

проходить через напівпрозору пластинку до іншого дзеркала, відбивається від нього, повертається до пластинки і відбивається в напрямку детектора. Інтерференційна картина залежить від різниці оптичного шляху двох променів.

Моделювали в програмному пакеті MATLAB за формулами Едлена та Бонша, які описують вплив параметрів довкілля на показник заломлення повітря n . Показник заломлення своєю чергою впливає на покази оптичних сенсорів.

У роботі досліджено похибки оптичних сенсорів, спричинені зміною параметрів довкілля. Розглянуто зміну температури і тиску навколишнього середовища. Проведено порівняльну характеристику оптичних сенсорів і визначено, на який із сенсорів вплив параметрів довкілля є найменший.

М. Ляшенко

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Г.В. Кеньо

НИЗЬКОЧАСТОТНІ ПАСТКИ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ АКУСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ВИДІЛЕНОГО ПРИМІЩЕННЯ

Одними з основних проблем захисту акустичної інформації у виділених приміщеннях є проблеми в “басовому” діапазоні. Низькочастотні резонанси, які призводять до затяжної реверберації, є демаскуючим фактором проведення конфіденційного мовлення у приміщенні. Тому актуальним є дослідження впливу низькочастотних пасток на звукове поле виділеного приміщення. Низькочастотні пастки – це пасивні, резистивні поглиначі, найчастіше виготовлені з скловолокна чи мінеральної вати, які працюють за принципом поглинання швидкісної компоненти звукової хвилі. Звукова хвиля, проходячи через пористий абсорбер, долає опір його матеріалу. У результаті тертя повітря зі стінками та перегородками волокнистої структури, частина поглинутої енергії перетворюється в тепло. Ефективність низькочастотних пасток залежить від щільності пористого матеріалу, його товщини та розміщення в приміщенні.

За допомогою системи фізико-технічного моделювання COMSOL Multiphysics було змодельоване приміщення з розмірами $4 \times 3 \times 2,7$ м³, в якому розташовані два точкові джерела звуку, що імітують динаміки.

Звукове поле у приміщенні досліджується за умови повного відбивання стінами приміщення, з шаром пористого матеріалу на стінах та за наявності низькочастотних пасток, тобто щитів та трикутних призм з пористого матеріалу. Для виявлення впливу низькочастотних пасток на формування акустичного поля породженого монопольними джерелами звуку були розраховані рівні звукового тиску в приміщенні у ділянці низьких частот.

За результатами досліджень видно, що рівень звукового тиску на нерезонансних частотах залишається незмінним і визначається потужністю джерел звуку. На резонансних частотах приміщення, як за умови шару пористого матеріалу на стінах, так і за умови розташування низькочастотних пасток, рівень тиску стає нижчим порівняно з приміщенням, обрамленим твердими стінами. У результаті досліджень було виявлено, що найефективніше поглинання звуку на резонансних частотах відбувається у разі розміщення трикутних призм з пористого матеріалу в кутах приміщення, порівняно з іншими випадками, які розглядали під час дослідження. Зі збільшенням частоти вплив пористого матеріалу стає істотнішим, відбувається згладжування рівня звукового тиску на резонансних частотах, а отже, якість звуку ставатиме кращою. Для виявлення існування резонансів у приміщенні проведені дослідження акустичного поля на кожній з резонансних частот. Моделювання показало, що пористий матеріал у приміщенні запобігає формуванню стоячих хвиль крім першої осьової моди. На вищих резонансних частотах акустичному полю властива асиметрія, що свідчить про те, що стоячі хвилі в цьому випадку не виникають.

З проведених досліджень можна зробити висновок, що пастки у кутах приміщення ефективніше вирівнюють звуковий тиск, тому для акустичної обробки приміщення доцільніше не обрамляти всі стіни приміщення пористим матеріалом. Це дасть змогу економніше використовувати виділені кошти і надасть звуку бажаної живості за рахунок часткового відбивання від існуючих у приміщенні поверхонь з великим акустичним імпедансом.