

Отзыв
на автореферат диссертационной работы Пак Сонги
«Статическая и динамическая устойчивость тонкостенных
конструкций, содержащих жидкость»,
представленной к защите на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела»

Тонкостенные конструкции и тонкостенные фрагменты в составе сложной технической конструкции, применяемые в современных технических системах, как правило, обеспечивают значительную экономию веса проектируемого изделия. В то же время тонкостенный фрагмент (или изделие в целом) даже при значительных запасах прочности материала часто оказывается предрасположенным к потере устойчивости в условиях действия нагрузок статического или динамического характера, что может приводить порой к катастрофическим последствиям.

Представленная диссертация посвящена исследованию устойчивости тонкостенных конструкций, форма которых имеет осевую симметрию и которые к тому же могут иметь полости, частично заполненные жидкими компонентами таким образом, что осевая симметрия изделия сохраняется. При этом материал конструкции остается упругим, жидкость полагается идеальной и несжимаемой.

Статическая устойчивость конструкции исследуется при действии силовых факторов, также имеющих осевую симметрию (например, собственный вес при векторе гравитации, направленном вдоль оси конструкции и пр.). При потере же устойчивости деформация тонкостенной конструкции происходит с нарушением симметричности ее формы. Для исследования статической устойчивости в диссертационной работе предложена методика, основанная на динамическом подходе в сочетании с пространственным Фурье-анализом спектра нагруженной конструкции. При этом используется разложение возможных форм потери устойчивости в ряд Фурье по окружной координате в цилиндрической системе координат.

Численное моделирование для исследования спектра нагруженной конструкции осуществляется в работе с использованием метода конечных элементов, программно реализованного в среде табличного процессора Excel на языке Visual Basic for Applications (VBA). Для автоматизации Фурье-

анализа сконструирована программная надстройка, существенно снижающая затраты времени оператора.

Исследование динамической неустойчивости конструкции подразумевает, что конструкция работает в условиях периодических во времени гармонических воздействий и совершает осесимметричные колебания. При потере устойчивости здесь происходит развитие не предусмотренных проектом неосесимметричных колебаний с нарастающей амплитудой, возбуждение которых имеет параметрический характер при наличии периодически изменяющегося напряженно-деформированного состояния тонкостенной оболочки. Для исследования областей динамической неустойчивости на плоскости «частота – амплитуда осесимметричного воздействия» в работе использован метод прямого численного интегрирования нелинейных модальных уравнений. При этом посредством визуального контроля удается с высокой точностью локализовать положение границы области неустойчивости и дополнительно к области основного параметрического резонанса выявить области параметрических резонансов более высоких порядков. Специальная программная надстройка (макрос на языке VBA) обеспечивает ускоренное построение указанных областей.

Содержание автореферата позволяет получить достаточно полное представление о сути проведенных исследований. Представленная в автореферате информация свидетельствует о наличии научной новизны в диссертационной работе и о практической применимости полученных результатов.

В качестве замечания можно выразить пожелание отразить в тексте информацию о количественных параметрах использованных в расчетах конечно-элементных моделей, что не снижает, в общем, значимость полученных результатов.

Диссертация Пак Сонги является завершенной научно-исследовательской работой. Научные результаты апробированы в докладах на научных конференциях и опубликованы в журналах из списка ВАК и в изданиях, индексируемых в Scopus.

На основании представленных в автореферате данных можно сделать заключение о том, что работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует Положению о присуждении ученых степеней, утвержденному Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Пак Сонги, заслуживает присуждения ученой

степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела».

Доцент кафедры «Математика»
Московского политехнического университета,
кандидат физико-математических наук
по специальности 01.02.04 «Механика
деформируемого твердого тела»,
доцент



Коган Ефим Александрович

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Пак Сонги, и на дальнейшую их обработку.

Адрес места работы: 107023, Москва, ул. Большая Семеновская, 38.

ПОДПИСЬ Когана Е.А. заверяю

Ведущий документовед
Е. В. Алексеева

