

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Джайчибекова Нурбулата Жумабековича на диссертацию Шмигирилова Родиона Васильевича на тему: «Моделирование галопирования плохо обтекаемых тел с концевыми шайбами», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы.

Диссертационная работа Шмигирилова Р.В. посвящена изучению аэродинамических характеристик протяженных плохо обтекаемых тел. Основным методом исследования в диссертации является эксперимент в аэродинамической трубе. В экспериментах в аэродинамических трубах вместо длинных объектов испытываются, как правило, относительно короткие сегменты с концевыми шайбами. Основной акцент в работе сделан на разработке математических моделей, описывающих процесс галопирования, и на последующей проверке математических моделей в экспериментах в аэродинамической трубе. Актуальность изучения данного вопроса связана с тем, что многие строительные конструкции или их части являются протяженными плохо обтекаемыми телами, которые подвергаются ветровым нагрузкам. Конструкции в ветровом потоке подвержены колебаниям, которые могут привести к деформации, а в худшем случае к разрушению. Прогнозирование колебаний конструкций, в частности галопирования, уже на стадии проектирования необходимо для обеспечения безопасной эксплуатации сооружений.

Разработанные в диссертации математические модели вращательных колебаний толстых пластин и модели колебаний галопирования плохо обтекаемого тела с двумя степенями свободы являются новыми. Признаками новизны обладают также полученные экспериментально данные о влиянии концевых шайб на длину рециркуляционной зоны, донное давление. К особо интересным новым результатам можно отнести получение дифференциальных уравнений, описывающих колебания плохо обтекаемого протяженного тела с двумя степенями свободы. Уравнения совпадают с известными уравнениями Лотки-Вольтерры, описывающими конкуренцию двух видов животных, питающихся одинаковой пищей. Перечисленные результаты обладают, несомненно, научной ценностью.

Согласие результатов предложенной математической модели и её экспериментального подтверждения, полученное для тел с разными геометрическими параметрами, определяет достоверность полученных результатов. Достоверность обеспечивается также корректным использованием многократно апробированных методов решения систем уравнений движения, в частности метода Крылова-Боголюбова для решения нелинейных дифференциальных уравнений с малой нелинейностью. Достоверность результатов экспериментальных измерений обуславливается процедурами градуировки и повторяемостью эксперимента.

Помимо научной ценности, полученные в диссертации результаты имеют практическую значимость, поскольку на их основе можно прогнозировать амплитуду

колебаний под действием ветра объектов, представляющих протяженные плохо обтекаемые тела. В работе имеются также рекомендации о проведении аэродинамических испытаний тел с концевыми шайбами.

Работа имеет хорошую структуру, состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы. Текст изложен на русском и английском языках на 160 страницах. Список литературы содержит 100 наименований.

Основные результаты диссертации опубликованы в 12 работах, из которых 5 публикаций в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science Core Collection или Scopus. Результаты докладывались на 7 международных конференциях и одном всероссийском семинаре.

Изложение в диссертации ведется понятным языком. Полученные результаты хорошо проиллюстрированы графиками.

По диссертации имеются следующие замечания и пожелания:

1. Диссертация выиграла бы, если бы в ней была представлена оценка погрешности определения амплитуды колебаний.

2. В тексте диссертации имеются несколько незначительных опечаток. Так, в тексте на русском языке имеются мелкие опечатки на страницах 7, 69, 70 (в слове «частью»), 14 (в слове «с использованием») и 44 (в слове «с изменением»), а в тексте на английском языке опечатка в названии темы диссертации на 83 странице в слове «Galloping».

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Диссертация Шмигирилова Родиона Васильевича на тему: «Моделирование галопирования плохо обтекаемых тел с концевыми шайбами» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Шмигирилов Родион Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлены.

Член диссертационного совета

Доктор физико-математических наук, профессор,

Евразийский национальный университет

им. Л.Н.Гумилева, профессор кафедры механики

Дата 16.11.2022 г.



Джайчибеков Н. Ж.