

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузнецовой Юлии Сергеевны «МЕТОД ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПОГРУЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВАРИАЦИОННОГО ПРИНЦИПА КАСТИЛЬЯНО И ЕГО ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Среди проблем, решаемых механикой деформируемого твердого тела как науки, результаты и рекомендации которой непосредственно связаны с практикой, центральное место занимает проблема оценки напряженно-деформированного состояния конструкции с учетом максимально большого числа факторов в условиях различных режимов их эксплуатации.

Поэтому работа Ю.С. Кузнецовой, посвященная развитию перспективного метода геометрического погружения путем обобщения его на класс краевых задач теории упругости в напряжениях, является актуальной и практически важной.

Автором разработан новый вариационный метод численного решения краевых задач линейной теории упругости с явно заданными граничными условиями. При этом исходная задача на области D преобразуется в параметрическую вариационную задачу с параметром ε , меняющемся от 0 до 1. При $\varepsilon=0$ получается исходная задача в несколько иной формулировке, а при $\varepsilon=1$ – вариационная задача на канонической области D_0 , включающей в себя исходную область D . При промежуточных значениях параметра ε ($0<\varepsilon<1$) функционал задачи содержит как интеграл по канонической области D_0 , так и интеграл по области D_Δ , являющейся дополнением области D до области D_0 . Доказывается теорема о норме отклонения решения исходной задачи от решения параметрической задачи, а также теорема о сходимости итерационного процесса численного решения параметрической вариационной задачи. Рассматриваются вопросы практической реализации метода и приводятся числовые примеры. В итоге получены оригинальные результаты при анализе напряженного состояния тел сложной конфигурации из несжимаемых материалов.

По работе имеются замечания:

1. Как известно, число итераций сильно зависит от начального приближения, в качестве которого автор всегда берет нулевое поле напряжений. Не лучше ли будет взять решение параметрической задачи (5) при $\varepsilon=1$? Тогда исчезает интеграл по области D_Δ , которая может иметь сложную форму, и остается лишь интеграл по канонической области D_0 , имеющей простую форму, и, следовательно, поддающейся тривиальной дискретизации, что упрощает вычисление интеграла и позволяет относительно легко получить это самое начальное приближение.

2. На рис. 7 и 8 автор приводит цветные картины поля напряжений, полученные двумя различными методами, и утверждает, что эти результаты «достаточно близки». Между тем, по этим рисункам можно судить скорее о различии, чем о сходстве результатов. Видимо, здесь следовало выполнить визуализацию с помощью традиционных изолиний.

3. Остается невыясненным вопрос об универсальности метода, понимаемой как его неизменная целесообразность. Так, если исходная область D имеет сложную криволинейную границу, а ее площадь меньше площади области-дополнения D_Δ , то дискретизация D_Δ потребует больше конечных элементов, чем дискретизация исходной области D , и задача окажется более громоздкой по сравнению с исходной.

4. Каковы перспективы приложения метода в более сложных задачах: при больших деформациях, для упругопластических материалов, в задачах с неявными граничными условиями (контактные задачи)?

Высказанные замечания не снижают ценности выполненных исследований и носят характер пожеланий к будущей деятельности диссертанта.

В целом считаю, что диссертация Ю.С. Кузнецовой является законченной научно-квалификационной работой, в которой в корректных математической и механической постановках разработан и практически применен метод геометрического погружения в напряжения. Тем самым внесен существенный вклад в развитие методов оценки прочности несущих конструкций. Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждениях ученых степеней», тематика научных исследований соответствует паспорту научной специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Считаю, что автор диссертации Ю.С. Кузнецова заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Я, Гордон В.А., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Гордон Владимир Александрович
доктор технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого
твердого тела, профессор,
заведующий кафедрой высшей математики
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева»
E-mail gordon1312@mail.ru
тел. +7(4862) 41-98-48
Россия 302026, Орловская область, г. Орел,
ул. Комсомольская д. 95

Личная подпись

18.06.2018 г.



Подпись Гордона В.А. заверяю:

Сергей Юрьевич Радченко

доктор технических наук, профессор,
проректор по научно-технологической деятельности и аттестации научных кадров
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева»

Личная подпись

18.06.2018 г.

