

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

издержек производства, приходящихся на единицу выпускаемой продукции, дает ключ к пониманию роли предложения (его объема) для фирм, ориентирующихся на максимизацию прибыли. Следует отметить, что на соотношение «издержки – выпуск продукции» существенное влияние оказывает технология производства товаров и услуг.

2. Совершенствование системы поддержания потенциала работоспособности подвижного состава автомобильного транспорта

Рассматривая в качестве объекта исследования систему поддержания потенциала работоспособности автомобилей, можно отметить, что реализация новых прогрессивных технологий оказания сервисных услуг по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава в замкнутых системах приводит к уменьшению объема предоставляемых услуг.

Под замкнутой системой понимается сложившаяся структура парка, которая характеризуется определенными условиями эксплуатации и ее интенсивностью, средним возрастом и накопленным пробегом данной марки на данном рассматриваемом интервале времени. Технологии технического содержания характеризуются издержками (финансовыми и ресурсными) производства по реализации услуг 1-го типа и качеством услуг. Под качеством продукции понимается совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность удовлетворять потребности в соответствии с назначением. Исходя из этого, под качеством сервисных услуг понимается способность продукции или изделия сохранять свои потребительские свойства во времени. Применительно к автомобильному транспорту одним из показателей качества сервисных услуг выступает эксплуатационная надежность подвижного состава (ПС), т.е. способность сохранять свои потребительские свойства в течение межпрофилактического пробега с заданным уровнем вероятности безотказной работы [3].

Таким образом, качество сервисных услуг зависит от технологии их оказания. Однако реализация i-й сервисной услуги по различным {T_j} технологиям характеризуется различными издержками (временными, ресурсными и финансовыми) – {S_{ij}}. Величина S_{ij} оказывает решающее влияние на возможности потребителя воспользоваться данными услугами. Услуга, оптимальная по одному из показателей (например, качество), может быть не приемлема по другому показателю (например, стоимость реализации i-й услуги). Именно поэтому задача определения адекватной возможностям потребителя, оптимальной по многим показателям (S_{ij}, качество услуг и т.д.) T_j, технологии реализации сервисных услуг i-го типа, является весьма существенной и актуальной. Как уже отмечалось, технология технического содержания призвана сохранять потребительские свойства ПС во времени с заданным уровнем эксплуатационной надежности. При этом надежность, являясь сложным свойством конструкции, включает в себя такие показатели: безотказность, долговечность, сохраняемость и ремонтпригодность [4].

Согласно ГОСТ 27.002-83 из 25 показателей (без учета относящихся к транспортировке и хранению)

17 – показатели долговечности, 2 – безотказности, остальные – комплексные показатели эксплуатационной надежности. В табл. 1 приведены показатели эксплуатационной надежности автомобилей.

Работоспособность автомобиля и, следовательно, уровень технологии технического содержания ТС характеризует коэффициент технической готовности (α_т):

$$\alpha_t = \frac{1}{1 + I_{cc} \cdot V_p}, \tag{1}$$

где V_p = t_{пр} / x̄_{пр} – простой автомобиля при всех видах технических воздействий, дней / тыс. км; t_{пр} – средняя продолжительность одного простоя, дней; x̄_{пр} – средняя наработка на отказ, вызывающий простой, тыс. км.

Таблица 1

Основные показатели эксплуатационной надежности автомобилей

Показатель	Единица измерения	Обозначение
Средний ресурс до первого отказа	тыс. км	L ₁
Средний ресурс между i-м, i+1 отказами	тыс. км	L _{ij+1}
Продолжительность простоя в ремонте	дни	t _{пр}
Средний ресурс до КР	тыс. км	L _{кр}
Удельная трудоемкость i-го комплекса работ	чел. - ч	T _i
Коэффициент технической готовности	-	α _т
Удельная стоимость i-го комплекса работ	грн / тыс. км пробега	C

Объем сервисных услуг i-го типа, необходимых для реализации в данной замкнутой системе, определяется исходя из эксплуатационной надежности автомобиля. Из анализа технологии ТО и ремонта ПС и различных видов отказов следует, что после отказа деталь, агрегат или узел либо заменяются полностью на новые, либо ремонтируются. В связи с этим наработки на последующие отказы либо аналогичны наработке до первого отказа (т.е. коэффициент восстановления ресурса равен 1), либо отличаются от нее, но далее постоянны (коэффициент восстановления ресурса const < 1), либо совершенно различны (коэффициент восстановления ресурса – var). Исходя из данных замечаний, на основе теории восстановления применительно к автомобильному транспорту рассмотрим следующие процессы восстановления [5]:

- простой – функции распределения наработок до первого и последующих отказов равны: F₁(L) = F_i(L) = F_{i+1}(L);
- общий – ограничения на равенства функций распределения наработок не распространяются на первую из них: F₁(L), F_i(L) = F_{i+1}(L);
- сложный – F₁(L) ≠ F_i(L) ≠ F_{i+1}(L).

Основной характеристикой процесса восстановления является функция восстановления и ее диффе-

ренциальная характеристика – плотность восстановления:

$$\Omega(L) = \sum_{n=1}^{\infty} F_n(L),$$

$$\omega(L) = d\Omega(L) / s \setminus dL = \sum_{n=1}^{\infty} f_n(L), \tag{2}$$

где $F_n(L)$, $f_n(L)$ – функция и плотность распределения наработки деталей до n-го отказа.

Согласно ГОСТ 27.002-83 $\Omega(L)$ называется ведущей функцией потока отказов, $\omega(L)$ – параметр потока отказов. Применительно к исследованию надежности агрегатов автомобилей в целом используется простой и общий процессы восстановления. Тогда для простого процесса восстановления:

$$\Omega_n(L) = F_n(L) + \int_0^L \Omega_n(L-1) dF_n(L),$$

$$\omega_n(L) = f(L) + \int_0^L \omega_n(L-1) f(L-1) de, \tag{3}$$

для общего процесса восстановления:

$$\Omega_0(L) = F_1(L) + \int_0^L \Omega_0(L-1) dF_n(L),$$

$$\omega_0(L) = F_1(L) + \int_0^L \omega_0(L-1) f(L-1) de. \tag{4}$$

Зависимости (3) и (4) представлены в рекуррентной форме. Известно, что функции распределения наработки на случайный отказ описываются различными законами распределения и для практического использования достаточно сложны. Поэтому для упрощения расчетов используются асимптотические зависимости. Для простого процесса восстановления:

$$\Omega_n(L) = L / L_1 + 0,5 \cdot \left[\frac{\sigma_1^2}{L_1^2} - 1 \right]. \tag{5}$$

Для общего процесса восстановления:

$$\Omega_0(L) = \frac{L - L_{1,2}}{L_{1,2}} + 0,5 \cdot \left[\frac{\sigma_{1,2}^2}{L_{1,2}^2} - 1 \right], \tag{6}$$

где L - накопленный пробег, тыс. км; L_1 – ресурс до первого отказа, тыс. км; σ_1 – среднеквадратическое отклонение ресурса до первого отказа, тыс. км; $L_{1,2}$, $\sigma_{1,2}$ – соответственно средний ресурс и среднеквадратичное отклонение ресурса между отказами, тыс. км.

Таким образом, средний накопленный пробег всего парка автомобилей (L_{σ}) среднего возраста T_j отличен от величин среднего накопленного пробега по подгруппам А и В.

Значение функции правдоподобия для нормально-го закона распределения случайных величин примет вид:

$$F = (2 \cdot \pi \cdot e)^{-\frac{N_{\Sigma}}{2}} \cdot \sigma_1^{-N_1} \cdot \sigma_2^{-N_2},$$

где $N_{\Sigma} = N_1 + N_2$ – общая численность автомобилей в обеих подгруппах.

Исходя из этого, данная функция достигает своего максимума при условии максимума произведения $\sigma_1^{-N_1} \sigma_2^{-N_2}$.

Данный пример показывает, что более точное определение количества плановых и неплановых ремонтов необходимо определять дифференцированием по подгруппам автомобилей с одинаковым значением накопленных пробегов (L^i_{Σ}). Как уже отмечалось, любая производственная фирма, поставляя на рынок товары или услуги, имеет издержки производства.

Результативность функционирования подвижного состава с точки зрения экономических критериев может быть выражена посредством удельных (дифференцированных) затрат на проведение одного i-го вида технического обслуживания или ремонта на межпрофилактическом пробеге или суммарных затрат в течение рассматриваемого интервала времени i , в течение которого пробег автомобиля составляет ΔL . Тем самым удельные затраты отражают качество выполняемой i-той сервисной услуги при реализации T_j технологии, а суммарные затраты - стоимость реализации данного уровня качества в рамках данного уровня T_j технологии на рассматриваемом интервале пробега ΔL . В свою очередь, удельные (дифференциальные) затраты на один вид i-x технических воздействий на межпрофилактическом пробеге могут быть представлены следующим образом (индекс ($L_{пл}$) у составляющих для простоты восприятия опускаем):

$$S_d = C_{рк} + C_{фт}, \tag{7}$$

где $C_{рк}$ – стоимость заменяемого ремкомплекта и материалов, расходуемых при технических воздействиях, тыс. грн; $C_{фт}$ – стоимость функционирования T_j технологии (производственные площади, оборудование, персонал и т.п.), тыс. грн.

Суммарные затраты за рассматриваемый интервал времени, в течение которого пробег автомобиля составляет ΔL , представим в виде:

$$S^{\Sigma} = \sum_{n=1}^n S_d, \tag{8}$$

где n – общее количество технических воздействий на рассматриваемом интервале накопленного пробега.

Однако, учитывая возникновение на межпрофилактическом пробеге неплановых (случайных) отказов, суммарные затраты за рассматриваемый интервал времени будут состоять из затрат на устранение как плановых, так и неплановых отказов, т.е.:

$$S^{\Sigma} = \sum_{n'=1}^n S_d^{nn'} + \sum_{n''=1}^n S_d^{cn} , \tag{9}$$

где $S_d^{nn'}$, S_d^{cn} – соответственно удельные затраты на один вид технических воздействий при плановых и случайных ремонтах, тыс. грн; n' , n'' – соответственно количество плановых и случайных ремонтов, осуществленных за рассматриваемый период времени, в течение которого пробег составил ΔL .

Зная общие затраты на интервале накопленного пробега (ΔL), определим затраты, приходящиеся на 1000 км данного интервала пробега при реализации соответствующей T_j технологии ТО и ремонта:

$$S_{Тj,Дкм}^{Тj} = S^{\Sigma} / \Delta L. \tag{10}$$

Первая составляющая суммарных затрат (9) определяется так:

$$\sum_{n=1}^n S_{д}^{пл} = S_{д}^{пл} \cdot N_{пл}(L). \quad (11)$$

Дифференцированно по составляющим значение $S_{д}^{пл}$ определяется достаточно просто, исходя из того, что при проведении плановых технических воздействий количество операций, их трудоемкость и стоимость являются известными величинами.

3. Выводы

В результате проведенных исследований разработана маркетинговая методика определения диапазонов оптимальных как для клиентуры, так и для самих обслуживающих производств экономических показателей при их взаимосвязи с показателями качества

обслуживания в зависимости от технологий реализации сервисных услуг i -го типа. Предложено возможное решение задачи определения оптимальной технологии реализации сервисных услуг i -го типа.

Литература

1. Эванс Дж. Р., Берман Б. Маркетинг. Сокр. пер. с англ. / Ред. Горячев А.А. - М.: Экономика, 1993. - 335 с.
2. Котлер Ф. Основы маркетинга / Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1990. - 736 с.
3. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1990. - 272 с.
4. Лукинский В.С., Зайцев Е.И. Прогнозирование надежности автомобилей. - Л.: Политехника, 1991. - 224 с.
5. Кокс Д., Смит В. Теория восстановления. - М.: Советское радио, 1967. - 352 с.

УДК 539.3

ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ УПРУГОГО ОСНОВАНИЯ БАЛКИ

А.А. Дисковский

Кандидат технических наук, доцент*

Л.П. Кагадий

Кандидат физико-математических наук, профессор*

И.В. Пасечник

Кандидат технических наук, доцент*

*Кафедра высшей математики

Национальная металлургическая академия Украины
пр. Гагарина 4, г. Днепропетровск, Украина, 49600

Контактный тел.: 41-08-95

Рассматривается изгиб балки лежащей на упругом основании переменной по длине балки жесткости. В качестве целевой функции в задаче оптимизации выбирается закон изменения жесткости основания. Решены двойственные задачи при ограничениях на податливость балки и на суммарную жесткость основания. Получены условия оптимальности. Решены сингулярные задачи оптимизации. Приводятся числовые примеры

1. Введение

К расчетной схеме «балка на упругом основании» приводится ряд задач строительной механики, в частности, осесимметричная деформация кругового цилиндра, подкрепленная ребрами пластина, оболочка со шпангоутами. Если же, например, рассматривается оболочка вращения, то приходим к балке, лежащей на

упругом основании переменной жесткости. Авторы пришли к такой задаче, изучая деформацию цилиндрической оболочки неравномерно [1] и нерегулярно [2] подкрепленной шпангоутами. В настоящей работе рассматривается задача оптимального распределения жесткости основания по длине балки. Такая задача имеет и самостоятельное практическое значение, например, при проектировании фундаментов и основа-