

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

№ 4

2007

СОДЕРЖАНИЕ

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

<i>Артёмова Н. Е.</i> Обеспечение качества поверхностного слоя деталей резьбовых соединений	3
<i>Кочкин С. В., Малёв Б. А., Кожевников В. В.</i> Упругие элементы колебательных систем балансировочных устройств, работающих в вибрационном режиме	9
<i>Дьячков Ю. А., Чуфистов Е. А., Черемшанов М. А.</i> Обеспечение качества проектируемых многокомпонентных изделий машиностроения	19
<i>Черкасов В. Д., Карташов В. А., Бузулуков В. И., Киселев Е. В., Емельянов А. И.</i> Моделирование структуры композита	28

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

<i>Зинкин С. А.</i> Сети абстрактных машин высших порядков в проектировании систем и сетей хранения и обработки данных (механизмы интерпретации и варианты использования)	37
<i>Найханова Л. В., Аюшеева Н. Н., Хантахаева Н. Б.</i> Построение семантической сети предметной области на основе извлечения знаний из научного текста	51
<i>Пальченков Ю. Д.</i> Математические основы представления аналого-цифровой технологии обработки в совместном исследовании структуры решаемых задач, алгоритмов и архитектуры непрерывно-дискретной вычислительной системы	62
<i>Щербаков М. А., Сорокин С. В.</i> Метод синтеза цифровых полиномиальных фильтров с помощью базисных частотных функций	74
<i>Огнев И. В., Сидорова Н. А.</i> Обработка изображений методами математической морфологии в ассоциативной осцилляторной среде	87
<i>Вашкевич Н. П., Бикташев Р. А., Тараканов А. А.</i> Формальное описание алгоритма управления взаимодействующими параллельными процессами в задаче <i>производители–потребители</i> с использованием согласующего кольцевого буфера	98

<i>Алчинов В. И., Волчихин В. И.</i> Информационно-методологическая поддержка управления эксплуатацией сложных систем	107
<i>Мещеряков В. А., Суровицкая Г. В.</i> Развертывание функции качества в процессах системы менеджмента качества университета	122
<i>Мещеряков В. А.</i> Формализация процесса распределения ответственности и полномочий между подразделениями и сотрудниками университета.....	131

ЭЛЕКТРОНИКА, ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И РАДИОТЕХНИКА

<i>Голованов О. А., Макеева Г. С., Грачев А. И.</i> Программно-моделирующий комплекс математического расчета звукообразования от глушителей на основе метода автономных блоков с каналами Флоке	138
<i>Мясникова Н. В., Берестень М. П., Дудкин В. А.</i> Экспресс-анализ сейсмических сигналов	144
<i>Громков Н. В.</i> Математическая модель и анализ влияния собственных шумов элементов схемы корректирующего канала на выходной сигнал измерительных преобразователей	152
<i>Белопотков Д. А., Добровинский И. Р., Такташкин Д. В.</i> Разработка метода и устройства трехтактного интегрирования для контроля размеров деталей приборостроения и анализ его погрешностей	166
<i>Бухаров А. Е., Юрков Н. К.</i> Оценка надежности радиовысотомеров с учетом предварительной информации.....	176
Аннотации	187
Сведения об авторах	193

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

УДК 658.56:621.824

Н. Е. Артёмова

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Приводятся результаты исследований разрушения поверхностных слоев деталей резьбовых соединений в условиях вибрационного нагружения. Дается теоретическое объяснение природы зарождения микротрещины, ее поведения до момента раскрытия. Установлена зависимость «подрастания» клиновидной полости от параметров дислокации, диффузионной подвижности примесной атмосферы, параметров вибрационного нагружения и материала. Приведены результаты экспериментальных исследований развития дефектов в структуре материала.

Анализ эксплуатации деталей машин показывает, что они выходят из строя по причинам, связанным с функционированием и несовершенством их поверхностных слоев [1–3]. Это относится и к широко применяемым в различных областях техники резьбовым соединениям (РС), которые составляют 15–20% от общего количества соединений в конструкциях современных машин [4].

Существующие требования к резьбовым соединениям регламентируют материал, технологию изготовления и нагрузку в статических условиях и не учитывают изменения, происходящие в материале РС в процессе повторно-переменных нагрузок. Вместе с тем в процессе воздействия интенсивных вибрационных нагрузок вследствие специфики работы РС колебания, возбуждаемые в материале РС, сопровождаются знакопеременными напряжениями, которые могут вызвать движение линейных дефектов кристаллической структуры и образование их скоплений у препятствия в виде комплекса примесей. Это может привести к образованию микротрещин (МТ) в поверхностном слое с последующим разрушением материала. Процесс разрушения контактирующих поверхностей в большинстве случаев протекает по усталостному механизму, вызванному упругими, упругопластическими и пластическими деформациями, которые сопровождаются процессами генерирования и аннигиляции дефектов, накопления сдвиговой энергии, образования и разрушения адгезионных связей и др. [5].

В процессе формообразования резьбы и при эксплуатационном многоцикловом нагружении происходит непрерывное накопление пластических деформаций, что приводит к исчерпыванию запаса пластичности металла в поверхностном слое и возникновению несплошностей в виде трещин.

Усталостное разрушение резьбовых соединений, часто встречающееся на практике, – результат действия многоцикловых переменных нагрузок. Амплитуда переменной нагрузки, приводящей к разрушению, оказывается в 10–20 раз меньшей, чем при статическом разрушении. В результате исследо-