

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА
АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗАПЧАСТЕЙ**

**METHOD FOR DETERMINING THE NECESSARY
AMOUNT CAR PARTS**

Самко Г.А., старший преподаватель
(Белорусский национальный технический университет, г. Минск)

Samko G.A., Senior Lecturer
(Belarusian National Technical University, Minsk)

Аннотация. В статье рассматривается методика определения и прогнозирования необходимого количества запчастей для поддержания парка автомобилей в технически исправном состоянии на основе регрессионно-корреляционной модели, с приоритетным влиянием пробега автомобилей с начала эксплуатации на расход запчастей.

Abstract. In the article the method of determination and prediction of the number of parts required for the maintenance of the vehicle fleet in good technical condition on the basis of correlation-regression model, with priority influence vehicle mileage since the beginning of operation in the flow of parts.

Исследованию влияния возраста автомобилей, их пробега с начала эксплуатации на расход запчастей посвящено немало научных работ. Известно, что стоимость автомобиля выражается следующей зависимостью:

$$C = C_n / L_i, \quad (1)$$

С увеличением пробега автомобиля стоимость его приобретения снижается, а затраты на ремонт – увеличиваются. Составляющими затрат на ремонт являются расходы на запчасти, трудовые затраты и издержки вследствие простоя автомобилей:

$$C_p = C_{зч} + C_{тр} + C_{пр}. \quad (2)$$

В специальной литературе эти составляющие предлагается вычислять с помощью следующих зависимостей:

$$C_{зч} = W_{зч} L_i^{n_1}; \quad C_{тр} = W_{тр} L_i^{n_2}; \quad C_{пр} = W_{пр} L_i^{n_3}, \quad (3)$$

где L_i – пробег автомобиля с начала эксплуатации;

$W_{зч}$, $W_{тр}$, $W_{пр}$ – коэффициенты;

n_1 , n_2 , n_3 – показатели степени.

Формулы (1), (2), (3) и сопровождающая их информация приведены по материалам Завадского Ю.В. [1] и дают основание принять в качестве основополагающей гипотезу о приоритетном влиянии на количество запасных частей, необходимых для поддержания заданного парка автомобилей в технически исправном состоянии, пробега автомобиля с начала эксплуатации и их количества. Это означает что за первооснову модели принимается двухфакторная модель, с факторами X_1 и X_2 , количество автомобилей и их средний пробег с начала эксплуатации, соответственно.

В настоящее время в корреляционно регрессионном анализе используются различные типы моделей – линейная, степенная, показательная, логарифмическая, полиномиальная, гиперболическая и др. Если программное обеспечение позволяет, они все могут быть задействованы в исследовании. Выбирается модель путём их дискриминации по значениям критерия Фишера, Стьюдента и коэффициента корреляции. При равных оценочных показателях предпочтении отдаётся простейшей линейной модели, как и в случае отсутствия предпочтений и необходимой априорной информации у исследователя.

В качестве экспериментальных данных в модель вводятся количество автомобилей по объектам концентрации их использования, например, по всем автобусным паркам, эксплуатирующим автобусы МАЗ или по всем СТО, занимающимися ремонтом автомобилей Мерседес в Республике Беларусь, с соответствующими средними пробегами автотранспортных средств (в модели это факториальные признаки X_1 и X_2). Расходы запчастей (Y) фиксируются по каждому автопредприятию несколько раз, например, на каждое первое число месяца года, или квартала или сезона года. Методика предусматривает возможность определения необходимого количества запчастей по каждому наименованию их номенклатуры, или (и) их суммарного количества в стоимостном выражении. Пример, матрицы исходных экспериментальных данных и основные этапы решения простейшей линейной многофакторной модели ($Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2$) приведен в [2].

Сначала экспериментальные данные по расходу запчастей проверяются на пригодность их дальнейшего использования в исследовании по требованиям математической статистики, что осуществляется с помощью критерия Кохрена, оценивающего исходные данные на однородность дисперсий данных по запчастям – проверка на возобновляемость экспериментов.

Затем исходное уравнение модели приводится к нормальному виду, в результате чего получается система трёх уравнений с тремя неизвестными B_0 , B_1 , B_2 , решая которое получаем численное выражение модели (уравнения).

Далее проверяем полученную модель с помощью критерия Фишера на адекватность. Если модель не адекватна ей пользоваться нельзя, но можно рассмотреть модель другого вида из выше перечисленных, и рассчитать для неё коэффициенты.

Если модель адекватна, то ею можно пользоваться, рассчитывать и прогнозировать необходимое количество запчастей необходимых для поддержания автотранспортных средств в технически исправном состоянии, но только для тех организаций, по которым была собрана статистическая информация по расходу запчастей. Численная модель всегда индивидуальна, методика – универсальна.

Однако корреляционный анализ модели требует продолжения её исследования и оценки.

Для этого оценивается значимость найденных численных коэффициентов B_0, B_1, B_2 с помощью критериев Стьюдента.

Затем определяются простые, парные коэффициенты корреляции и производится оценка их значимости.

Следующей процедурой будет вычисление частных, парциальных коэффициентов корреляции и напрямую связанных с ними коэффициентов детерминации для каждого из задействованных в модели факторов X_1 – количество автомобилей, X_2 – средний пробег сначала эксплуатации, показывающих их влияние на расход запчастей. Если процентное влияние неучтённых факторов не превышает 5 %, то модель надёжна и эффективна, если превышает 20 %, то это указывает на необходимость расширения и усложнения модели, необходимость учёта в ней дополнительных факторов, влияющих на расход топлива, например фактора X_3 , учитывающего среднюю производительность автомобиля и (или) X_4 , оценивающего влияние условий эксплуатации.

Если в экспериментальных исследованиях используются данные по изменению усредненного расхода запчастей конкретного наименования на один автомобиль в зависимости от его пробега с начала эксплуатации, то используются однофакторные модели (X – пробег автомобиля с начала эксплуатации) различных типов, алгоритм и программное обеспечение которых рассмотрены в [3]. Рассчитываются одновременно порядка 10 различного вида однофакторных моделей, выбирается наиболее подходящая по критерию Фишера, с учётом значений коэффициентов парной корреляции и оценки значений средней линейной ошибки аппроксимации.

Литература

1. Завадский, Ю.В. Решение задач автомобильного транспорта методом имитационного моделирования / Ю.В. Завадский. – М.: Транспорт, 1977. – 72 с.

2. Кучур, С.С. Применение математических методов в решении инженерных задач / С.С. Кучур, Ю.В. Климов, Г.А. Самко. – Минск: БНТУ, 2002. – 53 с.

3. Кучур, С.С. Лабораторные работы по дисциплине «Научные исследования и решение инженерных задач» / С.С. Кучур. – Минск: БНТУ, 2001. – 95 с.

УДК 65-235

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ,
ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ ПЕРЕДАЧ**
**THEORETICAL STUDY OF THE WORKING PROCESSES,
OCCURRING WHEN SHIFTING GEARS**

Сильченко Н.Н., инженер (Харьковский национальный
автомобильно-дорожный университет (ХНАДУ))

Silchenko N., Engineer
(Kharkov National Automobile and Highway University (KhNAHU))

Аннотация. *Рассмотрены результаты проведенных теоретических исследований процесса переключения передач.*

Abstract. *The Results of conducted theoretical Researches of gear-change process are considered.*

Введение

На современном этапе развития транспортной техники происходит быстрая смена выпускаемых моделей при интенсивном процессе модификации выпускаемых моделей, возрастании числа новых разработок, что обеспечивает автомобилям более высокие потребительские качества и конкурентоспособность на рынках сбыта. Автоматизирование управления агрегатами автомобилей является важной задачей. Это способствует увеличению срока службы двигателя и трансмиссии, повышению проходимости и комфортабельности за счет более плавного изменения момента на ведущих колесах, увеличивает производительность выполнения транспортных работ.

Целью исследования является совершенствование электромеханического механизма переключения передач путем выбора режима работы, силового электродвигателя системы управления.

В соответствии с поставленной целью возникла необходимость в решении следующих задач:

– выполнить теоретические исследования рабочих процессов протекающих при переключении передач