

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Русева Владимира Николаевича

«Модели и методы построения вероятностно-статистических оценок для мониторинга показателей надежности в диспетчерском управлении транспортом газа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (технические науки).

В соответствии с программой «Энергетическая стратегия России – 2030», в условиях активного развития трубопроводных газотранспортных систем (ГТС) повышается роль комплексных критериев надёжности для обеспечения надёжности и экономической эффективности транспортировки газа. Одновременно весьма актуальна необходимость формирования мониторинговых систем по оценке показателей надёжности.

В диссертационной работе В.Н. Русева был поставлен и успешно осуществлен переход от постановки производственной задачи оценки показателей надёжности и мониторинга состояния технологического оборудования для управления техническим состоянием и целостностью ГТС к необходимости научного рассмотрения моделей и методов построения вероятностно-статистических оценок для мониторинга показателей надёжности.

В качестве базовой модели распределения времени между отказами был выбран закон распределения Гнеденко-Вейбулла, обобщающий классическое для теории надёжности показательное распределение. Непосредственное применение распределения Гнеденко-Вейбулла затруднительно для инженерных расчётов ввиду необходимости оперировать комбинациями специальной гамма-функции Эйлера, через которую выражаются числовые характеристики данного распределения. Соответственно, была сформулирована научная проблема аппроксимации фундаментальных характеристик распределения Гнеденко-Вейбулла с помощью асимптотических методов и теории рядов.

Диссертантом было получено аналитическое разложение решения интегрального уравнения восстановления для потока Гнеденко-Вейбулла, а также найдены и алгоритмически реализованы рекуррентные формулы для быстрых численных расчётов (в случае приближенного решения уравнения восстановления с помощью метода конечных элементов). Также был предложен аналитический метод получения

асимптотического решения уравнения восстановления для произвольного распределения при выполнении определенного набора условий.

В рамках анализа интегрального уравнения восстановления была изучена проблема моментов Чебышева-Маркова-Стилтьеса для распределения Гнеденко-Вейбулла. Достаточно интересно была рассмотрена нормальная аппроксимация изучаемого распределения с указанием конкретной связи между численными характеристиками двух распределений.

Кроме того, получены аналитические разложения функции математического ожидания и дисперсии остаточной наработки до отказа для указанной модели. В результате была разработана инженерная методика по статистической обработке эксплуатационных данных об отказах объектов ГТС, приведших к аварийной остановке, для реализации системного мониторинга показателей надёжности.

Научная новизна полученных результатов, как следует из автореферата, состоит в том, что автор:

- предложил аналитический метод получения асимптотического решения уравнения восстановления для произвольного распределения при выполнении определенного набора условий;
- нашел обобщенное степенное разложение (с указанием оценки погрешности для приближенных вычислений) и асимптотическое представление средней остаточной наработки до отказа, а также её дисперсии и коэффициента вариации;
- получил формулу для прогнозирования момента наступления очередного будущего отказа при вхождении в зону деградационных процессов.

Диссертационная работа В.Н. Русева имеет практическую ценность для обеспечения надежности и экологической безопасности при транспортировке газа.

Достоверность и обоснованность полученных в работе результатов обеспечивается адекватной постановкой задач и корректным использованием применяемого математического аппарата.

Результаты диссертации в достаточной мере прошли апробацию на 13 международных и всероссийских научно-технических конференциях, основное содержание работы достаточно полно изложено в 8 научных статьях, опубликованных в изданиях рекомендованных ВАК РФ.

Автореферат диссертационной работы составлен в соответствии с «Положением о порядке присуждения ученых степеней». В нём изложены основные положения, выносимые на защиту, выводы по диссертации, указан вклад автора, а также степень новизны и практическая значимость полученных результатов.

Вместе с тем необходимо отметить следующие недостатки работы:

- в тексте автореферата отсутствуют расшифровки аббревиатур, например «САУ» и «КИПиА», которые являются специфическими;
- не очевиден выбор программного продукта Wolfram Mathematica из многочисленных пакетов программ, например, таких как MAPLE, MathCAD;
- рисунок 1 содержит слишком большой объем информации в том числе схем, которые трудно читаются.

Однако указанные недостатки не снижают научной и практической значимости диссертации. Автореферат и список публикаций диссертанта показывают, что диссертация В.Н. Русева является завершенной научной работой, отвечает паспорту научной специальности, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

Заведующий кафедрой 402 МАИ

профессор к.т.н.

Доцент кафедры 402 МАИ

доцент к.т.н.

Мазепа Р.Б.

Марков С.С.

Подпись Мазепы Р.Б. и Маркова С.С. заверяю

Директор дирекции института

к.т.н.

Кирдяшкин В.В.

