

## **Отзыв научного руководителя**

на диссертацию Зоан Куи Хиеу

«Напряженно-деформированное состояние пластин переменной толщины на основе уточненной теории», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06.

Зоан Куи Хиеу является выпускником кафедры «Ракетные двигатели» ФГБОУ ПО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», которую он окончил в 2009 году по специальности «Ракетные двигатели». После окончания института он работал ассистентом Государственного технического института имени Ле Куй Дона в Ханое – Социалистическая Республика Вьетнам. Затем Зоан Куи Хиеу продолжил свое обучение в очной целевой аспирантуре на кафедре 906 «Машиноведение и детали машин» института № 9 «Общеинженерной подготовки» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ). В ходе работы над диссертацией Зоан Куи Хиеу проявил себя исследователем, способным четко определить и сформулировать цели и задачи, анализировать полученные результаты, самостоятельно определять пути преодоления возникающих трудностей. При работе над диссертацией им был изучен большой объем литературных источников, посвященных проблеме расчета пластин и оболочек по классической и неклассической теориям.

### **Актуальность избранной темы**

Диссертация направлена на решение проблемы повышения достоверности методов расчета на прочность и долговечность пластин переменной толщины. Один из аспектов этих проблем заключается в построении более достоверных по сравнению с классической теорией методов определения напряженно-деформированного состояния (НДС) вблизи зон искажения напряженного состояния, в том числе, вблизи соединений элементов конструкций.

Построение уточненной теории расчета НДС пластин переменной толщины позволяет решить проблему расчета на прочность и долговечность силовых корпусов летательных аппаратов, элементов конструкций в различных отраслях машиностроения, а также в строительном деле.

В диссертационной работе получены следующие **новые результаты**:



- Впервые построены двумерные линейные уравнения и граничные условия для определения НДС изотропных прямоугольных и круглых пластин переменной толщины с использованием представления компонентов НДС в виде полиномов по нормальной координате более высокой степени по отношению к классической теории. С помощью вариационного принципа Лагранжа трехмерная проблема приведена к двумерной с согласованным количеством дифференциальных уравнений и граничных условий.

- Для прямоугольных и круглых пластин, впервые получены системы обыкновенных дифференциальных уравнений в перемещениях с переменными коэффициентами и сформулированы граничные условия для основных типов крепления пластин.

- Доказано, что по отношению к классической теории пластин, уточненная теория дает возможность получить дополнительные напряжения, соответствующие быстро затухающим от линии искажения самоуравновешенным напряженным состояниям типа "погранслои".

- Показано, что для прямоугольных и круглых пластин вблизи зон искажения НДС компоненты напряженного состояния, полученные по уточненной теории, существенно отличаются от соответствующих значений, определенных по классической теории не только в части поперечных нормальных и касательных напряжений, но и в части тангенциальных напряжений.

- На основе уточненной теории построены уравнения и граничные условия для определения НДС изотропных круглых пластин при совместном действии распределенной нагрузки и температуры; дан анализ НДС пластины по уточненной теории для нескольких вариантов температуры.

**Достоверность полученных результатов** обеспечивается корректным использованием законов и уравнений механики деформируемого твердого тела, применением для решения краевых задач строгих математических методов, а также сравнениями результатов расчета с данными классической и других вариантов уточненной теории, подтверждающими их хорошее согласование для ряда конкретных задач.

**Практическую ценность диссертационной работы** составляют

- Предлагаемые математические модели, методы и алгоритмы расчета, позволяющие существенно уточнить НДС пластин переменной толщины в зонах искажения напряженного состояния.

- Качественный и количественный анализ влияния вида нагружения, геометрических параметров прямоугольных и круглых пластин на их НДС.



- В доказательстве наличия НДС типа «погранслои» вблизи жестко заземленных краев и действия локальной нагрузки.

- Разработка алгоритма расчета НДС прямоугольных и круглых пластин, выполняемого с использованием программы для ЭВМ.

- Результаты, полученные на основе теоретических и численных исследований, могут быть использованы на этапе проектирования перспективной техники при оценке прочности и долговечности конструкций расчетными и экспериментальными методами.

**Содержание диссертации соответствует специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».**

**Основные результаты**, полученные в диссертационной работе, опубликованы в 13 научных работах, 6 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 из которых – в журналах МБД Scopus.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, посвященной актуальной задаче. Диссертационная работа Зоан Куи Хиеу соответствует критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Ее автор, Зоан Куи Хиеу, является сформировавшимся квалифицированным специалистом в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06.

Научный руководитель д.т.н., профессор



Фирсанов В.В.

26.03.2020

Подпись Фирсанова Валерия Васильевича заверяю.

Директор дирекции института  
«Общеинженерной подготовки»



Рабинский Л.Н.