

Научная группа Исследование математических моделей динамических систем

Внесена в Реестр Научных школ и Научных групп ЯрГУ 22.02.2023 г., Приказ № 172.

Руководитель и основатель	<p>Кубышкин Евгений Павлович профессор, доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического моделирования ЯрГУ, ORCID, AuthorID</p> <p>Почетный работник сферы образования Российской Федерации Ветеран Министерства науки и высшего образования Российской Федерации</p>
Коды ГРНТИ	<p>27.31.21 Нелинейные уравнения и системы уравнений 27.35.30 Математические модели механики частиц и систем 30.15.27 Колебания механических систем</p>
Основные результаты	<p>Исследованы механизмы возникновения пространственно-неоднородных решений математической модели генератора оптического излучения с оператором преобразования координат в контуре двумерной запаздывающей обратной связи и тонким слоем нелинейной среды. Генераторы находят широкое применение в оптических системах передачи информации, а пространственно-неоднородные волны используются для уплотнения передаваемой информации. Математическая модель представляет собой начально-краевую задачу для нелинейного дифференциального уравнения параболического типа с оператором преобразования пространственных координат уравнения и запаздыванием аргумента. Начально-краевая задача рассматривается в области, определяемой апертурой излучения, на границе которой рассматриваются условия непроницаемости – условия Неймана.</p> <p>Исследовано влияние запаздывания в контуре обратной связи на условия возникновения пространственно-неоднородных решений для оператора поворота пространственных координат, а также для оператора растяжения пространственных координат.</p> <p>Выявлены условия возникновения пространственно-неоднородных решений и построены для них асимптотические формулы. Другим направлением исследований группы являются математические модели вращающихся распределенных роторов (валов), несущих твердые тела (диски). Такие задачи возникают в механике дискретно-континуальных систем. Практическая значимость рассматриваемых задач связана с проектированием и расчетом высокоскоростных турбин, центрифуг, роторов генераторов. Если рабочие угловые скорости ротора лежат выше некоторых критических значений, что характерно для реальных систем, возникает вопрос устойчивости вращения, а также характера потери устойчивости. Потеря устойчивости может привести к возникновению как «мягкого» (чаще всего это прецессии), так и «жесткого» режимов возникновения периодических колебаний, а также к возникновению режимов биений и хаотических колебаний. Последние варианты являются наиболее опасными. Рассматриваемая задача также имеет важное теоретическое значение, так как моделирует динамическое поведение валов, являющихся важнейшими элементами многих машин. Важной составляющей в построении модели динамики распределенных валов является модель внутреннего трения материала.</p>

В исследованиях группы рассматривается модель наследственно вязкоупругого тела. Следствием этого математические модели рассматриваемых систем представляют собой нелинейные дифференциальные уравнения в частных производных и бесконечным запаздыванием аргумента. Группой разработаны эффективные методы исследования указанного класса дифференциальных уравнений. Весьма эффективным методом построения решений дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом является метод асимптотического интегрирования. Метод находит применение при исследовании математических моделей различных физических систем, т.к. позволяет построить эффективные асимптотические формулы установившихся решений, определяющих режимы функционирования исследуемой системы.

**Члены научного
коллектива**

Нестеров Павел Николаевич [ORCID](#), [AuthorID](#)

Куликов Владимир Александрович [ORCID](#)

Пахомов Александр Игоревич

Романов Вячеслав Дмитриевич

Контакты

kubysh.e@yandex.ru