

Отзыв научного руководителя

о диссертационной работе Кос Оксаны Игоревны
«Вероятностные методы и алгоритмы управления состоянием сложной
технической системы», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.3.8 «Информатика и
информационные процессы» (технические науки).

Сложные технические системы (СТС) эксплуатируются практически во всех отраслях экономики и имеют чрезвычайно важное значение для нашей страны. Например, в такой стратегически важной сфере как железнодорожный транспорт, к таким системам относятся искусственные сооружения, в том числе мосты. Обеспечение безопасной эксплуатации требует своевременных замен (ремонтов) элементов СТС. В настоящее время все искусственные сооружения периодически обследуются и на основе этих результатов вычисляются усредненные времена планируемых замен (ремонтов) элементов, которые прописываются в нормативных документах.

В диссертационной работе предлагается вычислять сроки замен (ремонтов) элементов СТС не по усредненным показателям, а для каждого элемента в отдельности. Для реализации этого подхода необходимо обрабатывать данные обследований с помощью алгоритмов, опирающихся на вероятностные методы и методы оптимизации. Поэтому создание и применение таких методов и алгоритмов управления техническим состоянием СТС является целью диссертационной работы. Это позволяет реализовать управление техническим состоянием СТС таким образом, чтобы достигнуть минимум эксплуатационных затрат и, одновременно, обеспечить заданный уровень надежности и, следовательно, безопасную эксплуатацию.

В работе получены следующие основные результаты:

1. Разработан метод расчета параметров функции отказов любого элемента СТС на основании результатов обследований.
2. Создана классификация элементов СТС по критерию их влияния на техническое состояние всей СТС в целом.
3. Построен рекуррентный метод расчета надежности на основе классификации элементов СТС для определения вероятности безотказной работы системы в целом в заданный момент времени с учетом всех предшествующих замен (ремонтов).
4. Построен метод управления техническим состоянием элементов СТС на основе выбранных функций отказов элементов с рассчитываемыми параметрами, позволяющий вычислить оптимальный интервал замены (ремонта) элемента.
5. Произведен учет слабых звеньев СТС.
6. Разработан алгоритм для достижения оптимального уровня затрат на эксплуатацию за счет минимизации количества выходов на эксплуатируемый объект с использованием модифицированного генетического алгоритма.
7. Создан программный комплекс расчета надежности СТС на основе разработанных алгоритмов.
8. Построена схема управления техническим состоянием элементов СТС и системы в целом на весь период эксплуатации.

В ходе работы над диссертацией Кос О.И. продемонстрировала умение самостоятельно формулировать цели и задачи исследования, собирать, анализировать и систематизировать актуальные научные и практические результаты и данные, выстраивать план исследования и добиваться

результата. Соискатель проанализировала большое количество различных сфер науки и техники, в том числе: такие сферы науки как методы теории вероятностей, функционального анализа, решения интегро-дифференциальных уравнений, численные методы, методы оптимизации, интеллектуальные алгоритмы, различные области программирования; такие сферы техники как методы эксплуатации сложных технических систем и методы расчета надежности; выбрала из них то, что подходит для решения поставленной задачи; на основании этого, разработала несколько новых методов, модифицировала существующие и впервые применила все эту совокупность методов и алгоритмов для оптимизации управления техническим состоянием СТС.

Глубокие знания в различных областях науки и техники и квалификация в области сложных технических систем, таких как искусственные сооружения, позволили Кос О.И. разработать совокупность вероятностных методов и алгоритмов и на их основе впервые построить схему управления техническим состоянием СТС, которая позволяет не только прогнозировать техническое состояние СТС, но и динамически управлять им за счет перерасчета времен замен (ремонтов) элементов СТС после каждого обследования ремонта или замены и, тем самым, по-новому решить задачу оптимизации управления техническим состоянием СТС при условии обеспечения заданной надежности в общем виде и, в частности, решить практические задачи управления техническим состоянием для эксплуатируемых в настоящее время искусственных сооружений.

Диссертационная работа Кос О.И. «Вероятностные методы и алгоритмы управления состоянием сложной технической системы» является законченной, самостоятельной научно-квалификационной работой, содержащей новые результаты. Основные результаты доложены и обсуждены на российских и международных конференциях, опубликованы в научных изданиях. Работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям, представляемым на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы» (технические науки). Диссертант Кос О.И. является квалифицированным специалистом по данной специальности и заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель
доцент кафедры № 311
«Прикладные программные
средства и математические методы»
Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»
к. т. н., доцент
e-mail: vl-smirnov@mail.ru
25 июня 2024

Смирнов В.Ю.

Смирнов В.Ю.
зач. и т.п. в работе с турбинами
Мамедов А

