

УДК 629.113:004.94
ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СРЕДСТВ
ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

С. В. МОНТИК
Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Брест, Беларусь

В соответствии с Образовательными стандартами Республики Беларусь инженеры-механики по специальностям 1 – 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1 – 37 01 07 «Автосервис» должны обладать такими компетенциями, как исследовательские навыки, умение обосновывать необходимость проектирования или реконструкции предприятий автомобильного транспорта и автосервиса или их элементов. Для обеспечения данных компетенций в учебные планы специальностей введена дисциплина «Основы научных исследований и инновационной деятельности», в ходе освоения которой изучаются основы теории массового обслуживания, имитационного моделирования и возможности их использования для решения задач технической эксплуатации автомобилей.

Теория массового обслуживания и имитационное моделирование являются наиболее широко используемыми методами моделирования для оптимизации структуры средств обслуживания автомобилей, т. е. определения оптимального количества постов зон диагностирования, технического обслуживания (ТО), текущего ремонта автомобилей по критерию минимальных суммарных затрат на содержание производственного подразделения и потери прибыли от простоя автомобилей.

При имитационном моделировании выполняется формальное описание логики функционирования исследуемой системы во времени, учитывающее наиболее существенные взаимодействия ее элементов и обеспечивающее возможность проведения статистических экспериментов. Имитационное моделирование также позволяет исследовать системы массового обслуживания (СМО) при различных типах входных потоков и разной интенсивности поступления требований в систему. Возникает задача – выбрать оптимальный вид СМО и методику ее имитационного моделирования. В данной работе рассматривается данная задача на примере моделирования зоны ТО-1 автотранспортного предприятия (АТП).

Для имитационного моделирования процесса функционирования зоны ТО, состоящей из одного, двух и трех постов, использовалась система GPSS World Student Version 5.2.2. При составлении имитационной модели процесса функционирования зоны ТО, она рассматривалась:

- 1) в виде разомкнутой СМО с простейшими потоками;
- 2) в виде замкнутой СМО с простейшими потоками.

При имитационном моделировании зоны ТО, как разомкнутой СМО, интервалы времени поступления автомобилей на ТО задавались по экспоненциальному закону с математическим ожиданием, равным ритму производства, а интервалы времени на обслуживание одного автомобиля – также по экспоненциальному закону с математическим ожиданием равным такту поста. При имитационном моделировании зоны ТО, как замкнутой СМО, первоначально задавалось количество автомобилей в АТП. Затем выполняется задержка автомобиля на время выполнения транспортной работы до следующего ТО. Интервалы времени поступления автомобилей на ТО-1 задавались по экспоненциальному закону и определялись исходя из количества дней, через которые автомобиль должен поступить на ТО-1, т.е. скорректированный пробег до ТО-1 делился на среднесуточный пробег, а затем полученное количество дней умножалось на время работы зоны ТО-1 в сутки. Далее автомобиль проходит ТО и возвращается к выполнению транспортной работы до следующего ТО. Цикл повторяется для каждого автомобиля в течение времени моделирования работы зоны ТО. Время моделирования составляло один год работы зоны ТО.

Полученные при имитационном моделировании зависимости средней длины очереди на обслуживание и среднего значения коэффициента использования постов от требуемого по технологическому расчету и фактического количества постов в зоне ТО позволяют определять время простоя автомобиля в очереди и в обслуживании, а также время простоя постов ТО. Количество обслуживаний за время моделирования зоны ТО, как замкнутой СМО, незначительно отличается от годового количества ТО, определенного по типовой методике технологического расчета, что подтверждает соответствие выбранной имитационной модели реальной системе.

Проведенный анализ методик моделирования средств обслуживания автомобилей позволяет рекомендовать для моделирования и оптимизации структуры зоны ТО АТП имитационные модели функционирования зоны ТО, как замкнутой многоканальных СМО с простейшими потоками. Использование таких моделей дает возможность определить все необходимые данные для нахождения оптимального количества постов зоны ТО по критерию минимальных суммарных затрат.

Разработанные имитационные модели в GPSS World используются студентами специальностей «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Автосервис» для оптимизации структуры зоны ТО АТП при выполнении курсовой работы по дисциплине «Основы научных исследований и инновационной деятельности» и дипломного проекта.