

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Феоктистовой Елены Сергеевны

«Нестационарное контактное взаимодействие абсолютно твердого ударника и мембраны при учете адгезии», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.1.8. «Механика деформируемого твёрдого тела»

Целью диссертационной работы Феоктистовой Елены Сергеевны является анализ нестационарного взаимодействия абсолютно твёрдого ударника с мембраной с учётом адгезии, исследование прогибов и распределения контактного давления в дозвуковом и сверхзвуковом скоростных режимах. Постановка задачи динамики бесконечной мембраны выполнена в плоской и осесимметричной постановках в безразмерном виде. Адгезионное взаимодействие описывается моделью Можи – Дагдейла. Её основными параметрами является максимальный зазор, при котором действует адгезионное давление, и величина этого давления. Решение поставленной задачи опирается на решение задачи о нестационарном контакте ударника с мембраной без учёта адгезии и предположении о том, что области контактного давления и адгезионного притяжения не оказывают существенного влияния друг на друга. Предложенный алгоритм расчёта сочетает в себе аналитические преобразования, численное интегрирование методом Рунге – Кутты и итерационную процедуру. Используемый подход позволяет прогнозировать время и условия установления контакта, эволюцию контактной зоны, распределение контактного давления и максимальные прогибы мембраны. Возможность получения данных характеристик определяет **практическую значимость** диссертационной работы. Они позволяют оценивать прочность и деформации элементов конструкций, испытывающих кратковременные ударные нагрузки, что имеет непосредственное значение для проектирования защитных экранов, обшивок летательных аппаратов и чувствительных оболочек в датчиках. Кроме того, разработанные модели могут быть востребованы в таких перспективных сферах, как био- и нанотехнологии, робототехника и сенсорика.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«22» 12 2025 г.

Научная новизна диссертационной работы заключается в изучении влияния адгезионных сил на динамику контакта мембраны и абсолютно твёрдого ударника. Основные результаты данного исследования опубликованы в **трёх статьях**. Две из них — в рецензируемом журнале из перечня ВАК и одна — в журнале, который индексируется в реферативной базе данных научной литературы Scopus. Ключевые моменты диссертации отражены в автореферате. Среди них можно выделить следующие:

- в плоской и осесимметричной постановках сформулирована задача о нестационарном контакте жёсткого ударника с неограниченной мембраной с учётом воздействия адгезии;
- разработан подход и алгоритм решения данной задачи;
- решена контактная задача для ударника и мембраны с учётом адгезии в плоской постановке;
- показано, что адгезионная сила не создает значительного влияния на сверхзвуковом этапе контактного взаимодействия, но её вклад существенен на дозвуковом.

Основное замечание по диссертации связано с **достоверностью** полученных результатов. В работе это попросту не показано. Не приводится ни сравнения с известными решениями других авторов для каких-нибудь простых случаев, ни сопоставления с численными расчётами, которые на сегодняшний день не представляет труда получить, например, с помощью метода конечных элементов. Автор пишет, что «...верификация моделей проведена путем сравнения результатов расчетов с решениями для случаев без учета адгезии», но такое сравнение нельзя назвать полностью объективным. К тому же, достоверность решения без учёта адгезии тоже следовало бы показать. В диссертационной работе для решения контактной задачи с заранее неизвестной границей взаимодействия используется ряд допущений, численные методы и итерационный алгоритм. Получение решения, которое выглядит физически корректно, вовсе не гарантирует и не подтверждает его достоверности с количественной точки зрения.

Кроме вышеупомянутого, по автореферату и диссертации имеются следующие **вопросы и замечания**:

1. Ни в автореферате, ни в тексте диссертационной работы не говорится, каким образом выбираются параметры модели Можи – Дагдейла, используемой для описания адгезионного взаимодействия. Необходимо привести их примерные значения для разных материалов и типов поверхности.

2. Оператор Лапласа в полярной системе координат имеет особенность вида $1/r$. Приводит ли это к каким-либо сложностям при решении задачи?

3. Что представляет собой «*носитель адгезионного притяжения*»?

4. В заключении сказано: «*Проведён анализ корректности и устойчивости метода, подтверждённый серией численных расчётов*». Следует пояснить, каким образом осуществлялся «*анализ устойчивости метода*», какие критерии использовались. В тексте диссертации вообще не упоминается об этом.

5. В автореферате не хватает трактовки результатов, представленных на рисунках, с точки зрения механики.

Перечисленные замечания не снижают научной ценности представленной диссертационной работы.

Диссертационная работа Феокистовой Елены Сергеевны «Нестационарное контактное взаимодействие абсолютно твердого ударника и мембраны при учете адгезии» является завершённым научно-квалификационным исследованием, посвящённым актуальной задаче механики деформируемого твёрдого тела, которое содержит новые результаты, представляющие теоретический и практический интерес. Диссертация удовлетворяет требованиям положения о присуждении учёных степеней (утверждено постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Феокистова Елена Сергеевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. «Механика деформируемого твёрдого тела».

Отзыв составил:

Лекомцев Сергей Владимирович, кандидат физико-математических наук, заведующий лабораторией механики функциональных материалов «Институт

механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук» — филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского Федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук («ИМСС УрО РАН»),

614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королёва, д.1,

телефон: +7 (342) 237-83-99, e-mail: lekomtsev@icmm.ru

Я, Лекомцев Сергей Владимирович, выражаю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

16.12.2025 г.



/ С.В. Лекомцев /
(расшифровка подписи)

Подпись Лекомцева Сергея Владимировича удостоверяю

Специалист по кадрам



/ Л.А. Ушакова /
(расшифровка подписи)