

**О НЕКОТОРЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПУТЯХ МОДИФИКАЦИИ
КОМБИНИРОВАННЫХ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ ПАНЕЛЕЙ,
СОДЕРЖАЩИХ АКУСТИЧЕСКИЕ РЕЗОНАТОРЫ**

©2018 М.И. Фесина, И.В. Дерябин, Л.Н. Горина

Тольяттинский государственный университет

**ABOUT SOME INNOVATIVE WAYS TO MODIFY INTERLEAVED ACOUSTIC BOARDS,
WHICH CONTAIN ACOUSTIC RESONATORS**

Fesina M.I., Deryabin I.V., Gorina L.N. (Togliatti State University, Togliatti, Russian Federation)

To provide more effective dissipation of low-frequency sound energy, the acoustic boards made of porous sound-absorbing structures are used; and volume structural composition of these boards can contain hollow resonator elements. Their distinctive feature is that their chamber, tube and throat parts can be made of non-air-blown sound transparent elastic membrane.

Технические помещения строительных зданий, в которых сосредоточены разнообразные шумогенерирующие технические объекты, нуждаются в совершенствовании их акустических (звукопоглощающих, звукоизолирующих) характеристик. Наиболее распространёнными конструктивными решениями, улучшающими акустические качества технических помещений, является использование внутренних футеровок их стеновых поверхностей разнообразными звукопоглощающими и/или звукоизолирующими панелями, изготовленными из соответствующих акустических материалов. При формировании в замкнутом воздушном пространстве технического помещения звукового поля с выраженными низкочастотными акустическими резонансами, могут также использоваться частотонастроенные технические устройства, выполненные в виде акустических резонаторов Гельмгольца R^{III} , полуволновых акустических резонаторов R^{II} , четвертьволновых акустических резонаторов R^I . Также известно применение гибридных комбинированных акустических конструкций, включающих в составе акустической панели как пористое звукопоглощающее вещество, так и полостной резонаторный элемент, представленный в виде указанных выше акустических резонаторов R^{III} , R^{II} , R^I .

Для обеспечения более эффективного диссипативного рассеивания низкочастотной звуковой энергии комбинированной звукопоглощающей панелью (рис. 1), составленной из пористого звукопоглощающего веще-

ства 4, в объёмный состав которого включён пустотелый полостной резонаторный элемент, представленный в виде акустических резонаторов R^{III} , R^{II} , R^I , предложено использовать модифицированное формообразующее исполнение стенок их составных полостных элементов – камерных 6, горловых 2 и трубчатых частей, выполненных в виде соответствующих звукопрозрачных тонкостенных эластичных воздухонепродуваемых плёнок 1. Трубчатая часть четвертьволнового акустического резонатора R^I формируется звукопрозрачной тонкостенной эластичной воздухонепродуваемой плёнкой, в то время как его донная часть представлена твёрдым звукоотражающим доннышком, изготовленным из плотного жёсткого конструкционного материала. Модифицированные полуволновые акустические резонаторы R^{II} , использующие изогнутые U-образные трубчатые части, в отличие от классических прямотрубных полуволновых акустических резонаторов R^{II} , являющихся частотонастроенными усилителями звуковых колебаний, рассматриваются в качестве эффективных частотонастроенных технических устройств заглушения звуковой энергии. Это обусловлено обеспечением в них синфазного входа, с малым волновым сопротивлением, резонирующей низкочастотной звуковой волны в обе открытые горловые части полуволнового акустического резонатора R^{II} , за счёт соблюдения многократного превышения длины входящей резонирующей звуковой волны λ над кратчайшим расстоянием между его гор-

ловыми частями. Реализация модифицированной конструкции акустического резонатора Гельмгольца (R^{III}) предусматривает, в частности, использование звукопрозрачной

воздухонепродуваемой плёнки 1 в качестве формообразующего элемента как его камерной б, так и горловой 2 части.

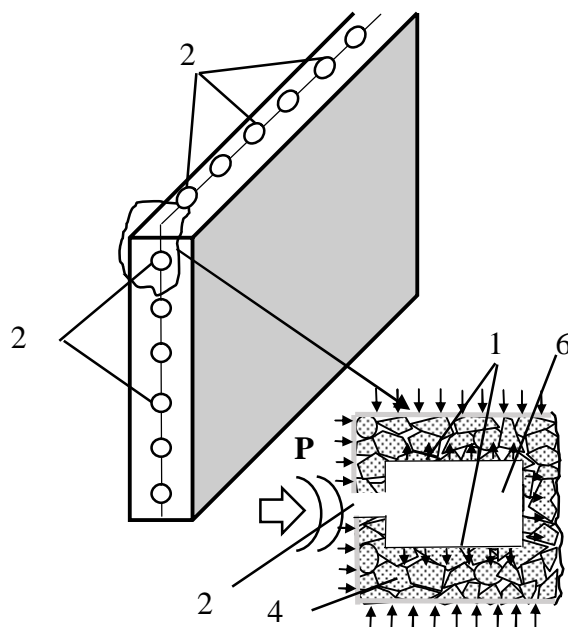


Рис.1. Иллюстративная концептуальная схема модифицированной комбинированной звукопоглощающей панели с интегрированным акустическим резонатором Гельмгольца R^{III}

В это же время, формообразующий элемент стенки его горловой части 2 может быть также представлен и твёрдотелой конструкцией, выполненной из плотного звукоизолирующего вещества (рис. 1).

Выполнение структуры стенок трубчатых частей акустических резонаторов R^{III} , R^{II} , R^I из звукопрозрачной эластичной воздухонепродуваемой плёнки, позволяет интенсифицировать процесс эффективного демпфирования энергии резонансных звуковых колебаний, локализуемых в трубчатых частях, при их «продавливании» звуковыми волнами через структуру звукопрозрачной плёнки 1, с дальнейшим прохождением и распространением в структуре пористого звукопоглощающего вещества 4. Интенсификации физического процесса диссипативного поглощения звуковой энергии в низко и среднечастотном звуковом диапазоне

способствует также применение дроблённых фрагментированных пористых звукопоглощающих веществ 4, содержащих многочисленные сообщающиеся межграневые межфрагментные воздушные полости и каналы.

Дополнительными физическими факторами, усиливающими диссипацию звуковой энергии используемыми модифицированными звукопоглощающими панелями, является реализующаяся пустотелая полостная акустическая анизотропия камерных б и трубчатых 2 частей акустических резонаторов R^{III} , R^{II} , R^I , интегрированных в структурах пористых звукопоглощающих веществ 4, а также краевые дифракционные эффекты поглощения звуковой энергии, возникающие в зонах при межторцевых зазорных монтажных установках панелей на ограждающих стеновых конструкциях технического помещения.