

"УТВЕРЖДАЮ"

Первый проректор – проректор
по научной работе

МГТУ имени Н.Э. Баумана



Зимин В.Н.

6 " 02 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» на диссертацию Данг Куанг Занга «Нестационарные осесимметричные волны в упруго-пористом полупространстве», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Диссертация посвящена постановке и аналитическому исследованию новых задач о действии осесимметричной нестационарной поверхностной нагрузки на упруго-пористую полуплоскость, движение которой описывается моделью Био, а именно, построению соответствующих нестационарных поверхностных функций влияния.

Эти вопросы **актуальны** и имеют большое теоретическое значение, поскольку в настоящее время практически отсутствуют исследования по подобным задачам для насыщенных пористых сред. Они важны также и в **практическом плане** как расчетные модели упруго-пористых сред, например, при исследовании задач о посадке на грунт различных аппаратов авиационной и ракетно-космической техники.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка использованной литературы, содержащего 91 наименование.

Во введении сформулированы ее цель, актуальность исследования, достоверность и обоснованность научных положений и полученных результатов, научная новизна, практическая ценность и приведено ее содержание.

В первой главе диссертации приведен аналитический обзор литературы, относящейся к теме диссертации. Даны уравнения движения упругопористой среде в рамках модели Био и в цилиндрической системе координат получен их частный случай для осесимметричного напряженно-деформированного состояния. Указаны все возможные граничные условия, которые затем конкретизированы для рассматриваемого в работе полупространства. Здесь же предложены интегральные представления решений с ядрами в виде нестационарных поверхностных функций влияния. Последние классифицированы в виде четырех групп, каждая из которых состоит из трех подгрупп.

Для решения задач используются интегральные преобразования Лапласа по времени и Ханкеля по радиусу. Найдены изображения всех функций влияния. Как известно, самым сложным при использовании преобразований является их обращения. Автором предложено в зависимости от типа граничных условий два подхода к определению оригиналов.

Для рассмотренных во второй и третьей главах задач о действии на границу полупространства осесимметричных нестационарных кинематических и силовых поверхностных возмущений (функции влияния первой и второй группы) предложен оригинальный подход, основанный на теоремах, связывающих решения осесимметричных и плоских задач. В результате компоненты напряженно-деформированного состояния для исследуемых задач представлены в виде обобщенных сверток известных решений плоских задач с соответствующими ядрами. Эти интегралы понимаются в смысле регуляризованных значений. Для их вычисления построены квад-

ратурные формулы. Приведены примеры расчетов для полупространства, занятого песчаником, насыщенным керосином.

В четвертой и пятой главах проведено исследование задач о действии на границу полупространства осесимметричных нестационарных смешанных поверхностных возмущений (функции влияния третьей и четвертой группы). Показано, что в этих вариантах структура изображений такова, что допускает аналитическое построение оригиналов с помощью последовательного обращения преобразований. Для компонентов напряженно-деформированного состояния получены явные формулы, включающие регулярные и сингулярные слагаемые. Приведены примеры расчетов и дан подробный параметрический анализ.

В заключении сформулированы полученные автором основные результаты.

Результаты работы, а также сформулированные в ней выводы и рекомендации представляются обоснованными и достоверными, поскольку базируются на известных моделях упруго-пористой среды и получены с использованием строгих математических методов, а также апробированных результатов для плоских задач.

В основном, все изложенные в диссертации результаты являются новыми и опубликованы в двенадцати работах автора, две из которых в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Исследования в данном направлении следует продолжить в Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана, Московском авиационном институте (национальном исследовательском университете), НИИ механики Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова.

Замечания по диссертационной работе следующие.

1. Название диссертации представляется излишне общим. В нем не конкретизировано, что речь идет только о поверхностных возмущениях.

2. Из постановки задачи не ясно протекает ли жидкость насквозь через пористый материал или жидкость заполняет поры материала и из них не вытекает в процессе деформирования.

3. В диссертации не проведены данные о сравнении полученных автором результатов с аналогичными или идейно близкими результатами других авторов.

4. Для более полной демонстрации возможностей построенных решений следовало бы привести примеры задач о действии отличающейся от дельта-функции Дирака нестационарной поверхностной нагрузки, а именно, примеры реализации указанных в п. 1.3 интегральных представлений.

Сделанные замечания не снижают общий высокий научный уровень работы. В целом диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение новых нестационарных задач для упруго-пористых сред, имеющих существенное значение для механики контактного взаимодействия. Она соответствует положению ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Данг Куанг Занг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Отзыв утвержден на заседании кафедры "Прикладная математика" "06" февраля 2015 г. (протокол № 5).

Заведующий кафедрой
"Прикладная математика"
МГТУ им. Н.Э. Баумана,
доктор технических наук,
профессор



Г.Н. Кувыркин