

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Костина Д.В. «Многопараметрические вариационные модели, вычисление и оптимизация посткритических состояний», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (физико-математические науки)

Тема диссертационной работы Д.В. Костина связана с аналитическими, геометрическими и численными методами бифуркационного анализа многопараметрических вариационных моделей, представленных в виде параметрических семейств потенциальных краевых и начально-краевых задач. Входящие в рассмотренные краевые задачи нелинейности подчинены условиям гладкости и многомерности вырождения (в порождающих особых состояниях). Разработка методов анализа таких задач весьма актуальна и представляет реальный научный интерес. Модельные уравнения, аналогичные изучаемым в диссертации, встречаются в механике упругих систем, теории кристаллов и других разделах современного естествознания.

Разработанный Д.В. Костиным подход (на базе метода Ляпунова-Шмидта) к решению проблемы описания многомодовых бифуркаций позволил свести постбифуркационный анализ рассмотренных математических моделей к анализу многомерного ветвления особых точек гладких параметрических семейства полиномов, заданных на конечномерном координатном пространстве. Акцент в диссертации сделан на прогибы неоднородных упругих балок и пластин на упругих основаниях и на оптимизацию (по заданному критерию) ветвей закритических прогибов. В работе кратко изложены известные результаты других авторов по близкой тематике, дана информация о геометрическом строении каустики (дискриминантного множества) и о взаимных примыканиях раскладов бифурцирующих критических точек в случае общей параметрической деформации 2-мерной сборки. Дано описание процедуры вычисления главной части ключевой функции в случае базиса аппроксимации, составленного из корневых (не являющихся собственными) функций, и приведены примеры компьютерных изображений плоских сечений дискриминантных множеств. Изложены также результаты анализа бифуркаций равновесных конфигураций слабо неоднородных упругих балок и пластин на упругом основании в условиях двухмодового вырождения, дано описание алгебраической структуры главных частей ключевых функций и найдены параметризации дискриминант-

ных множеств, что позволило описать (локально) топологические строения каустик с указанием количеств бифурцирующих критических точек и их асимптотических представлений (по закритическим приращениям «управляющих параметров»). Важнейший результат диссертации заключен в создании алгоритма построения главной части ключевой функции, отвечающей слабо неоднородной упругой системе. Другой важный результат — полное решение проблемы оптимизации (по коэффициенту асимметрии) полигармонического импульса, имеющей большое значение для решения задачи максимально возможного повышения КПД вибопогружателей.

К достоинствам диссертации следует также отнести обширную компьютерную графику, сопровождающую анализ конкретных модельных краевых задач.

Из используемых в работе методов на первом плане находятся методы математического моделирования, функционального и численного анализа, а также новые методы бифуркационного анализа решений нелинейных уравнений и ряд новых методов из теории гладких функций многих переменных.


Текст автореферата изложен предельно ясно, основные результаты четко сформулированы. Результаты диссертации своевременно опубликованы в 15 печатных трудах в журналах, утвержденных ВАК РФ для публикации результатов докторских диссертаций.

В целом, диссертация представляет собой законченное исследование по актуальной теме, в которой изложен научный результат, дающий решение важной научной проблемы. Диссертация имеет несомненную научную значимость для специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Считаю, что диссертация «Многопараметрические вариационные модели, вычисление и оптимизация посткритических состояний» удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Д.В. Костин, заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доктор физико-математических наук,
академик РАН, профессор
18.05.2017 г.

А.Т. Фоменко

Подпись Фоменко А.Т. заверено:
Специалист по кадровой работе
Зеленюк Н.В.



Фоменко Анатолий Тимофеевич,
доктор физико-математических наук, академик РАН, профессор,
заведующий кафедрой дифференциальной геометрии и приложений,
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования «Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова»

Почтовый адрес: 119899 Россия, Москва, Воробьевы горы, Московский
государственный университет, механико-математический факультет, кафед-
ра дифференциальной геометрии и приложений

Телефон: +7(495)9393940