

9. Нужный, В.В. Разработка электропневматического тормозного привода автотранспортного средства: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.03 / Нужный В.В. – Донецк, 1996. – 220 с.

УДК 629.113.004

**ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**  
**TECHNICAL SYSTEM OPTIMIZATION CAR MAINTENANCE**

*Поклад Л.Н.*, кандидат технических наук, доцент;  
*Флерко И.М.*, кандидат технических наук, доцент  
(Белорусский национальный технический университет)

*Poklad L.N.*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;  
*Flerko I.M.* Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
(Belarusian National Technical University)

**Аннотация.** *Для решения задачи оптимизации разработана математическая модель и программные средства, позволяющие имитировать процесс функционирования системы технических воздействий с тупиковой и поточной организацией работ при техническом обслуживании разномарочного подвижного состава.*

**Abstract.** *To solve the problem of optimizing the mathematical model and software tools to simulate the process of functioning of the technical effects with a dead-end flow and organization of work in the maintenance of the rolling stock with shutter.*

В современных АТП техническое обслуживание выполняют в основном на специализированных (проездных) постах или поточных линиях [1]. Наиболее прогрессивным считается поточный метод. Этот метод позволяет более рационально организовать технологический процесс, производительнее использовать оборудование, на высоком уровне поддерживать технологическую дисциплину. Однако в большинстве современных АТП не могут полностью реализоваться преимущества поточного метода организации работ. Это обусловливается тем, что большинство АТП эксплуатирует разномарочный парк подвижного состава.

Организация технических воздействий на поточных линиях в автопредприятиях со сложной помарочной структурой парка сопряжена с существенными потерями рабочего времени, так как технологические процессы технического обслуживания по отдельным маркам по объему, а также содержанию работ значительно различаются. В итоге это приводит к снижению производительности труда рабочих.

Для решения задачи оптимизации разработана математическая модель и программные средства, позволяющие имитировать процесс функционирования системы технических воздействий с тупиковой и поточной организацией работ при техническом обслуживании разномарочного подвижного состава [2].

Укрупненная блок-схема алгоритма модели приведена на рисунке.

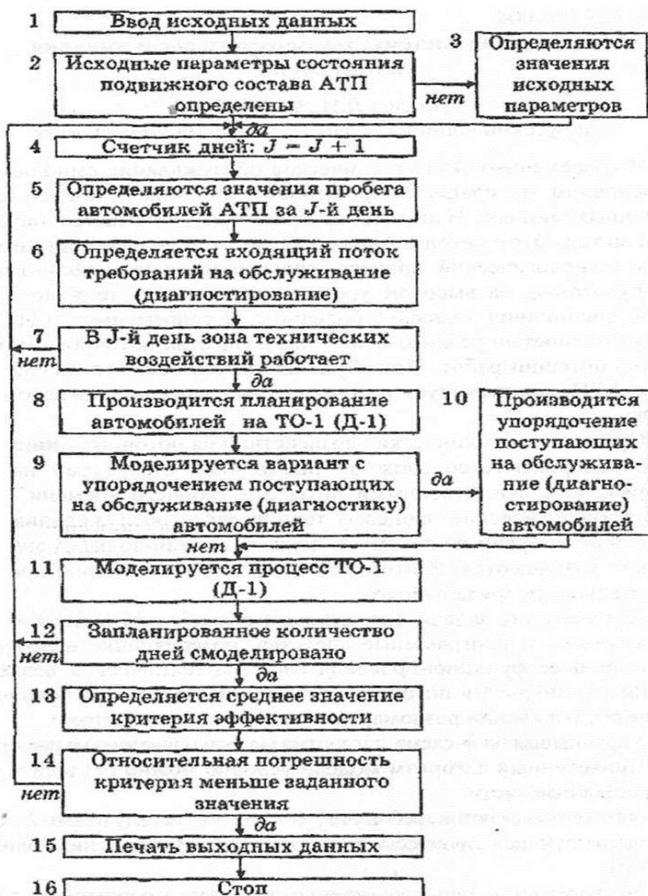


Рисунок – Укрупненная блок-схема алгоритма решения задачи

Приведенный алгоритм модели условно можно разделить на три основные части:

- определяющая поток требований, входящий в систему (блоки 2–6);
- имитирующая процессы планирования и управления (блоки 8–10);
- имитирующая непосредственно процесс технических воздействий (блок 11).

Для имитации процессов эксплуатации и технического обслуживания подвижного состава АТП с использованием разработанной модели необходимы следующие исходные данные.

В целом по АТП: количество моделей автомобилей; балансовая стоимость здания, оборудования зоны технических воздействий; величина потерь от часа простоя зоны, одного рабочего и ряд других данных.

По каждой модели автомобилей, эксплуатируемых в АТП, при моделировании, например, процесса ТО-1, необходимо знать: количество автомобилей, среднее значение и среднеквадратическое отклонение суточного пробега, нормативную периодичность и трудоемкость ТО-1 и ТО-2, среднее значение и среднеквадратическое отклонение эксплуатационной скорости автомобилей и другие данные. В процессе моделирования входящего потока требований по каждому автомобилю определяются: в начальный момент исходные значения пробега и количество выполненных ТО-1 после последнего ТО-2; в последующем при каждой реализации суточный пробег, если таковой совершается, а также пробег после последнего ТО. Здесь же учитываются автомобили, пробег которых достиг нормативного значения.

При имитации процесса планирования из автомобилей, пробег которых достиг нормативного значения, в зависимости от принятого варианта и в соответствии с пропускной способностью зоны, выбираются планируемые на ТО автомобили. В дальнейшем происходит их упорядочение по одному из принятых вариантов (по пробегу, по моделям, по времени прибытия в АТП и т.д.) и осуществляется переход к моделированию непосредственно процесса технических воздействий.

При моделировании, например, процесса ТО-1 на поточной линии за каждый такт определяются: продолжительность обслуживания автомобиля каждым исполнителем, продолжительность такта, потери рабочего времени от асинхронности процесса и отсутствия автомобилей, продолжительность работы поточной линии.

В качестве конечного результата выводятся средние за моделируемый период значения следующих показателей: приведенных затрат; суммарных приведенных потерь; коэффициентов использования зоны и асинхронности процесса; потерь, связанных с простоем зоны и автомобилей, когда возможен транспортный процесс; потерь из-за несвоевременного обслуживания; потерь рабочего времени от асинхронности процесса и отсутствия автомобилей; продолжительности работы зоны; нормативной трудоемкости ТО-1 прошедших обслуживание автомобилей; фактического пробега автомобилей между очередными техническими воздействиями.

Для оценки альтернативных вариантов организации диагностирования и ТО при различном количестве линий и постов в зоне используется критерий оптимальности  $C$ , который представляет собой средние за исследуемый период значения затрат и потерь, обусловленных работой зоны технических воздействий, приходящихся на один чел.-ч нормативной трудоемкости ТО-1 (Д-1) автомобилей, прошедших обслуживание (диагностирование):

$$C = \bar{C}_{\text{но}} + \bar{C}_{\text{мп}} + \bar{C}_{\text{эз}},$$

где  $\bar{C}_{\text{но}}$ ,  $\bar{C}_{\text{мп}}$  – средние приведенные потери соответственно от несвоевременного обслуживания автомобилей и от преждевременного прекращения транспортного процесса из-за проведения технических воздействий;

$\bar{C}_{\text{эз}}$  – средние приведенные эксплуатационные затраты по зоне.

Разработанная математическая модель и программные средства можно использовать при оптимизации параметров технического обслуживания в реальных условиях АТП.

### Литература

1. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб./ М.М. Болбас [и др.]; под ред. М.М. Болбаса. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.
2. Кучур, С.С. Научные исследования и решение инженерных задач: Учебн. пособие / С.С. Кучур, М.М. Болбас, В.К. Ярошевич. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 416 с.

УДК623.437.4: 681.518.5 (083.72)

### АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ BMW

### ANALYSIS OF MAINTENANCE OF BMW CARS

*Савич Е.Л.*, профессор; *Суконкин Н.А.*, магистрант  
(Белорусский национальный технический университет, г. Минск)

*Savich E.L.*, Professor; *Sukonkin N.A.*, Undergraduate  
(Belarusian National Technical University, Minsk)

**Аннотация.** *Статья посвящена вопросам организации системы технического обслуживания автомобилей BMW. Рассматриваются параметры, влияющие на корректировку межсервисных интервалов техниче-*