



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ОБЪЕДИНЕННАЯ ДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНАЯ
КОРПОРАЦИЯ» (АО «ОДК»)

пр-т Буденного, д.16, г. Москва, 105118, ИНН 7731644035, КПП 997450001, ОГРН 1107746081717
тел.: +7 (495) 232-55-02, факс: +7 (495) 232-69-92, www.uecrus.com, e-mail: info@uecrus.com

П. В. Макаров № 0116 - 24288

на № _____ от _____

О направлении отзыва
об автореферате диссертации

**УЧЕНОМУ СЕКРЕТАРЮ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д 212.125.05 МАИ**

Г.В. ФЕДОТЕНКОВУ

**Волоколамское ш., д. 4,
Москва, А-80, ГСП-3, 125993**

Уважаемый Григорий Валерьевич!

Направляю Вам отзыв производственного комплекса «Салют» АО «ОДК» об автореферате диссертации Зоан Куи Хиеу «Напряженно-деформированное состояние пластин переменной толщины на основе уточненной теории», представляемой к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Приложение: отзыв об автореферате, на 3 листах в 2 экземплярах.

С уважением,

Генеральный конструктор
производственного комплекса «Салют»
АО «ОДК»

Г.П. Скирдов

П.В. Макаров
+7 (499) 785-88-89

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«23» 11 2020

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Зоан Куи Хиеу
«Напряженно-деформированное состояние пластин переменной толщины на
основе уточненной теории», представленной на соискание учёной
степени кандидата технических наук по специальности
01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Диссертационная работа Зоан Куи Хиеу посвящена расчёту напряжённо-деформированного состояния толстостенных пластин переменной толщины, находящихся под действием неравномерно распределённой поперечной нагрузки. Рассмотрены прямоугольные и кольцевые пластины с симметричным относительно срединной плоскости распределением толщины, перемещения пластин считаются малыми, а материал – изотропным и упругим.

Для получения уравнений равновесия пластин и соответствующих граничных условий диссертантом в рамках вариационного принципа Лагранжа применяется вариант сведения уравнений линейной пространственной теории упругости, записанных в прямоугольной или цилиндрической системе координат, к двумерной задаче теории пластин посредством разложения перемещений в степенные ряды по поперечной координате, в которых удерживается три первых слагаемых для продольных перемещений и два – для прогиба. Такой подход позволил построить математическую модель пластин, учитывающую поперечные сдвиговые напряжения в стенке пластины и её обжатие в поперечном направлении.

Полученная математическая модель деформирования кольцевой пластины обобщена на случай её термомеханического нагружения.

Краевые задачи для системы дифференциальных уравнений с частными производными, описывающие равновесие прямоугольных и кольцевых пластин переменной толщины, решаются с помощью последовательного применения разложения решения в ряды Фурье по одной координате и метода конечных разностей по другой.

Описанный алгоритм применён диссертантом для решения трёх групп задач. Первая из них описывает процесс деформирования жёстко защемлённой на двух противоположных краях и свободно опёртой на двух других краях прямоугольной пластины линейно переменной в одном направлении толщины и так же закреплённой квадратной пластины с толщиной, меняющейся по квадратичному закону. Рассмотрены разные виды неравномерной поперечной

нагрузки, включая локальную, дано сравнение с известными решениями, уточнено по сравнению с теорией пластин Жермен–Лагранжа напряжённо-деформированное состояние пластин в областях, прилегающих к их краям и к местам приложения локальной нагрузки. Вторая группа задач во многом повторяет первую, но решены эти задачи для кольцевых пластин с переменной вдоль радиуса толщиной и жёстко закреплённых обоими опорными контурами. Третья группа представлена одной задачей: кольцевая пластина с линейно переменной вдоль радиуса толщиной, жёстко закреплённая обоими опорными контурами и нагруженная синусоидальной в окружном направлении и постоянной в радиальном направлении поперечной нагрузкой в условиях неравномерного осесимметричного нагрева с разницей температур на поверхностях пластины, которая линейно меняется в радиальном направлении.

По результатам выполненных расчётов построены распределения перемещений и напряжений по поверхности пластин, распределение изгибных, сдвиговых и поперечных напряжений по их толщине, и указано на возможность появления концентрации напряжений в зонах краевого эффекта, вызываемого не только закреплением пластины, но и локальностью поперечной нагрузки.

Актуальность, практическая значимость и научная новизна работы не вызывают сомнения. Достоверность полученных диссертантом результатов обеспечена строгим математическим обоснованием предлагаемого подхода и применением хорошо апробированных методов решения краевых задач для уравнений с частными производными. Основные результаты диссертации опубликованы в 13 печатных работах.

Замечания по автореферату диссертации Зоан Куи Хиеу следующие.

1. Диссертантом не приведены граничные условия на поверхностях пластин при $z = \pm h$, которые получаются естественным образом при сведении трёхмерной задачи теории упругости к двумерной задаче теории пластин, а также не описаны способ и степень их выполнения. В связи с этим появляются сомнения в правильности распределения поперечных напряжений σ_z по толщине пластин (см. рис.2.4, 2.10 и 3.4). Ведь на поверхностях $z = \pm h$ эти напряжения должны быть равны поперечной нагрузке, а не нулю, как показано на вышеупомянутых рисунках.
2. При рассмотрении термомеханического нагружения кольцевой пластины диссертант не обосновал возможность пренебрежения температурными мембранными радиальными и кольцевыми напряжениями,

которые обязательно появляются в нагретой пластине при жёстком заземлении её опорных контуров.

3. В автореферате отсутствует описание способа построения конечно-разностной сетки и, как следствие, отсутствует оценка погрешности определения напряжённо-деформированного состояния, что особенно важно для выявленных областей концентрации напряжений.

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки всей работы. В целом автореферат диссертации Зоан Куи Хиеу даёт достаточно полное представление о работе, она удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Генеральный конструктор
производственного комплекса «Салют»
АО «ОДК»




Г.П. Скирдов

Заместитель генерального конструктора, к.т.н.
производственного комплекса «Салют»
АО «ОДК»


П.В. Макаров

Начальник бюро КО прочности и ТМО,
проф., д.ф.-м. н.
производственного комплекса «Салют»
АО «ОДК»


Е.А. Лопаницын

105118, г. Москва, проспект Буденного, 16
тел. (499) 785-81-19
факс (495) 365-40-06
e-mail: info-salut@uecrus.com