

## ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию Оконечникова Анатолия Сергеевича «Нестационарное движение сосредоточенной нагрузки по границе упругой полуплоскости», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Диссертация посвящена построению аналитического решения задачи о воздействии движущейся сосредоточенной нормальной нагрузки на упругую полуплоскость. В настоящее время довольно небольшое количество работ посвящено исследуемому вопросу в нестационарной постановке. Среди имеющихся исследований решения построены только в ограниченной области изменения параметров процесса, в частности, при больших значениях времени.

В данной диссертации получено аналитическое решение и проведено его исследование на наличие особенностей в случае движения нагрузки с постоянной скоростью при учете всех возможных значений параметров процесса. Решение поставленной задачи имеет свойства функции Грина, описывающей воздействие сосредоточенной подвижной нагрузки. Это решение имеет актуальность прикладного характера, т.к. с помощью него можно описать воздействие движущегося штампа на границу упругой полуплоскости. Также проведенные исследования актуальны и в теоретическом плане – в них дан анализ поведения решений при всех возможных скоростях движения нагрузки, в том числе со скоростями распространения упругих волн, что очень важно при дальнейшей работе с полученной функцией Грина.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы, содержащего 89 наименований.

Во введении описана цель и актуальность исследования, его практическая значимость, а также содержание работы.

В первой главе приведен аналитический обзор литературы, относящийся к теме диссертации. Приводится математическая постановка задачи о воздействии подвижной, сосредоточенной нагрузки на упругую полуплоскость. В постановке используется представление Гельмгольца и аппарат обобщенных функций. Движение нагрузки носит произвольный характер. В силу нестационарного характера процесса, в постановке задачи учтены начальные условия.

Далее описывается метод решения задачи. Нормальные перемещения на границе полуплоскости определяются согласно принципу суперпозиции. Искомые перемещения есть результат двойной свертки по времени и пространственной координате. В роли функции влияния, входящей в это интегральное представление, выступает хорошо известное решение задачи Лэмба.

Во второй главе рассмотрено движение сосредоточенной нагрузки с постоянной скоростью. С помощью графоаналитического метода определяются пределы интегрирования, входящие в полученное в главе 1 интегральное представление. Из описанного метода видна зависимость поведения решений от скорости движения нагрузки. Выделяются три характерных скоростных режима движения нагрузки в зависимости от ее скорости по отношению к скоростям распространения фронтов упругих волн в упругой полуплоскости – сверхзвуковой, трансзвуковой и дозвуковой. Далее проводится замена переменной и разложения ядра интегрального представления на элементарные дроби. Итоговая расчетная формула зависит от однотипных интегралов, которые могут быть как регулярными, так и сингулярными. Приводятся доказательства ряда утверждений, касающихся свойств изучаемых интегралов. На основе данных утверждений было изучено поведение решения при произвольных значениях скорости движения нагрузки. Выделены и исследованы особенности на фронте движения нагрузки и фронтах волн Рэлея. Показан характер особенностей решения при

движении нагрузки с критическими скоростями. Даны примеры расчетов и графические результаты.

Третья глава посвящена движению нагрузки по произвольному временному закону. Закон движения интерполируется линейными функциями – нагрузка движется с постоянной скоростью на каждой участке интерполяции. Утверждается, что особенности решения, выявленные при движении нагрузки с постоянной скоростью, справедливы и для произвольного закона движения нагрузки. Это утверждение основывается на структуре полученных интегральных представлений, схожих с рассмотренными в предыдущей главе. Представлен пример расчета в аналитическом и графическом виде.

В заключении сформулированы полученные автором основные научные результаты.

Результаты работы, а также использованные в ней подходы к решению поставленной задачи представляются обоснованными и достоверными, поскольку базируются на известной модели линейной теории упругости и получены с применением строгих математических методов.

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

Замечания к работе:

1. В работе не проведено всеобъемлющее сравнение с ранее полученными результатами других авторов.

2. Рассмотрена только теоретическая сторона исследуемого процесса, хорошим дополнением к работе было бы изучение воздействия распределенной подвижной нагрузки на упругую полуплоскость.

3. Получены только нормальные перемещения на границе полуплоскости, что не позволяет определить компоненты НДС внутри полуплоскости.

Тем не менее, эти замечания не оказывают существенного влияния на высокий научный уровень работы.

Представленная к защите диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой получено аналитическое решение важной и актуальной как в теоретическом, так и в прикладном значении задачи.

Язык изложения материала и терминология в целом соответствуют современному уровню и существующим требованиям к научно-квалификационным работам.

Результаты, полученные автором, опубликованы в достаточном количестве в периодических изданиях, включенных в перечень ВАК РФ, обсуждены на научных симпозиумах, конференциях и семинарах с участием ведущих специалистов в области проведенного диссертантом исследования.

Диссертация отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Оконичников Анатолий Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Официальный оппонент  
кандидат физико-математических наук,  
доцент, доцент кафедры «Прикладная  
механика и основы конструирования»  
Московского государственного университета  
информационных технологий,  
радиотехники и электроники

119454, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78  
контакты: электронный адрес: [ag60341@gmail.com](mailto:ag60341@gmail.com)  
телефон: +79647991303

