

5. ДСТУ ISO 286-1–2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 1. Основи допусків, відхилів та посадок (ISO 286-1:1988, IDT)
6. ДСТУ ISO 286-2–2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 2. Таблиці квалітетів стандартних допусків і граничних відхилів отворів і валів (ISO 286-2:1988, IDT)
7. ГОСТ 25347-82 Поля допусков и рекомендуемые посадки
8. Курносое Н.Е. Исследование величины фактической площади контакта и ее влияние на качество соединений с натягом. Автореф. канд. техн. наук 05.02.10 – М., 1976,-16с.
9. Допуски и посадки: Справочник в 2-х ч. Ч.1/Под ред. В.Д. Мягкова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. Отд-ние, 1978–544с., ил.

УДК 629.113.004

# ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

**И. К. Шаша**

Доктор технических наук, профессор, полковник милиции  
Харьковский национальный университет внутренних дел  
пр-т 50-летия СССР 27, г. Харьков  
Контактный тел.: (057) 704-24-66, 8-097-943-65-64  
E-mail: igor\_shasha@mail.ru

**Г. Н. Маренко**

Полковник  
Академия внутренних войск МВД Украины  
пл. Восстания, 3, г. Харьков  
Контактный тел.: (057) 739-26-87, 8-050-301-32-82

*В статье рассмотрены вопросы оптимизации функционирования национальной системы оценки технического состояния транспортных машин за счет создания высокоэффективных региональных центров автосервиса. Предложен системный подход к созданию моделей формирования технической надежности транспортных машин, основанный на прогнозировании и управлении режимами профилактического восстановления их работоспособности и функциональной надежности*

## 1. Введение

С целью разработки национальной системы оценки технического состояния транспортных машин (ТМ), которые выполняют международные перевозки и зарегистрированы в Украине, создана Аттестационная комиссия, ответственная за проверку транспортных средств и выдачу соответствующих сертификатов [1, 2]. Аттестационная комиссия обеспечивает соответствие конструкции и технического состояния автопо-

ездов требованиям Резолюций и Директив 96/96 ЕС. Не вызывает сомнения, что таким же требованиям должны отвечать ТМ, которые эксплуатируются на территории Украины. Достаточно много нареканий и к системе проведения технических осмотров ТМ, действующей в Украине до настоящего времени [3].

Поэтому для улучшения обслуживания международных перевозчиков с учетом опыта ведущих европейских стран Аттестационная комиссия разработала несколько вариантов создания и развития испыта-

тельных центров (лабораторий) регионального уровня. Например, эффективно работает в г. Луганске аттестованная станция технического обслуживания ЗАТ «Транс Кинг» [4], переформированная в ООО «Транс Сервис».

Парк автопоездов региона интенсивно наращивается в основном за счет ввоза ТМ европейского производства разных годов выпуска. Бурный процесс автомобилизации без опережающих темпов развития в скором времени обусловит критическое состояние безопасности движения, небывалое загрязнение окружающей среды и чрезмерное потребление невозобновляемых топливных ресурсов.

Избежать этого можно лишь за счет создания высокоэффективной системы автосервиса. Рыночные отношения без применения специальных моделей и учета закономерностей устойчивого развития региональных систем в условиях жестких природно-ресурсных ограничений не позволяет эффективно решать эту важную государственную задачу.

---

## 2. Цель и постановка задачи

---

В научном плане внедрение высокоэффективной системы автосервиса требует системного подхода к созданию моделей формирования технической надежности ТМ. В техническом и технологическом плане необходима поэтапная диагностическая система, информация которой используется для прогнозирования и управления режимами профилактического восстановления их работоспособности и функциональной надежности.

---

## 3. Оптимизация эффективности эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта

---

Принцип современного автосервиса заключается в том, что фирма - производитель берет на себя ответственность за поддержание работоспособности своей продукции в течение всего срока ее эксплуатации. Такой подход повышает эффективность эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта, снижает полную цену потребления продукции и обеспечивает положительные результаты в борьбе за потенциального покупателя в условиях конкуренции.

Организация технического обслуживания (ТО) и ремонта является важнейшим элементом автосервиса. Именно эта задача, наряду со снабжением запасными частями, в первую очередь интересует покупателя автомобиля. В условиях плановой системы работоспособность автомобилей достигалась, главным образом, усилиями самого покупателя. Объемы фирменных услуг по ТО и ремонту автомобилей были крайне малы по сравнению с объемами работ, выполняемых автотранспортными предприятиями. Однако в современных рыночных условиях структура потребителей претерпела существенные перемены. Резко возросло число владельцев, эксплуатирующих 1 - 5 автомобилей. Причем эти владельцы, как правило, обладают низкой профессиональной компетентностью, не желают нести «лишние» затраты на выполнение профилактических и ремонтных работ собственными силами.

Поэтому возникла настоятельная необходимость развития и укрепления региональных центров автосервиса (АСЦ), как проводников технической политики фирмы-производителя и как базы по ТО и ремонту автомобилей, к услугам которого может обратиться упомянутая категория владельцев. В данных условиях АСЦ при решении финансовых вопросов полагаются сами на себя. Большинство фирм-производителей придерживаются позиции, что на первом этапе, когда еще создавать свои фирменные АСЦ не имеет смысла из-за малого количества реализации автомобилей в этом регионе, предоставляют необходимую документацию, оборудование, фирменный инструмент и приспособления, обучение персонала, программное обеспечение, оперативную связь с заводом и прочие атрибуты. За это дилер должен платить, но в рамках здравого смысла и производственной необходимости. Это положительная тенденция, свидетельствующая о серьезных сдвигах в организации системы автосервиса и экономики нашей страны.

Зарубежным опытом доказано, что более чем на 65% эффективность работы системы автосервиса определяется организацией, обоснованностью и технологическим наполнением работ по ТО и ремонту [5].

Существующие методы расчета систем ТО и ремонта автомобилей указывают на отсутствие подходов, учитывающих неравномерное поступление потока требований на услуги. Предполагалось, что в условиях плановой экономики можно обеспечить постоянную загрузку рабочих постов, а возможные отклонения учесть с помощью коэффициента неравномерности ( $\phi = 1,1 - 1,2$ ). На практике подобные решения приводили к резервированию за счет длины очереди, т.е. за счет интересов клиента.

Немногочисленные попытки найти решение с позиций теории массового обслуживания не получили развития, а тем более практической реализации. И дело не только в том, что в условиях дефицитной экономики производитель был слабо озабочен соблюдением интересов покупателя. Как правило, такие потоки требований сводились к простейшим (пуассоновским), однако в реальной практике зависимости оказывались намного сложнее. Поэтому появлялись ошибки в расчетах и в результате - ограниченная практика применения такого арсенала методов.

Анализ общетехнических подходов к расчету аналогичных систем, обладающих значительной неравномерностью, подтвердил, что однозначных решений с относительно простым алгоритмом, который можно было бы запрограммировать на ЭВМ, в настоящее время не существует [6]. Аналогичные сложности имеют место при расчете потерь, которые могут возникнуть в условиях нестационарного потока требований при невыполнении некоторых из них.

В настоящее время достаточной реализуемостью и определенностью обладают численные методы, которые позволяют снять значительные трудности, связанные с получением аналитического решения в конечном виде. В качестве основы для построения модели автотранспорта была выбрана схема расчета методом случайного блуждания. Сущность модели состоит в следующем.

Если принять, что для ТО и ремонта подвижного состава однородных постов будет  $n$ ;  $N(t)$  - функция распределения длительности обслуживания  $m$ -го тре-

бования;  $G(x) = P(Z_m < t)$  - функция распределения времени поступления потока требований;  $Z_m$  - интервал между поступлением  $m$  и  $m-1$  - го требований;  $t_m$  - длительность обслуживания  $m$  - го требования;  $f_m$  - длительность ожидания  $m$  - ым требованием начала обслуживания, то можно полагать, что  $Z_m$  и  $t_m$  - независимые величины.

Каждое требование поступает на освободившийся пост:  $f_1, f_2, \dots, f_m$ . Последовательность  $f_m$  образует однородную цепь Маркова, причем  $f_1 = 0$ . Остаточная длительность обслуживания после выполнения  $m$  требований, поступивших к моменту  $t_m$ , равна  $f_m$ . Если к моменту  $t_m$  есть свободные посты,  $f_m = 0$ , а если посты еще заняты,  $f_m = \min \{f_{m1}, \dots, f_{mn}\}$ .

Если  $m - e$  требование обслуживается на посту  $j_m$ ,  $1 \leq j_m \leq n$ ,  $m \geq 1$ , тогда окончание обслуживания требования  $m$  на  $j_m - m$  посту  $f_{m(ок)} = f_{mi} + t_m$ ,  $i = j_m$ . Для любого  $i$  - го поста начало обслуживания следующего  $m+1$  требования имеет вид:

$$f_{(m+1)I} = f_{m(ок)I} - Z_{m+1}, \text{ если } f_{m(ок)I} - Z_m > 0, \\ 0, \text{ если } f_{m(ок)I} - Z_m \leq 0. \quad (1)$$

Принимая, что свободно несколько постов, требование направляется на любой из них, например, с меньшим номером. Поскольку при нестационарном потоке требований приходится иметь дело со случайной многофункциональной величиной  $G(x) = G_1[F_1(x)] + \dots + G_n[F_n(x)]$ , при разыгрывании функции используется метод суперпозиции. Принимаем  $G_1[F_1(x)] + \dots + G_n[F_n(x)] = 1$  и последовательно разыгрываем случайные числа  $r_1, r_2, r_3$  и т.д., имея в виду, что  $G_i - 1 - [F_i - 1(x)] \leq r_j \leq G_i[F_i(x)]$ ;  $F_i - 1(x) \leq r_j + 1 \leq F_i(x)$ .

Сопоставив поток требований с фондом рабочего времени поста, можно сделать заключение об объемах выполненных и упущенных работ.

На уровне модели рассмотрены две схемы расчета. При первой, используя полученные аналитические зависимости, последовательно разыгрывается поток требований, поступающих на АСЦ. При второй, используя эти же аналитические зависимости, определяются численные закономерности сменного, недельного, месячного распределения времени поступления требований, а также их распределения по видам работ, и далее разыгрывается поток требований методом случайного блуждания.

Для формирования фирменной системы автосервиса авторами выбрана вторая схема расчета, как требующая более простой подготовки исходных данных. Это в условиях относительно короткого ретроспективного периода имеет большое значение. Следует заметить, что рыночная экономика декларируется с 1991 г. Реально же можно было воспользоваться данными с 1994 г. Эта схема требует большего объема памяти, нежели первая.

При реализации алгоритма с помощью генератора случайных чисел определяются случайные величины, которые последовательно ставятся в соответствие функции распределения времени (сезону, дню недели, часу) или виду работ. Результат представляет собой трудоемкость случайной работы, отнесенной к случайному моменту времени в течение года. Как правило, в момент поступления заявки реализовать ее не удается и часть трудоемкости переносится на последующие

временные интервалы так, чтобы не было превышено календарное время ожидания заказа. Если это условие выполнено, фонд времени на данном однородном посту считается частично или полностью исчерпанным, а заказ - выполненным, если нет, то заказ теряется.

Естественно, что при таком подходе результатом расчета каждый раз получается случайная реализация, информативность которой аналогична точечной информации, полученной прямыми наблюдениями, и адекватна ей, если исходные данные справедливы. Следовательно, для того, чтобы получить достаточно полную картину, необходимо разыграть множество (порядка 30) ситуаций. Математическое ожидание  $M(T)$  объема выполненных  $T_{вып}$  (или упущенных  $T_{уп}$ ) работ будет в пределах

$$T_{cp} - t_{\infty}, -1 \sigma / \sqrt{n} M(T) \leq T_{cp} + t_{\infty}, n-1 \sigma / \sqrt{n}, \quad (2)$$

где  $T_{cp}$  - среднее значение объемов выполненных (или упущенных) работ, полученное в результате  $n$  разыгрываний;  $t_{\infty}, n-1$  - табличное значение  $t$  - статистики при уровне значимости  $\infty$  и  $n-1$  степенях свободы;  $\sigma$  - среднеквадратическое отклонение.

Данный подход подтверждает, что выполнение профилактических и ремонтных работ автомобилей в Украине имеет своей целью профессиональное представление и внедрение идеологии профилактических воздействий с рациональным фирменным использованием производственно-технической базы АСЦ отвечает европейским стандартам.

#### 4. Выводы

Решение данных вопросов обеспечит увеличение надежности и конкурентоспособности подвижного состава, снижение операционных затрат при его эксплуатации, наглядное влияние профилактики на безопасность движения и охрану окружающей среды, продление срока эксплуатации автомобиля, снижение расхода горючего, практическую ликвидацию затрат на буксировку машин в случае их неисправности, снижение штрафов за несвоевременную доставку грузов, повышение коммерческого рейтинга фирмы. АСЦ значительно повысят свою рентабельность. Экономика развитой автотранспортной системы с использованием современного автосервиса основывается не на сиюминутной выгоде, а рассчитана на длительную перспективу. Финансовые издержки на выполнение ремонтно-профилактических работ, материалы, запчасти окупают себя не сразу, но непременно и со значительным превышением.

#### Литература

1. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково – дослідний і проектний інститут; За заг. ред. А.М. Редзюка. – К.: ДП «ДержавтотрансНДІпроект», 2005. – 400 с.
2. Редзюк А.М. Про стан сертифікації дорожніх транспортних засобів та введення обов'язкової сертифікації їх частин // Автошляховик України. – 1996. - № 3. – С. 4 – 7.

3. Політика реформування системи проведення технічних оглядів автотранспортних засобів // Перевізник UA. - 2005. - № 14. - С. 5 - 8.
4. Кравченко А.П., Пекерман М.В., Александров С.В. Диагностическая система обеспечения эффективного функционирования автопоездов // Матеріали ІІ наук.-практич. конф.: Донбас - 2002: Наука і техніка - виробництво. - Донецьк: ДонНТУ, 2004. - С. 736 – 738.
5. Дьяченко Г.В. Исследование и разработка методов централизации диагностирования автомобилей. Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10, НИИАТ. - М., 1982. – 23 с.
6. Туренко А.Н., Гогайзель А.В. Нетрадиционный подход, концепция и модели устойчивого развития автосервисной системы // Вестник ХГПУ. - Харьков: ХГПУ, 1999. – С. 54 – 59.

УДК 339.138

# МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРВИСНЫХ УСЛУГ ПО ПОДВИЖНОМУ СОСТАВУ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

*В статье рассмотрены вопросы реализации новых прогрессивных технологий оказания сервисных услуг по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта. Приведены зависимости качества сервисных услуг в зависимости от технологии их оказания. Разработана маркетинговая методика определения диапазонов оптимальных экономических показателей и их взаимосвязь с показателями качества обслуживания*

**Л. И. Шаша**  
Доцент\*

Контактный тел.: 8-097-943-65-67

**Е. И. Шаша**  
Студентка\*

Национальный технический университет «ХПИ»  
ул. Фрунзе, 21, г. Харьков  
Контактный тел.: (057) 704-24-66  
E-mail: igor\_shasha@mail.ru

## 1. Введение

В классическом понимании маркетинг – это предпринимательская деятельность, которая управляет продвижением товаров или услуг от производителя к потребителю с целью удовлетворения потребностей (обеих сторон) [1,2]. Целью производителей является максимизация прибыли от своей деятельности, а потребителей – удовлетворение потребностей в товарах и услугах. Исходя из этого, маркетинг – это процесс

согласования возможностей производителей и запросов потребителей посредством товаро - денежных отношений.

Решения, которые принимают менеджеры фирм, поставляя на рынок товары и услуги, определяются достаточно большим количеством факторов, влияющих на производственные возможности этих фирм. Одним из главенствующих факторов при принятии маркетинговых решений являются издержки производства на единицу выпускаемой продукции. Именно анализ