

В диссертационный совет Д 212.298.09

ученому секретарю, д.т.н.,

профессору Лазареву Е.А.

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76,
ФГАОУ ВО ЮУрГУ

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Сызранцевой Ксении Владимировны
«Совершенствование методологии оценки нагруженности и надежности деталей машин на основе
учета особенностей их эксплуатационного деформирования», представленной на соискание
ученой степени доктора технических наук по специальности
05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин

В процессе эксплуатации машин и механизмов их детали подвергаются различным нагрузкам, в том числе вероятны случаи изменения комплексного нагружения деталей, т.е. воздействия нескольких видов нагружения переменного сочетания во времени. Учесть при стандартных методах расчета такие случаи невозможно. Для предсказания надежности работы деталей используются вероятностные методы, в частности метод непараметрической статистики. Однако, эти методы необходимо совершенствовать с учетом открытий в области современного материаловедения и зависимостей напряженно-деформационного состояния (НДС) деталей, опираясь на характеристики реального разрушения деталей. Поэтому совершенствование методологии оценки нагруженности и надежности деталей машин на основе учета особенностей их эксплуатационного деформирования на наш взгляд, весьма актуально.

В процессе выполнения работы Сызранцевой К.В. проведен анализ известных методов численного исследования НДС деталей и реализующих эти методы программных продуктов и рассмотрены особенности расчета НДС деталей сложной геометрической формы, для оценки вероятности их отказа разработан блок, на основе конечно-элементного анализа, осуществлено развитие кинетической теории многоциклового усталости в части расчета параметров полуэмпирических моделей кривых усталости, разработана математическая модель, впервые позволяющая реализовать процедуру расчета границ доверительных интервалов кривой усталости с учетом фактических законов распределения чисел циклов до разрушения образцов, предложен новый способ количественной оценки реакции датчиков деформаций интегрального типа, обеспечивающий более чем в три раза повышение точности измерений деформаций, разработаны математические модели, описывающие закон изменения поврежденности материала датчика деформации переменной чувствительности по длине его рабочей части.

Научной новизной работы, на наш взгляд, являются новый подход к оценке вероятности безотказной работы деталей общепромышленного применения, основанный на непараметрической статистике и методах компьютерного моделирования и позволяющий учитывать реальные функции плотности распределения чисел циклов до разрушения этих деталей; математические модели, разработанные в рамках кинетической теории усталости и определяющие имеющиеся в материале начальные повреждения и эквивалентные по повреждающему воздействию напряжения; математическая модель калибровки датчиков деформаций переменной чувствительности, определяющая, по их показаниям, эквивалентные напряжения и эквивалентные

числа циклов деформирования деталей; расчетно-экспериментальный метод прогнозирования долговечности деталей в условиях эксплуатации при случайном нагружении.

Считаем, что разработанные математические модели и предложенные методы представляют несомненную практическую ценность, что подтверждается их использованием в институте машиноведения УрО РАН, ЗАО «НПП «Сибтехноцентр», ООО «НПП «Авионика и Мехатроника», а также в учебном процессе подготовки кадров высшей квалификации в институте геологии и нефтегазодобычи Тюменского индустриального университета.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

- 1) в п.5 раздела «Практическая ценности и реализация результатов работы» указано – «Предложенный метод ... позволяет определить ... остаточный срок службы детали ... с вероятностью 1%...10%», но задачей является определение долговечности с **вероятностью отказа 1%...10%**. Возможно в п.5 ошибка в формулировке;
- 2) в тексте автореферата аббревиатура ФПР термина «функции плотности распределения» местами употребляется без указания величин (параметров). Например, стр. 15 в первом абзаце (после формулы 4); стр. 23 второй абзац снизу (5-я строка). Отсутствие таких указаний может затруднить понимание ценности работы.

Тем не менее диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (пп.9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученой степени», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. В ред. От 28.08.2017), а ее автор Сызранцева К.В. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности: 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин.

Профессор отделения общетехнических дисциплин школы базовой инженерной подготовки
Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
Национального исследовательского Томского политехнического университета,
доктор технических наук, специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин,
приборов и аппаратуры и

15.02.18 – Теория механизмов и машин


634050, г. Томск, пр-т Ленина, 30, igwan@sibmail.com, т.р. (3822) 60-63-07.

 Ан И-Кан

Доцент отделения материаловедения инженерной школы новых производственных технологий
Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
Национального исследовательского Томского политехнического университета,
кандидат технических наук, специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин,
приборов и аппаратуры и

15.02.18 – Теория механизмов и машин

634050, г. Томск, пр-т Ленина, 30, ephrea@mail.ru, т.р. (3822) 60-63-92.

 Егор Алексеевич Ефременков

Подписи Ан И-Кана и Ефременкова Е.А. удостоверяю

Ученый секретарь

Национального исследовательского
Томского политехнического университета



 О.А. Ананьева