ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/278

**ЧИСЛЕННОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ УПРУГИХ
ХАРАКТЕРИСТИК СЛОИСТЫХ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Аношкин А.Н., Писарев П.В., Ермаков Д.А.

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия
pisarev85@live.ru*

В настоящее время экология авиационного транспорта стала второй по актуальности проблемой, выделяемой Международной организацией гражданской авиации (ИКАО), уступая первое место только безопасности полетов. Одной из доминирующих составляющих вредного воздействия авиации на окружающую среду является шум на местности, создаваемый воздушными судами, кроме актуальной задачи шумоглушения звукопоглощающие конструкции (ЗПК) выполняют функции несущих конструкций, нагруженных статическими и динамическими вибрационными термо-силовыми воздействиями, что обуславливает также актуальность реализации их высокой прочности и надежности для различных условий термо-силового статического и динамического нагружений с учетом анизотропии упругих и прочностных свойств, геометрии структурных элементов, адгезии с несущими слоями и устойчивостью ячеистого заполнителя [1,2]. Для выбора более эффективной конструкции ЗПК, возникает необходимость в оценке эффективных упругих свойств слоистых перфорированных панелей ЗПК [3]. Поэтому численное прогнозирование эффективных упругих характеристик ЗПК является актуальной задачей.

В рамках представленной работы осуществляется расчетно-экспериментальное прогнозирование эффективных упругих характеристик ЗПК с заполнителем сотовой и кубической формы. Для проведения вычислительных экспериментов, разработан программный модуль и численная модель по расчету эффективных упругих характеристик ЗПК с различными типами наполнителей. В основе разработанного программного модуля, реализованного в инженерном пакете ANSYS, применен метод осреднения по объему. По результатам численных экспериментов были определены эффективные упругие характеристики для ячеек периодичности рассматриваемых ЗПК.

С целью верификации разработанных численных моделей, были проведены механические испытания образцов ЗПК с сотовым и кубическим наполнителем. При изготовлении образцов применялась технология FDM прототипирования, в качестве материала основы использовался ABS-пластик. По результатам лабораторных испытаний были подтверждены результаты численных экспериментов.

По результатам проведенных исследований, сформулирована постановка задачи расчета эффективных упругих свойств ЗПК с различными видами наполнителей. Определены эффективные упругие характеристики для ячеек периодичности ЗПК с кубическим и сотовым наполнителем. Выявлено, что упругие модули E_x , E_y , E_z , G_{xy} кубической ЗПК выше, чем у сотовой на 15 %, 9,17 %, 29,7 % и 6,2 % соответственно. Вместе с тем сдвиговые модули G_{yz} и G_{xz} для сотовой ЗПК выше по отношению к кубической ЗПК на 40,22 % и 35,17%. При сравнении эффективных модулей E_x полученных экспериментально и численно получена следующая разница: для сотовых ЗПК - 8,5%; для складчатых ЗПК 4,7 %. Можно сделать вывод о том, что полученные экспериментальные значения подтверждают адекватность разработанных математических по расчету эффективных свойств ЗПК.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-79-00295)

Литературы

1. А.Г. Захаров, А.Н. Аношкин, А.А. Паньков, П.В. Писарев Акустические резонансные характеристики двух- и трехслойных сотовых звукопоглощающих панелей // Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. –2016.– № 46.
2. Аношкин А.Н., Захаров А.Г., Городкова Н.А., Чурсин В.А. Расчетно-Экспериментальные исследования резонансных многослойных звукопоглощающих конструкций// Вестник ПНИПУ. Механика, -2015, -№1, -С.5-20
3. Аношкин А.Н., Захаров А.Г., Шустова Е.Н. Ячеистые наполнители звукопоглощающего контура авиационного двигателя// Научно-технический вестник Поволжья, -2011,-№3,-С.25-29.