

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора

Вятского государственного
университета



В.Н. Пугач

03.06.2016 г.

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию Сердюка Дмитрия Олеговича
«Исследование звукоизоляционных свойств трехслойной пластины»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов
и аппаратуры»**

Актуальность

Развитие современной техники стимулирует повышенный интерес к исследованию механизма прохождения звуковых волн через тонкостенные преграды, о чем свидетельствуют многочисленные публикации по данной тематике. Однако, несмотря на достигнутые успехи в этой области, многие вопросы остаются открытыми и среди них процесс прохождения звуковых волн через трехслойные пластины с сотовым наполнителем, что определяет несомненную актуальность темы диссертационной работы Сердюка Д.О., целью которой является разработка аналитических способов определения звукоизоляционных свойств трехслойной разномасштабной пластины с сотовым наполнителем в акустической среде.

Диссертационная работа Сердюка Д.О. объемом 117 страниц, включающая 24 рисунка, структурно подразделена на введение, четыре главы, основные выводы, список условных обозначений и библиографический список из 100 наименований.

Содержание

В первой главе приведен краткий обзор литературы, обосновывающий актуальность и новизну диссертационной работы. Ставится задача о прохождении

звуковых волн через пластину сложной структуры, состоящей по толщине из двух несущих изотропных слоев и сотового заполнителя между ними. При этом заполнитель представляется не сплошным слоем, как это обычно делается при расчете трехслойных пластин, а регулярной сотовой структурой, геометрические размеры которой являются параметрами решаемой задачи. Описаны уравнения движения трехслойной пластины и акустической среды.

Во второй главе аналитически исследуются звукоизоляционные свойства трехслойной пластины бесконечных размеров при нормальном воздействии на нее плоской или цилиндрической звуковой волны. Приводится пример определения коэффициента поглощения и показателя звукоизоляции пластины в случае плоской набегающей волны. Достоверность полученных результатов оценивается сравнением показателя звукоизоляции трехслойной пластины с аналогичным показателем однослойной бесконечной пластины по “закону массы” Д. Стретта при равенстве масс единиц площадей отмеченных пластин.

В третьей главе разработан аналитический способ исследования процесса прохождения акустических волн через пластину в виде бесконечной полосы при воздействии на нее плоской или цилиндрической звуковой волны. Приведен пример расчета, по результатам которого установлено, что пластина изолирует звук по высоте не равномерно – в центре менее эффективно, чем по краям. Верификация представленного способа исследования звукоизоляционных свойств трехслойной пластины бесконечной длины проводится сравнением результатов в случае достаточно большой ее высоты, с результатами, полученными в главе 2 для пластины неограниченных размеров.

В четвертой главе исследуются звукоизоляционные свойства прямоугольной трехслойной пластины конечных размеров при воздействии на нее плоской, цилиндрической или сферической звуковой волны. Установлена связь амплитуд давлений звуковых волн в акустической среде с кинематическими параметрами пластины. Выполнен анализ влияния геометрии набегающей звуковой волны на звукоизоляционные свойства трехслойной пластины. Верификация осуществляется сравнением результатов расчета звукоизоляционных свойств пластины с экспериментальными данными, взятыми из литературы.

Достоверность и практическая ценность

Достоверность разработанных методов исследования звукоизоляционных свойств разноплановых пластин обеспечивается близостью полученных разными

способами результатов, а также сравнением их с экспериментальными данными и результатами, полученными другими авторами. Практическая ценность заключается в возможности проектирования трехслойной пластины, которая будет эффективно работать в интересующем диапазоне частот в необходимых акустических средах. При этом управляющими параметрами являются: толщина несущих слоев; толщина заполнителя; длина стенки заполнителя и ее толщина; модуль Юнга; коэффициент Пуассона и плотность материалов несущих слоев и заполнителя.

Научная новизна

1. Разработана математическая модель прохождения упругой волны через трехслойную пластину с мягким ортотропным заполнителем и симметричным по толщине строением.

2. Разработана уточненная методика исследования звукоизоляционных свойств трехслойных пластин с учетом поперечного обжатия заполнителя и сдвига слоев.

3. Проанализирована степень влияния геометрии фронта набегающей звуковой волны на величину ее изоляции при прохождении через разноплановую по размерам трехслойную пластину.

Замечания

1. В работе рассматривается единственный способ закрепления пластины – шарнирное опирание ее краев. На практике, как правило, те же защитные экраны, что были указаны во введении, крепятся консольно. Желательно было бы рассмотреть другие способы закрепления звукопоглощающих преград.

2. Рассмотренные в работе падающие волны, направлены перпендикулярно поверхности пластины. Представляло бы интерес рассмотреть акустическое воздействие на пластину, направленное под различными углами.

3. Все рассмотренные задачи являются стационарными, что является идеализированным видом реальных ситуаций. Желательно было бы исследовать и некоторые нестационарные воздействия на пластину, например, полигармонические.

Заключение

Указанные замечания не являются принципиальными и не меняют общего положительного мнения оппонента о диссертации. Диссертация Сердюка Дмитрия Олеговича «Исследование звукоизоляционных свойств трехслойной

пластины» является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком научном уровне. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов.

Автореферат правильно и достаточно полно отражает содержание работы. Основные результаты диссертационных исследований опубликованы в 13-ти работах, 2 из которых – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор Сердюк Дмитрий Олегович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор кафедры теоретической и строительной механики, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет»

610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36

Телефон: (8332) 74-25-70

E-mail: tism1@rambler.ru



Шишкин Виктор Михайлович

03.06.2016

