight net profit have several advantages and disadvantages. Now for the comparative assessment of quality cars are used all sorts of private performance (effectiveness, efficiency, etc.), to a large extent reflect the technical efficiency. Method for the determination of integral indicator takes into account the Group's competitiveness indicators for regulatory, technical and economic indicators. Part of the indicators is determined by expert estimates. Analysis of methods for evaluating the effectiveness of trucks has shown that when choosing and purchasing organizations do not apply an assessment of its effectiveness. Existing approaches the feasibility assessment of efficiency of cars have a number of disadvantages. There is no comprehensive assessment, taking into account economic and technical performance of the truck.

Keywords: techno-economic efficiency, costs, performance car, performance car.

Достаточно низкая эффективность грузовых автомобильных перевозок, большие затраты для их осуществления еще в советское время послужили основой для начала технико-экономической оценки эффективности грузовых автомобилей. Основные подходы были изложены в трудах М. И. Ипатова, Н. Ф. Билибиной, Б. П. Константинова, Д. П. Великанова и др. [3, 5]. В них рассматривался экономический эффект, полученный в результате использования определенных денежных средств на внедрение новой техники, в частности, на разработку, доводку и запуск в производство автомобилей новой модели, а также технических средств и их эксплуатации.

Основные принципиальные положения определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники были изложены в разработанной в советское время «Типовой методике определения экономической эффективности капитальных вложений». АН СССР совместно с Госкомитетом СССР по делам изобретений и открытий разработала «Методику (Основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений». На основе этих основополагающих документов разрабатывались ГОСТы и отраслевые методики оценки технико-экономической эффективности новой техники [2]. Последними, выпущенными в период до рыночных условий методическими инструкциями по определению экономической эффективности новой техники, были «Методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса» [4].

Сравнительную эффективность инвестиций в вышеуказанных методиках предлагалось определять на основе предложенного экономистом В. В. Новожиловым обобщающего показателя приведенных затрат. Дальнейшее развитие данный подход получил в трудах Т. С. Хачатурова. Приведенные затраты Z_i представлялись суммой текущих затрат (себестоимости) и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности с помощью нормативного коэффициента экономической эффективности капитальных вложений E_n [3,5]:

$$Z_i = S_i + E_n \cdot K_i \rightarrow \min, \quad (1)$$

где S_i – текущие затраты (себестоимость) по i -ому варианту, руб./год; K_i – капитальные вложения по i -ому варианту, руб.

Расчеты сравнительной экономической эффективности предназначались для обоснования вариантов капитальных вложений или технических решений. Если их применяли для оценки эффективности приобретаемых автомобилей, то капиталовложениями являлись затраты на покупку автомобиля. Наилучший вариант выбирался по показателю минимальных приведенных затрат. В приведенных затратах не учитывались налоги, а ведь они составляли также существенную долю затрат предприятий. Объяснение этому простое – в СССР налоговой системы не было, поэтому ни в одной методике, используемой в России для оценки инвестиций до 1994 г., налоги даже не упоминались. Это обстоятельство вносит существенное изменение в оценку эффективности автомобилей в современных условиях.

В большинстве случаев анализируемые варианты автомобилей имеют различную производительность. В качестве основного измерителя производительности грузовых автомобилей используется объем транспортной работы. Поэтому, было бы целесообразно сопоставлять приведенные затраты в эксплуатации, относящиеся к единице работы [3, 5]:

$$S_{эк,уд.i} + E_n(C_{уд.i} + K_{эк,уд.i}) \rightarrow \min, \quad (2)$$

где $S_{эк.уд.i}$ – себестоимость единицы эксплуатационной работы, руб./т-км; $C_{уд.i}$ – удельная оптовая цена автомобиля, руб./т-км; $K_{эк.уд.i}$ – удельные капитальные вложения на эксплуатацию автомобиля, руб./год.

По приведенным затратам невозможно узнать ни окупаемость проекта, ни потенциал роста автотранспортного предприятия, ни норму внутренней прибыли. Кроме того, в формулы (1) и (2) входит нормативный коэффициент экономической эффективности, величина которого раньше нормировалась для народного хозяйства в целом.

В некоторых случаях эффективность автомобиля характеризуют себестоимостью перевозок, которая представляет собой затраты на выполнение единицы транспортной работы S :

$$S = \frac{C_{пер.ч} + C_{пост.ч}}{W_ч}, \quad (3)$$

где $C_{пер.ч}$, $C_{пост.ч}$ – соответственно переменные и постоянные расходы за 1 ч работы, руб.; $W_ч$ – часовая производительность автомобиля, т-км/ч.

Недостатком в случае применения этого показателя для сравнения автомобилей можно назвать то, что он характеризуется только затратами на осуществление транспортного процесса. На самом деле может быть и так, что автомобиль, имеющий большую себестоимость перевозок, имеет и большой доход от них. В работах Д. П. Великанова для сравнительной оценки эффективности автомобилей в эксплуатации за основной измеритель принимаются приведенные затраты Z_n на перевозки, величина которых состоит из эксплуатационных расходов и годового эффекта от используемых капитальных вложений (руб./т-км) [3, 5]:

$$Z_n = C_э + \frac{E_n(K - Ц_л)}{W_э} \quad (4)$$

где $C_э$ – эксплуатационные расходы на перевозку, руб./т-км; K – капитальные вложения, необходимые для использования автомобиля, руб.; $Ц_л$ – ликвидационная стоимость транспортного средства, руб.; $W_э$ – среднегодовая производительность транспортного средства, т-км.

В этой формуле E_n необходимо устанавливать с учетом сроков окупаемости грузовых автомобилей и среднегодового темпа увеличения перевозок на транспортных средствах данного вида. Для расчетов по оценке эффективности величина этого коэффициента может быть принята равной нормативной, установленной для автомобильного транспорта – 0,1, т.е. соответствующей десяти годам окупаемости капитальных вложений.

Для сравнения эффективности автомобилей в эксплуатации предлагается применять массу чистой прибыли Π_i [5]:

$$\Pi_i = Ц_i - (C_i + E_n K_i) \rightarrow \max, \quad (5)$$

где C_i , C_i , K_i – соответственно, годовой доход, годовые затраты и капиталовложения по i -ому варианту, руб.

Формула (5) содержит цену автомобиля, которая формируется на рынке, и экономическая эффективность проекта оценивается с учетом конъюнктуры транспортного рынка. Недостатком этого показателя нужно считать применение в формуле приведенного коэффициента эффективности E_n , о недостатках которого говорилось выше. Тем не менее, учитывая это, показатель Π_i является наиболее удачным из всех вышеприведенных.

Из формулы (5) следует, что чистая прибыль за срок эксплуатации автомобиля у потребителя будет равна:

$$\Pi_i = [C - (C + E_n K_s)TP], \quad (6)$$

где C , C , K_s , – соответственно цена, себестоимость и капиталоемкость единицы транспортной работы, руб./т-км; T – срок службы, лет; P – производительность автомобиля, т-км/год.

Для сравнительной оценки качества автомобилей сейчас широко используются всевозможные частные показатели. Например, в мировом автомобилестроении для оценки топливной экономичности и тягово-динамических характеристик грузовых автомобилей применяется коэффициент эффективности K_{ϕ} , определяемый как отношение среднетехнической скорости V_T на расход топлива Q на 100 км пути [3, 5]:

$$K_{\phi} = V_T / (Q/100) \quad (7)$$

При определении коэффициента эффективности иногда учитывают и снаряженную массу автомобиля:

$$K_{\phi} = 100V_T / (2Q + 0,25G_o/100), \quad (8)$$

где G_o – снаряженная масса автомобиля, кг.

Комплексной характеристикой автомобиля является и его коэффициент полезного действия (КПД) η_a , определяемый как отношение полезной работы к потенциальной работе сжигаемого топлива:

$$\eta_a = k_s m V^2 / (\gamma Q H_y) \quad (9)$$

где k_s – коэффициент пропорциональности по пути выбега; m – полная масса автомобиля, кг; V – скорость движения, м/с; γ – плотность топлива, кг/л; Q – расход топлива, л/100 км; H_y – удельный тепловой эквивалент, кДж/кг.

В приведенном выражении непонятна сущность коэффициента пропорциональности по пути выбега. Кроме того, работа в числителе и знаменателе выражена в разных единицах измерения. С учетом этих факторов, наиболее удачную формулу определения среднего КПД предложил Э. И. Наркевич [3, 5]:

$$\eta_a = [mgH + m \sum (V_{ki}^2 - V_{oi}^2) / 25,92] \cdot 100 / (S \cdot \gamma \cdot Q \cdot H_y) \quad (10)$$

где g – ускорение свободного падения м/с^2 ; H – сумма приращения высот на всех подъемах маршрута, м ; $V_{oi}V_{ki}$ – начальная и конечные скорости на i -ом участке разгона, км/ч ; S – длина маршрута, км .

Проанализированные методы оценки автомобилей почти все отражают техническую сторону эффективности и, следовательно, совершенство конструкции. Конечно, можно было бы выбирать автомобиль для определенных условий эксплуатации по результатам сравнения конструктивных параметров, учитывая, какой показатель или параметр является решающим. Допустим, при выборе автомобиля для перевозок лесоматериалов необходимо принять за оценочные параметры запас топлива, маневренность, проходимость и т.д. [1]. Но оценка эффективности автомобиля только с помощью конструктивных показателей явно недостаточна, так как не показывает экономическую сторону эффективности эксплуатации автомобиля.

Эффективность эксплуатации автомобиля П. В. Аксенов предлагает отразить критерием коэффициента эффективности $K_э$, по формуле [5]:

$$K_э = T/T_n \quad (11)$$

где T – уточненное время работы автомобиля для выполнения транспортной задачи, ч; T_n – необходимое (целевое) время работы автомобиля для выполнения задачи, ч.

Тогда время работы автомобиля T равно:

$$T = t_{об} + t_{np} + t_{mo} + t_{отк} + t_{mp} + t_{cp} + t_{кр}, \quad (12)$$

где $t_{об}$ – время движения при выполнении транспортной задачи, ч; t_{np} – время погрузочно-разгрузочных работ, ч; t_{mo} – время на ТО и заправку автомобиля топливом и маслами, ч; $t_{отк}$ – время на устранения отказов, ч; t_{mp} , t_{cp} , $t_{кр}$ – время на текущий, средний и капитальный ремонты, ч.

С. М. Абалонин предлагает метод определения интегрального показателя конкурентоспособности K_u анализируемого автомобиля по отношению к автомобилю-образцу, используя следующую формулу [3]:

$$K_u = \frac{I_{н.м.} \cdot I_{м.н.}}{I_{э.н.}}, \quad (13)$$

где $I_{н.м.}$, $I_{м.н.}$, $I_{э.н.}$ – групповые показатели соответственно по нормативным, техническим и экономическим параметрам.

Групповой показатель по нормативным параметрам определяется умножением единичных показателей:

$$I_{н.м.} = \prod_{i=1}^n q_{н.i}, \quad (14)$$

где $q_{n,i}$ – единичный показатель по i -ому нормативному параметру; n – число нормативных параметров, подлежащих рассмотрению.

Здесь для учета нормативных параметров вводится единичный показатель $q_{n,i}$. Если автомобиль соответствует норме по этому показателю, то значение его – единица, если не соответствует – ноль. Несоответствие хотя бы одного параметра автомобиля норме приведет значение интегрального показателя K_u к нулю.

Единичные показатели технических параметров определяются по одному из двух вариантов:

$$q_{mi} = \frac{P_i}{P_{io}} 100\%, \quad (15)$$

$$q_{mi} = \frac{P_{io}}{P_i} 100\%, \quad (16)$$

где P_i и P_{io} – i -ый параметр, соответственно, анализируемого автомобиля и автомобиля – образца.

Групповой показатель по экономическим параметрам определяется выражением:

$$I_{э.н.} = \frac{C}{C_o}, \quad (17)$$

где C – полные затраты потребителя на приобретение и эксплуатацию анализируемого автомобиля, руб.; C_o – полные затраты для автомобиля-образца, руб.

Достоинством рассмотренного метода является учет нормативных, технических и экономических параметров автомобиля. Но существенный его недостаток в том, что оценка технических параметров производится путем экспертных оценок.

Анализ методов оценки эффективности грузовых автомобилей показал, что при выборе и приобретении организации не применяют оценку его эффективности. Существующие подходы оценки технико-экономической эффективности автомобилей имеют ряд недостатков. Отсутствует комплексная оценка, учитывающая экономические и технические показатели грузового автомобиля.

Список литературы

1. Вывозка леса автопоездами. Техника, технология организация: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И. Р. Шегельман [и др.]; под ред. И. Р. Шегельмана. – СПб.: ПРОФИКС, 2008. – 304 с.
2. ГОСТ 14005-75. Методы расчета экономической эффективности. Введ. 1975-06-01. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 16 с.

3. Ляхов С. В. Повышение эффективности вывозки лесоматериалов парком автопоездов на основе планирования технико-эксплуатационных показателей: Дис. канд. техн. наук: 05.21.01: защищена 29.05.12 / Ляхов Сергей Владимирович. – Екатеринбург, 2012. – 163 с.
4. Методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса / Утверждены Постановлением Государственного комитета СССР по науке и технике и Президиумом Академии наук СССР от 3 марта 1988 г. № 60/52.
5. Некрасов Д. Н., Будалин С. В., Астафьева О. М. Алгоритм выбора лесовозных автопоездов с определением интегрального коэффициента качества // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6.

Рецензенты:

Баженов Евгений Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, директор Института автомобильного транспорта и технологических систем ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», г.Екатеринбург.

Сиваков Валерий Павлович, доктор технических наук, профессор, заместитель директора Института автомобильного транспорта и технологических систем ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург.