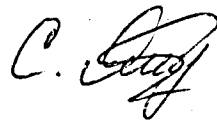


На правах рукописи



ЯКУНИН Сергей Николаевич

**ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТАКСОМОТОРНОГО ПАРКА С УЧЁТОМ  
ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРИОДА ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ**

05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Оренбург 2009

Работа выполнена в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет».

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор  
Фот Андрей Петрович

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор  
Ковриков Иван Тимофеевич;  
доктор технических наук, профессор  
Константинов Михаил Маерович

Ведущая организация: ОАО «Научно-исследовательский  
институт автомобильного транспорта»

Защита состоится 3 апреля 2009 г. в 13-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.181.02 при государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» по адресу: 460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13, ауд. 6205.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет».

Автореферат разослан 27 февраля 2009 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

*В.И. Рассоха*

В.И. Рассоха

2009А

4335

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Одним из направлений повышения эффективности автомобильного транспорта является обеспечение рациональной структуры парка подвижного состава. Это в полной мере относится к таксомоторным перевозкам, пути повышения эффективности которых к настоящему времени слабо изучены. Перевозки пассажиров легковыми такси, согласно Федеральному закону от 8.11.2007 г. № 259-ФЗ «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта», отнесены к самостоятельному виду перевозок пассажиров и багажа. Годовой объём этих перевозок составляет 3-7% от годового объёма перевозок пассажиров всеми видами пассажирского транспорта по дорогам Российской Федерации.

В настоящее время для использования в качестве таксомоторов приобретаются легковые автомобили различных моделей, как новые, так и бывшие в эксплуатации. При этом требуется научное обоснование значений параметров периодов эксплуатации, направленное на минимизацию эксплуатационных затрат. В связи с этим, исследования в области обоснования структуры таксомоторного парка с учётом характеристик периода эксплуатации автомобилей являются актуальными.

**Целью** диссертационной работы является повышение эффективности таксомоторных перевозок за счёт уменьшения затрат на эксплуатацию парка подвижного состава рациональной структуры.

**Задачами** исследования являются:

- теоретическое обоснование системы технико-экономических показателей и разработка математической модели затрат на эксплуатацию легковых автомобилей;
- экспериментальное подтверждение целесообразности использования предложенной системы технико-экономических показателей эксплуатации легковых автомобилей;
- разработка методики определения модельного ряда и возрастной структуры парка легковых автомобилей;
- оценка экономической эффективности применения разработанной методики для таксомоторных перевозок.

**Объектом** исследования является система эксплуатационных показателей автомобилей для перевозок пассажиров легковыми такси.

**Предметом** исследования являются закономерности изменения технико-экономических показателей эксплуатации легковых автомобилей на примере ВАЗ-2110 и ГАЗ-3110 с учётом параметров систем «автомобиль – владелец».

**Научную новизну** работы определяют:

- теоретическое обоснование системы технико-экономических показателей легковых автомобилей, содержащей не только усовершенствованный известный показатель затрат на единицу транспортной

работы, но и введённый относительный показатель эксплуатационного качества;

- разработанная математическая модель затрат на эксплуатацию легковых автомобилей с учётом параметров повторяющихся систем «автомобиль – владелец», позволяющая определять значения технико-экономических показателей как новых автомобилей, так и бывших в эксплуатации;

- установленные закономерности связи значений показателя затрат на единицу транспортной работы и относительного показателя эксплуатационного качества;

- методика определения модельного ряда и возрастной структуры парка легковых такси на базе установленных закономерностей, позволяющая минимизировать затраты на эксплуатацию легковых автомобилей.

**Практическая значимость работы.** Полученные результаты создают предпосылки для повышения эффективности транспортного обслуживания за счёт управления модельным рядом и возрастной структурой подвижного состава с использованием параметров повторяющихся систем «автомобиль – владелец» и показателей состояния автомобиля.

**Реализация результатов работы.** Полученные результаты приняты к использованию в ООО «Единая служба такси» (г. Оренбург), а также в учебном процессе ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет».

**Апробация работы.** Результаты работы были доложены, обсуждены и одобрены на 64-ой научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ (ГТУ) «Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта» (Москва, 2006 г.), на международной научно-технической конференции «Проблемы эксплуатации и обслуживания транспортно-технологических машин» (Тюмень, 2007 г.), на VII и VIII Российских научно-технических конференциях «Прогрессивные технологии в транспортных системах» (Оренбург, 2005, 2007 г.г.), на научно-методических семинарах кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей Оренбургского государственного университета (2006 - 2008 г.г.).

**Публикации.** Основные положения диссертационной работы отражены в 8 публикациях, в том числе 2 - в изданиях из Перечня ВАК РФ.

#### **На защиту выносятся:**

- теоретическое обоснование системы технико-экономических показателей легковых автомобилей;

- математическая модель затрат на эксплуатацию легковых автомобилей с учётом параметров системы «автомобиль – владелец»;

- установленные закономерности определения и связи значений показателя затрат на единицу транспортной работы и относительного показателя эксплуатационного качества;

- методика определения модельного ряда и возрастной структуры парка легковых автомобилей с учётом параметров системы «автомобиль – владелец».

**Объем работы.** Диссертация состоит из введения, пяти разделов основной части, общих выводов и рекомендаций, списка использованных источников, приложений. Работа содержит 129 страниц машинописного текста, в том числе 24 рисунка, 19 таблиц.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** приведены краткая характеристика работы, обоснованы актуальность темы и цель работы, научная новизна, объект и предмет исследования, практическая значимость и реализация результатов, сведения об апробации работы и о публикациях, положения, выносимые на защиту.

**В первом разделе основной части** отмечается большой вклад в становление и развитие автомобильного транспорта представителей ведущих научных и научно-педагогических школ страны Ф.Н. Авдонькина, Ю.В. Андрианова, В.П. Апсина, Л.Л. Афанасьева, В.А. Гудкова, Л.В. Дехтеринского, И.Е. Дюмина, В.В. Ефремова, Н.С. Ждановского, Н.С. Захарова, В.А. Зорина, В.И. Карагодина, Г.В. Крамаренко, Е.С. Кузнецова, Н.Н. Маслова, Л.Б. Миротина, И.А. Мишина, Г.М. Напольского, А.В. Николаенко, А.С. Проникова, Г.Ф. Фастовцева, Х.А. Фасхиева и других авторов. Результаты работ этих авторов явились основой для решения задач диссертационного исследования.

Дана общая характеристика таксомоторных перевозок, показана их важная роль в общей структуре перевозок пассажиров автомобильным транспортом. Отмечается достаточность разработанной к настоящему времени методологической базы, регламентирующей таксомоторные перевозки, в виде федеральных и региональных законов.

Приведена общая характеристика парка легковых автомобилей в стране, который быстро развивается и превысил 25 миллионов единиц транспортных средств, имеет сложную структуру (как по модельному ряду, так и по сроку эксплуатации). Значительная часть этих автомобилей используется в качестве легковых такси.

Рассмотрены основные причины потери работоспособности автомобилей с выделением наиболее значимых – процессов изнашивания и коррозии.

Главным условием при выборе подвижного состава автомобильного транспорта является соответствие подвижного состава виду выполняемой транспортной работы. Это условие в достаточной степени конкретизировано в отношении подвижного состава для перевозки грузов и пассажиров по регулярным маршрутам. Вместе с тем, для подвижного состава легковых такси имеются лишь требования по комплектованию подвижного состава устаревшими моделями (М-2141 и ГАЗ-2410). В условиях имеющегося широкого выбора моделей легковых автомобилей подобные требования не соответствуют современному состоянию отрасли.

Общим свойством существующих методик комплектования предприятий подвижным составом является то, что в качестве объектов рассматриваются,

как правило, новые автомобили. Вместе с тем, значительное количество автомобилей, приобретаемых для использования в качестве легковых такси, к моменту приобретения уже были в эксплуатации. При этом отсутствует научное обоснование значений характеристик периода эксплуатации автомобилей, как новых, так и бывших в эксплуатации, при которых эксплуатационные показатели будут наилучшими. От решения этого вопроса в значительной степени зависит эффективность таксомоторных перевозок.

С учётом выявленных проблемных вопросов сформулированы цель и задачи исследования.

Во втором разделе теоретически обоснована методика определения рационального модельного ряда и возрастной структуры легковых автомобилей. Предлагаемая методика выбора параметров легковых автомобилей для таксомоторных перевозок приведена на рис. 1. Первым этапом выбора является определение категории транспортного средства из условия соответствия виду транспортной работы. Второй этап состоит в определении типоразмера транспортного средства в рамках выбранной категории с учётом дополнительных требований к транспортному средству в части активной и пассивной безопасности, экологичности, показателей надёжности. Третий этап состоит в выборе предпочтительного модельного ряда по стоимости новых автомобилей или бывших в эксплуатации в рамках типоразмера с учётом имеющихся финансовых ресурсов на приобретение транспортного средства. Рассмотренные этапы в значительной степени традиционны и основаны на известных принципах приобретения автомобилей.

Вместе с тем, предлагаемая методика имеет существенное отличие от традиционной. Так, четвёртый этап представляет собой расчёт и сравнение технико-экономических показателей каждого автомобиля из предпочтительного модельного ряда. Этот этап наименее изучен, что вызвано неопределённостью структуры показателей, отсутствием методик использования полученной информации для аргументированного принятия решения при приобретении транспортного средства.

Пятый этап с учётом предыдущих четырёх предусматривает приобретение не только новых автомобилей, но и бывших в эксплуатации.

Автомобиль в течении периода эксплуатации может принадлежать одному или нескольким владельцам, то есть состоять в системах «автомобиль – владелец» (система АВ), совокупность которых образует этап эксплуатации автомобиля. Особенности системы являются моменты приобретения, эксплуатации и последующей продажи (утилизации) автомобиля. Поэтому технико-экономические показатели автомобилей в эксплуатации должны учитывать повторяемость систем АВ, особенности которых и влияние на рассматриваемые показатели к настоящему времени недостаточно изучены.

Для оценки эффективности эксплуатации легковых автомобилей предложены технико-экономические показатели - известный показатель

затрат  $q$  (руб./км) на единицу транспортной работы и предложенный относительный показатель  $P_m$ , эксплуатационного качества автомобиля:

$$q = Z_1 / L, \quad (1)$$

где  $Z_1$  – статьи затрат, определяемые свойствами автомобиля, руб;  
 $L$  – пробег автомобиля, км.



Рисунок 1 - Схема методики выбора автомобиля

При выборе автомобиля необходимо, чтобы значение этого показателя было наименьшим:

$$q \rightarrow \min. \quad (2)$$

Относительный показатель  $P_{оэ}$  эксплуатационного качества автомобиля определяется по зависимости:

$$P_{оэ} = P_2 / P_1, \quad (3)$$

где  $P_2$  - комплексный показатель качества автомобиля в эксплуатации;  
 $P_1$  - цена автомобиля в эксплуатации, руб.:

$$P_2 = P_{км} - \Delta P_{км}, \quad (4)$$

где  $P_{км}$  - комплексный показатель качества нового автомобиля;  
 $\Delta P_{км}$  - изменение комплексного показателя качества нового автомобиля в эксплуатации, руб.:

$$P_1 = P_n - \Delta P, \quad (5)$$

где  $P_n$  - цена нового автомобиля, руб;  
 $\Delta P$  - изменение цены автомобиля в эксплуатации, руб.  
 Зависимость (3) в окончательном варианте имеет вид:

$$P_{оэ} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} Z_{мop} dt}{(P_n - \Delta P)}, \quad (6)$$

где  $Z_{мop}$  - затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобилей, руб;

$t_1$  - возраст приобретаемого автомобиля, лет;

$t_2$  - возраст продаваемого автомобиля, лет.

Автомобиль с наилучшим значением относительного показателя  $P_{оэ}$  эксплуатационного качества автомобиля должен соответствовать следующей критериальной системе:

$$\begin{cases} P_{оэ} \rightarrow \min, \\ P_n = P_{н ср} + \Delta P_{н ср} \end{cases} \quad (7)$$

где  $P_{н ср}$  - средняя цена новых автомобилей аналогичного класса, руб;

$\Delta P_{н ср}$  - разница в ценах автомобилей аналогичного класса (5 - 10% от



$C_{n,cr}$ ), руб.

Основываясь на рассмотренных критериях и свойствах системы АВ разработана математическая модель затрат  $Z_{\Gamma}$  на эксплуатацию легкового автомобиля, которая определяется зависимостью:

$$Z_{\Gamma} = C_{\Gamma} + Z_{\text{эксп.авт}} - D_{\text{пр}}, \quad (8)$$

где  $C_{\Gamma}$  - расчёт цены автомобиля в эксплуатации может быть произведён по методике, предложенной Ю.В. Андриановым;

$Z_{\text{эксп.авт}}$  - затраты на эксплуатацию автомобиля в системе АВ, включающие постоянные затраты  $Z_{\text{пост.авт}}$  по допуску автомобилей на дороги общего пользования; затраты  $Z_{\text{тор.авт}}$  на поддержание автомобиля в работоспособном состоянии; затраты  $Z_{\text{топл.авт}}$  на топливо, руб;

$D_{\text{пр}}$  - доход от продажи автомобиля, руб.

Доход  $D_{\text{пр}}$  от продажи автомобиля может быть также определён по методике Ю.В. Андрианова, используемой для определения цены  $C_{\Gamma}$  автомобиля в эксплуатации, с учётом срока продажи  $T_{\text{прода}}$ , определяемого по зависимости:

$$T_{\text{прода}} = T_{\text{примёр}} + \Delta T, \quad (9)$$

где  $T_{\text{примёр}}$  - возраст автомобиля при приобретении, лет;

$\Delta T$  - продолжительность существования системы АВ, лет.

$$Z_{\text{пост.авт}} = Z_{\text{пост.год}} \Delta T, \quad (10)$$

$$Z_{\text{пост.год}} = Z_{\text{ни}} + Z_{\text{стр}} + Z_{\text{осм}} + Z_{\text{им}}, \quad (11)$$

где  $Z_{\text{ни}}$  - постоянные периодические затраты в виде транспортного налога, руб;

$Z_{\text{стр}}$  - затраты на приобретение страхового полиса, согласно правил ОСАГО и КАСКО, руб;

$Z_{\text{осм}}$  - затраты на проведение государственного технического осмотра, руб;

$Z_{\text{им}}$  - ежегодный налог на имущество  $Z_{\text{им}}$  (для юридических лиц), руб.

Затраты  $Z_{\text{тор.авт}}$  на поддержание автомобиля в работоспособном состоянии:

$$Z_{\text{тор.авт}} = Z_{\text{то.авт}} + Z_{\text{рем.авт}} \quad (12)$$

где  $Z_{\text{то.авт}}$  - затраты на техническое обслуживание автомобиля в системе АВ, руб;

$Z_{\text{рем.авт}}$  - затраты на ремонт автомобиля в системе АВ, руб.

Затраты  $Z_{\text{топл.авт}}$  на топливо:

$$Z_{\text{монтаж.авт}} = N_{\text{рп}} L_{\text{авт}} C_m \quad (13)$$

где  $N_{\text{рп}}$  – норма расхода топлива автомобилем, литр/100км;

$L_{\text{авт}}$  – пробег автомобиля за время существования системы АВ, км;

$C_m$  – цена топлива, руб/л.

С учётом приведённой структуры затраты  $q$  на единицу транспортной работы могут быть определены по зависимости:

$$q = \left\{ C_n \cdot e^{-(aT_{\text{пробр}} + bL_{\text{пробр}})} \cdot \left[ 1 - e^{-\Delta T(a+bL_{\text{год}})} \right] + Z_{\text{пост.год}} \cdot \Delta T + \sum_{i=1}^n \left( Z_{\text{мт.авт}} \cdot L_{\text{год}} \cdot \Delta T \right) + Z_{\text{рем.авт.}} + N_{\text{рп}} \cdot L_{\text{год}} \cdot C_m \cdot \Delta T \right\} / (L_{\text{год}} \cdot \Delta T) \quad (14)$$

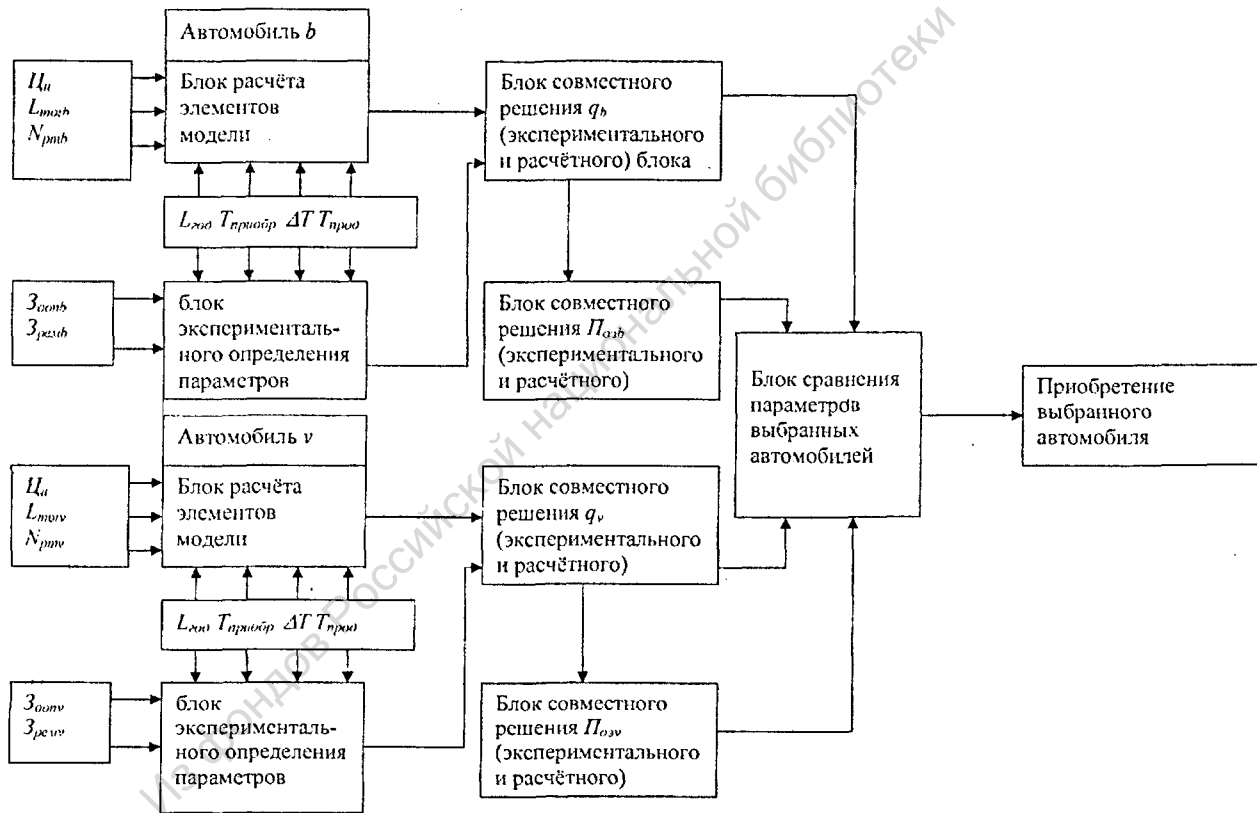
где  $L_{\text{пробр}}$  – пробег автомобиля с начала эксплуатации на момент приобретения, км;

$L_{\text{год}}$  – средний годовой пробег автомобиля в системе АВ, км;

$L_{\text{мт.авт}}$  – периодичность технического обслуживания  $i$ -того вида, км.

В третьем разделе приведена методика экспериментальных исследований, целью которой явилась разработка процедур, направленных на выявление закономерностей изменения значений технико-экономических показателей. Общая схема методики определена структурой зависимости (14), которая состоит из двух групп факторов. К первой группе относят факторы, значения которых задают или могут быть определены расчётным путём. К ним относятся: цена  $C_n$  нового автомобиля; возраст  $T_{\text{пробр}}$  и пробег  $L_{\text{пробр}}$  автомобиля на момент приобретения; продолжительность  $\Delta T$  эксплуатации в рамках системы АВ; величина среднегодового пробега  $L_{\text{год}}$  автомобиля; затраты  $Z_{\text{мт.авт}}$  на одно техническое обслуживание легкового автомобиля  $i$ -го вида; периодичность  $L_{\text{мт.авт}}$  проведения технического обслуживания  $i$ -го вида; норма  $N_{\text{рп}}$  расхода топлива автомобилем. Ко второй группе относят факторы, значения которых могут быть определены экспериментально: постоянные затраты  $Z_{\text{пост.авт}}$  по допуску автотранспортных средств на дороги общего пользования; затраты  $Z_{\text{рем.авт}}$  на ремонт автомобиля за цикл АВ. Общая структура методики приведена на рисунке 2. Пределы варьирования значений параметров составили:  $T_{\text{пробр}}$  – от нового (0 лет) до 10 лет с промежуточными градациями 1, 2, 3 года, 5 и 10 лет;  $L_{\text{пробр}}$  – от нового (0 км) до 500 тысяч километров с промежуточными градациями, кратными 25 тысячам километров пробега;  $\Delta T$  – 1, 2, 3 года, 5 и 10 лет;  $L_{\text{год}}$  – 25, 50, 75 и 100 тысяч километров пробега. Цена  $C_n$  нового автомобиля определялась по данным автосалонов; периодичность  $L_{\text{мт.авт}}$  проведения технического обслуживания  $i$ -го вида и норма  $N_{\text{рп}}$  расхода топлива – согласно технической документации завода-изготовителя. Наблюдения проведены с мая по август 2006 года в городе Оренбурге. При проведении исследований важным условием является соответствие технического состояния автомобилей

Рисунок 2 - Общая схема экспериментальных исследований



возрасту (пробегу), определяемого естественными процессами старения, изнашивания и коррозии без существенного ухудшения в результате дорожно-транспортных происшествий и подобных неблагоприятных факторов.

Схема предполагает сравнение значений параметров  $q$  и  $\Pi_{02}$  автомобиля с наименьшими значениями этих показателей для автомобилей из рассматриваемых групп. Для записи результатов расчётов и наблюдений разработаны необходимые таблицы.

Определение затрат  $Z_{рем}$  на ремонт автомобилей произведено по зависимости

$$Z_{рем} = F_1(L_{ф}) \quad (15)$$

с обработкой результатов в соответствии с правилами математической статистики. Основным методом сбора исходной информации явилось наблюдение.

В четвертом разделе приведены результаты экспериментальных исследований, задачей которых явилось установление дополнительных зависимостей, используемых для определения значений затрат  $q$  на единицу транспортной работы и относительного показателя  $\Pi_{02}$  эксплуатационного качества автомобиля, а также установление связи этих показателей с параметрами системы АВ:  $T_{приобр}$ ,  $L_{приобр}$ ,  $\Delta T$ ,  $L_{гоп}$ . Для экспериментальных исследований были выбраны две модели автомобилей - ВАЗ-2110 и ГАЗ-3110, широко распространённые при перевозках пассажиров легковыми такси. По результатам наблюдений в городе Оренбурге продолжительность эксплуатации автомобиля одним владельцем находится в пределах от одного года до 10 лет и более при средней продолжительности 3,1 года.

Зависимости затрат  $Z_{рем}$  на ремонт автомобилей могут быть определены расчётным путём согласно существующей технической документации. Однако ошибка при таком расчёте может быть значительной и привести к неверным результатам. Поэтому эти закономерности выявлены экспериментальным путём. Они описаны линейными зависимостями вида:

$$y = a_0 + b x. \quad (16)$$

Ошибка аппроксимации не превысила 10%. Значения коэффициентов  $a_0$  и  $b$  приведены в таблице 1.

Экспериментальными исследованиями установлено значение постоянных годовых затрат  $Z_{пост.гоп}$ , связанных с допуском автотранспортных средств на дороги общего пользования. Для автомобилей семейства ГАЗ-3110 они составили 3359,5 рублей, для автомобилей семейства ВАЗ-2110 - 3289,5 рублей. Исходя из этих значений, определены постоянные затраты  $Z_{пост.авт}$  по допуску автотранспортных средств на дороги общего пользования за время существования системы АВ.

Таблица 1 – Значения коэффициентов  $a_0$  и  $b$

Значение коэффициента	Автомобили			
	ВАЗ-2110		ГАЗ-3110	
	пробег 0-250 тыс. км	пробег 250-500 тыс. км	пробег 0-250 тыс. км	пробег 250-500 тыс. км
$a_0$	2,189	2,451	1,842	-4,306
$b$	0,0000291	0,0000619	0,00005738	0,0000809x

Результаты выполненных расчётов и полученные зависимости позволили определить значения показателя затрат  $q$  на единицу транспортной работы автомобилей ВАЗ-2110 и ГАЗ-3110.

Наименьшее значение параметра  $q$  для автомобилей ВАЗ-2110 составило 1,902 рубля при покупке автомобиля в возрасте с начала эксплуатации 6 лет, продолжительности эксплуатации одним владельцем 1 год и годовом пробеге 50 тыс. км (значение показателя в зависимости от составляющих математической модели может увеличиваться до 2,96 рубля на один километр пробега, т.е. на 56%).

Для автомобилей ГАЗ-3110 наименьшее значение  $q$  составило 3,59 рубля при покупке нового автомобиля, продолжительности эксплуатации одним владельцем 1 год и годовом пробеге 100 тыс. км. Значение этого показателя может увеличиваться до 4,31 рубля (на 20%).

Значения параметра  $q$  для автомобилей ГАЗ-3110 превышают значения этого параметра для автомобилей ВАЗ-2110 при всех значениях составляющих модели (14) в 1,89...2,27 раза. Это указывает на то, что лучшими технико-экономическими показателями обладают автомобили ВАЗ-2110.

Значимость влияния составляющих модели на полученные результаты подтверждается оценкой факторов зависимостей (17) и (18). Для автомобилей ГАЗ-3110:

$$q = 4,841 - 0,122\Delta T - 0,029 L_{год} - 0,059 T_{пробег} + 0,006\Delta T^2 + 0,0002 L_{год}^2 + 0,002 T_{пробег}^2 + 0,002 \Delta T L_{год} + 0,004 \Delta T T_{пробег} + 0,0008 L_{год} T_{пробег} - 0,0001 \Delta T L_{год} T_{пробег}. \quad (17)$$

Для автомобилей семейства ВАЗ-2110:

$$q = 2,347 - 0,141\Delta T - 0,027 L_{год} - 0,083 T_{пробег} + 0,004\Delta T^2 + 0,0001 L_{год}^2 + 0,001 T_{пробег}^2 + 0,002 \Delta T L_{год} + 0,006 \Delta T T_{пробег} + 0,001 L_{год} T_{пробег} - 0,0007 \Delta T L_{год} T_{пробег}. \quad (18)$$

Множественный коэффициент корреляции для автомобилей ГАЗ-3110 составил 0,7, для автомобилей семейства ВАЗ-2110 - 0,8, что указывает на высокую силу связи между зависимой переменной и факторами, включенными в модель. Значение коэффициента детерминации 0,6 указывает на то, что сравнительно большая доля дисперсии результативного признака

объясняется влиянием факторов. Гипотеза о статистической значимости множественного коэффициента корреляции проверялась по критерию Фишера и не отвергается на уровне значимости 0,05.

Относительный показатель  $P_{0,0}$  эксплуатационного качества автомобилей применяется в случае незначительного отличия (5-10%) значений параметра  $q$  сравниваемых автомобилей. Согласно полученным результатам значения показателя  $P_{0,0}$  в процессе эксплуатации автомобилей изменяются и зависят от возраста автомобиля, продолжительности существования системы АВ, среднего годового пробега, а также от модели автомобиля. В нашем случае значения параметра  $P_{0,0}$  для автомобилей ВАЗ-2110 находятся в пределах от 0,028 ( $\Delta T = 1$  год,  $L_{год} = 25$  тыс. км,  $T_{приобр} = 0$ ) до 2,391 ( $\Delta T = 5$  лет,  $L_{год} = 50$  тыс. км,  $T_{приобр} = 5$  лет). Для автомобилей ГАЗ-3110 значения параметра  $P_{0,0}$  увеличиваются от 0,052 ( $\Delta T = 1$  год,  $L_{год} = 25$  тыс. км,  $T_{приобр} = 0$ ) до 5,232 ( $\Delta T = 2$  года,  $L_{год} = 75$  тыс. км,  $T_{приобр} = 6$  лет). Это свидетельствует о том, что автомобили ГАЗ-3110 имеют эксплуатационное качество по сравнению с автомобилями ВАЗ-2110 на всех этапах эксплуатации, меньшее в 1,86...2,19 раз. Основываясь на полученных экспериментальных данных, можно отметить существенные преимущества эксплуатации автомобилей ВАЗ-2110 по сравнению с автомобилями ГАЗ-3110.

В пятом разделе дана экономическая оценка использования полученных результатов и приведены направления дальнейших исследований. В основу экономического расчёта положено сравнение показателей работы легковых такси с эксплуатацией новых автомобилей до предельного состояния и показателей работы с использованием автомобилей, выбранных по предложенной методике. Годовой экономический эффект от внедрения результатов исследования в расчёте на один автомобиль составил для автомобилей ВАЗ-2110 - 25905,3 руб., для автомобилей ГАЗ-3110 - 20607,8 руб.

Направлениями дальнейших исследований являются уточнения предложенной методики и использование её для совершенствования структуры парка грузового и пассажирского автомобильного транспорта, выполняющего перевозки пассажиров по регулярным маршрутам. Эти направления могут существенно повлиять на эффективность эксплуатации автомобильного транспорта.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Разработана и теоретически обоснована система технико-экономических показателей легковых такси, содержащая не только усовершенствованный известный показатель затрат на единицу транспортной работы, но и вновь введённый относительный показатель эксплуатационного качества. Предпочтительными в структуре парка являются автомобили, имеющие наименьшие значения этих показателей. Теоретически обосновано существование повторяющихся систем «автомобиль – владелец» и

соответствующих им циклов «приобретение – эксплуатация – продажа», совокупность которых является содержанием этапа эксплуатации. Их использование позволяет более точно определять значения характеристик периода эксплуатации автомобилей владельцем с учётом не только затрат на приобретение и использование по назначению, но и с учётом дохода от последующей продажи.

2. Разработана математическая модель затрат на эксплуатацию легковых автомобилей с учётом цены нового автомобиля, возраста и пробега с начала эксплуатации, среднегодового пробега и продолжительности эксплуатации одним владельцем.

3. Установленными на основе экспериментальных исследований закономерностями значений указанных показателей легковых автомобилей (с учётом возраста и пробега на момент приобретения, продолжительности эксплуатации одним владельцем при заданном годовом пробеге) подтверждена целесообразность использования предложенной системы показателей.

4. Предложена методика определения структуры парка легковых такси с учётом характеристик периода эксплуатации, дополняющая известные принципы выбора автомобилей расчётом и последующим сравнением технико-экономических показателей автомобилей различных моделей и возрастов с начала эксплуатации, как новых, так и бывших в эксплуатации.

5. Использование методики является экономически целесообразным с учётом того, что наименьшее значение показателя затрат на единицу транспортной работы автомобилей ВАЗ-2110 равно 1,902 рубля на километр пробега (с возможностью увеличения значения показателя на 56%). Значение этого показателя для автомобилей ГАЗ-3110 по отношению к минимальному значению показателя для автомобилей семейства ВАЗ-2110 больше в 1,89...2,27 раза.

#### **Основные положения диссертации отражены в следующих работах:**

1. Якунин, С.Н. Методика определения рациональной структуры парка легковых автомобилей автотранспортного предприятия / Н.Н. Якунин, Д.А. Дрючин, С.Н. Якунин // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2005. - №12. – С. 134 – 137.

2. Якунин, С.Н. Оптимизация структуры парка легковых автомобилей на основе анализа эксплуатационных затрат: сб. трудов 64-ой научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ (ГТУ) «Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта» / Н.Н. Якунин, Д.А. Дрючин, С.Н. Якунин, А.В. Артамкин - М.: МАДИ (ГТУ), 2006. – С. 243-249.

3. Якунин, С.Н. Повышение эффективности эксплуатации автомобильного парка за счёт оптимизации его структуры / А.П. Фот, Н.Н. Якунин, Д.А. Дрючин, В.А. Погорелов, А.В. Артамкин, С.Н. Якунин //

Вестник Оренбургского государственного университета. - 2007. - №2. - С. 158-163.

4. Якунин, С.Н. Рыночная стоимость автомобиля и его эффективность // Грузовое и пассажирское автохозяйство. - 2007. - №3. - С. 23-27.

5. Якунин, С.Н. Параметрическая оценка качества автомобилей / Д.А. Дрючин, Н.Н. Якунин, А.В. Артамкин, С.Н. Якунин, В.А. Погорелов // Грузовое и пассажирское автохозяйство. - 2007. - №4. - С. 51-53.

6. Якунин, С.Н. Результаты моделирования затрат на эксплуатацию автобусов: материалы МНТК «Проблемы эксплуатации и обслуживания транспортно-технологических машин» / Д.А. Дрючин, Н.Н. Якунин, А.В. Артамкин, С.Н. Якунин, В.А. Погорелов. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2007. - Часть 1. - С. 98-102.

7. Якунин, С.Н. Повышение эффективности работы АТП за счёт оптимизации производственной базы: сборник докл. VIII РНТК «Прогрессивные технологии в транспортных системах» / С.Н. Якунин, Д.А. Дрючин, А.В. Артамкин, Н.Н. Якунин, В.А. Погорелов. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. - С. 327-332.

8. Якунин, С.Н. Методика оптимизации структуры парка легковых автомобилей по технико-экономическим показателям эксплуатационного цикла / Н.Н. Якунин, Д.А. Дрючин, С.Н. Якунин // Транспорт Урала.- 2008. - №3(18). - С. 100-104.



Из фондов Российской национальной библиотеки

Из фондов Российской национальной библиотеки

Из фондов Российской национальной библиотеки

2009A  
4335

09-04335

Из фондов Российской национальной библиотеки

Подписано к печати 26.02.2009  
Усл.-печ. л 1,0  
Тираж 110 экз. заказ № 594

Отпечатано с готового оригинал-макета 27.02.2009 г.

ООО "Печатный салон "Тикс"  
г. Оренбург ул. Шевченко, 24 оф. 208 тел: 75-03-24, 58-10-25, 58-10-35