

2. Оценку эффективности технологии напыления антифрикционных покрытий для различных условий позволяют выполнить методы имитационного моделирования. Создание такой модели начинается с разработки схемы и алгоритма технологического процесса. Отличительной особенностью предложенной схемы моделирования технологического процесса ТО и Р является учет производственной эксплуатации в процедуре моделирования пробега автомобилей, что делает такую модель более адекватной.

Библиографический список

1. Илюшин В.В. Влияние технологии получения антифрикционных сплавов на их структуру и свойства: автореф. дис. ... канд. техн. наук, спец. 05.02.01. / Илюшин Владимир Владимирович. Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2009. 22 с.

2. Чамеев В.В., Побединский В.В., Солдатов А.В. Проектирование лесопромышленных производств на основе общей теории систем: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. 115 с.

УДК 656.1(004.942)

В.В. Побединский, В.В. Илюшин
(V.V. Pobedinskiy, V.V. Ilyushin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИРУЮЩЕГО АЛГОРИТМА ПРОЦЕССА
РЕМОНТА МАШИН С ПРОЦЕДУРОЙ НАПЫЛЕНИЯ
АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ**
(DEVELOPMENT OF A MODELING ALGORITHM OF THE PROCESS
REPAIR MACHINES WITH SPRAY PROCEDURE
ANTIFRICTION COATINGS)

Рассмотрена проблема совершенствования службы ремонта транспортных машин с применением технологии напыления антифрикционных сплавов. Предложен моделирующий алгоритм процесса ТО и Р, его структурная организация и методы моделирования в соответствующих приложениях системы Matlab.

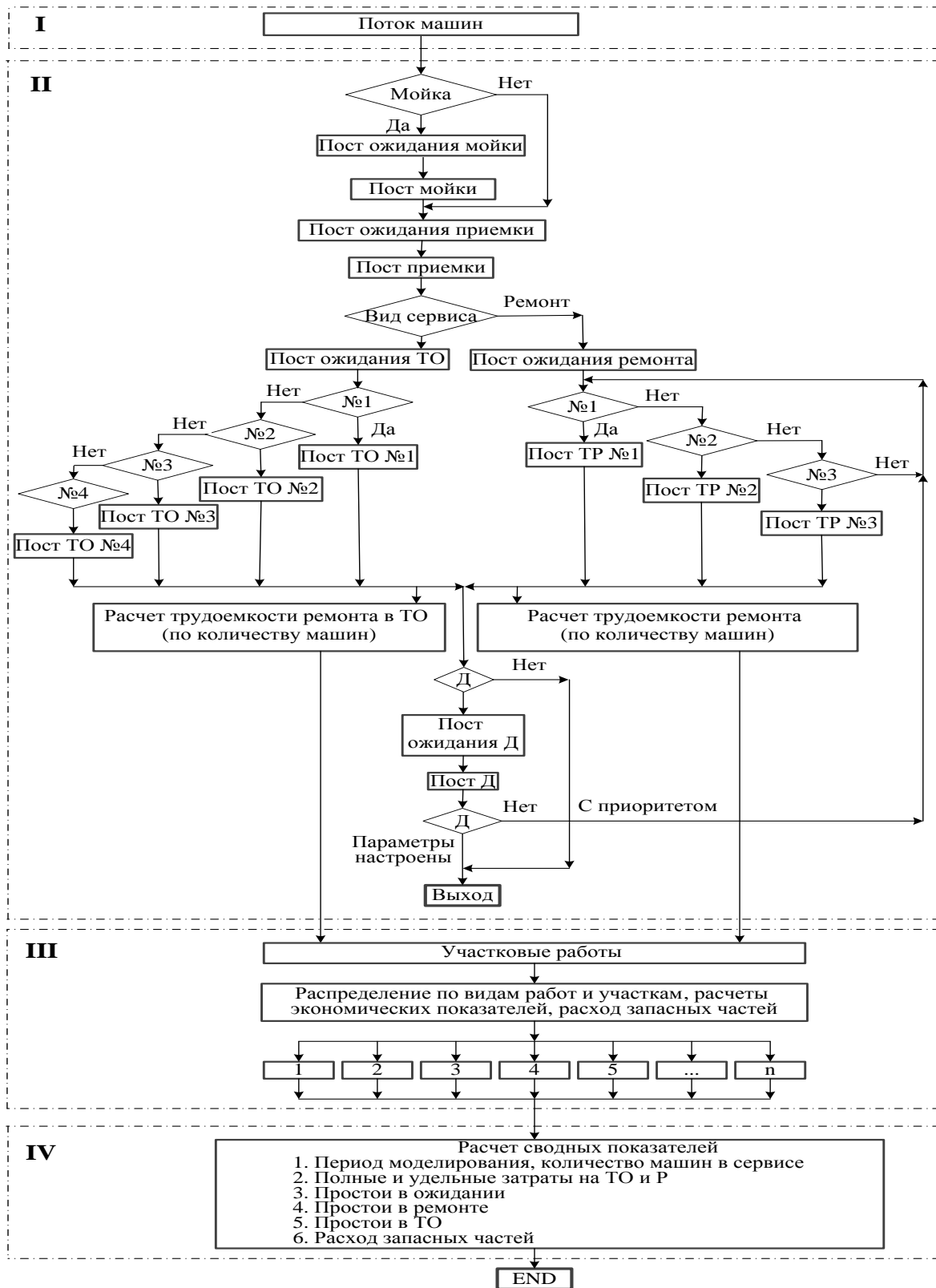
The problem of improving the service of repair of transport machines using the technology of spraying antifriction alloys is considered. A modeling algorithm for the maintenance and repair process, its structural organization and modeling methods in the corresponding Matlab system applications are proposed.

В структуре технической эксплуатации транспортных и технологических машин особо важную роль имеет служба ремонта. Если работа технического обслуживания (ТО) поддается упорядочиванию в силу нормативных наработок, то спрогнозировать достаточно точно работу и организовать службы ремонта довольно сложно. Между тем, текущий ремонт большей частью выполняется в результате внезапных отказов, а в этом случае затраты на устранения отказов в 3-3,5 раза будут выше, чем затраты на предотвращение в результате превентивных мер [1]. Становится ясно, что совершенствование службы ремонта остается неизменно актуальной задачей практически для любого парка машин. Одним из путей совершенствования службы ремонта является использование напыления антифрикционных покрытий на различные сопряжения, работающие в условиях трения [2]. Но специфической особенностью является относительно невысокая доля таких работ в общей трудоемкости. Для выполнения напыления на детали требуется соответствующая технология, оборудование, штат, организационные мероприятия, а следовательно, экономические затраты, что при малочисленном парке автотранспорта может оказаться экономически не эффективным. Сам процесс ТО и Р машин является событийным, поэтому математически описывается аппаратом теории массового обслуживания. Такие модели на практике показали свою эффективность и использование их для исследований новых, недостаточно изученных процессов ТО и Р, имеющих свои технологические особенности, будет совершенно обоснованным и перспективным подходом.

В настоящей работе предложен алгоритм моделирования процесса ТО и Р машин (рисунок), который ориентирован на разработку модели в среде Matlab [3]. Структура модели состоит из четырех подсистем. Поскольку в каждой подсистеме моделируются физически разные процессы, то для реализации каждой из них предусмотрена своя среда моделирования.

Так, процесс непосредственного выполнения ТО и Р, описываемый методами теории массового обслуживания, должен создаваться в подсистеме событийного моделирования SimEvents.

В процедуре моделирования пробега машин последовательно выполняется определение парка техники в виде матрицы элементов, в которых элементы строки содержат следующие данные: «Марка машины», «Пробег от последнего ТО-1», «Пробег от последнего ТО-2», «Нормативный пробег между ТО-1», «Нормативный пробег между ТО-2», «Удельная трудоемкость ТР», «Средний дневной пробег». По столбцам матрицы формируется перечень машин. В этой подсистеме моделируется величина дневного пробега, рассчитывается условие достижения пробега до очередного ТО-1 и ТО-2, и при выполнении условия данные по этой машине используются для формирования потока на сервис. Модель выполняется в среде динамического моделирования Simulink.



Алгоритм моделирования процесса ТО и Р автомобилей:

I - подсистема динамического моделирования пробега автомобилей в Simulink;

II - подсистема событийного моделирования процесса ТО и Р в SimEvents;

III - подсистема динамического моделирования затрат на ремонт с напылением антифрикционных покрытий в Simulink;

IV – функция-подсистема (блок Subsystem Matlab) в Simulink

Процесс выполнения работ по напылению антифрикционных покрытий также более адекватно будет описываться в среде Simulink, так как здесь выполняется не событийное моделирование, а моделирование трудоемкости и расчеты затрат в зависимости от количества машин.

В завершении программы выполняется расчет заданных параметров, которые удобнее сделать в коде m-файла, поэтому используется функция-подсистема (блок с именем «Subsystem Matlab») в Simulink.

Таким образом, разработанный алгоритм достаточно подробно описывает процесс ТО и Р, а предложенная реализация обеспечит наибольшую адекватность модели.

Библиографический список

1. Кузнецов Е.С., Воронов В.П., Болдин А.П. и др. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / Под ред. Е.С. Кузнецова. 3-е изд., перераб., и доп. М.: Транспорт, 1991. 413 с.

2. Илюшин В.В. Влияние технологии получения антифрикционных сплавов на их структуру и свойства: автореф. дис. ... канд. техн. наук, спец. 05.02.01 / Илюшин Владимир Владимирович. Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2009. 22 с.

3. MATLAB & Simulink Release Notes for r2008a. URL: <http://www.mathworks.com>.

УДК 005

В.В. Побединский¹, Г.А. Иовлев², С.В. Ляхов¹, Е.В. Побединский²
V.V. Pobedinsky¹, G.A. Iovlev², S.V. Lyakhov¹, E.V. Pobedinsky²
(²УрГАУ, ¹УГЛТУ, Екатеринбург)
(²UrSAU, ¹USFEU, Ekaterinburg)

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

**(ANALYSIS OF MODERN PROBLEMS OF TECHNICAL MAINTENANCE
OF TRANSPORTS AND TRANSPORT-TECHNOLOGICAL MACHINES)**

Рассмотрена задача анализа современных проблем, которые стоят перед отраслью сервиса и технической эксплуатации ТуТТМ. Подробно изложены новые тенденции и влияющие на техническую эксплуатацию факторы. Выделены задачи, стоящие в этой связи перед сферой образования.