

**Математическое моделирование процесса
эксплуатации механических систем**

Пилипчук А.П., Мишин А.Н., Гончаревич С.Н., Кочеров А.Л.
Военная академия Республики Беларусь

В процессе эксплуатации технических систем периодически возникает необходимость выполнения технического обслуживания или ремонта, без которых невозможно обеспечить их длительное эффективное использование. Задачей данной работы является построение математической модели процесса эксплуатации, которая, с одной стороны, содержала бы основные сведения об исследуемом объекте, а с другой стороны – могла быть исследована минимальными математическими методами.

При анализе работы служб, обеспечивающих эксплуатацию технических систем, отмечаются два взаимосвязанных потока событий: случайный во времени поток заявок на обслуживание систем и связанный с ним встречный поток событий длительности обслуживания. Подобные задачи относятся к классу задач теории массового обслуживания. При этом если поток заявок следует закону Пуассона, а время обслуживания распределено по показательному закону, то такие процессы называются марковскими, для исследования которых имеется хорошо разработанная теория. Если же поток заявок не следует закону Пуассона и время обслуживания распределено не по показательному закону, то такие задачи не подпадают под марковский процесс.

Наиболее эффективным инструментом решения этих задач является метод имитационного моделирования (метод Монте-Карло), учитывающий многовариантность, стохастический характер, динамику производства. Данный подход позволяет не только прогнозировать исследуемые рабочие характеристики, но и выявлять их причинно-следственные связи с параметрами и характеристиками совокупности процессов, происходящих при функционировании исследуемой системы. Имитационное моделирование состоит в математическом описании структуры исследуемой системы с включением в процесс ее функционирования генераторов случайных последовательностей, представляющих законы распределения интервалов между заявками во входных потоках или времени обработки в обслуживающих приборах. Это допускает использование случайных процессов с произвольными законами распределения и обеспечивает более точный результат, чем традиционные методы теории массового обслуживания. Такое моделирование может оказаться единственным для сложных систем, когда невозможно их аналитическое описание.