

Дана корисна модель належить до галузей цивільної та промислової безпеки, а саме стосується захисту населення та працюючих від впливу низькочастотного звуку та інфразвуку.

Відомо, що низькочастотні акустичні коливання мають низькі коефіцієнти згасання [Дідківський В.С., Акіменко В.А., Запорожець О.І. та ін. Основи акустичної екології]. Тому більшість розробок стосуються або зниження генерації низькочастотних коливань, або профілактики їх впливу на людей фармацевтичними засобами [Патент 2159338 РФ Глушитель, снабженный средством очистки; Патент РФ Способ защиты человека и животных от действия низкочастотных акустических колебаний и инфразвука].

Такі засоби не завжди ефективні і мають вибіркочу дію, а також непридатні для широкого застосування у побутових умовах та замкнених виробничих приміщеннях з високими рівнями шуму.

Більш ефективними є шумозахисні панелі [Патент 80895 РФ Шумопоглощающая панель, Патент 246439 Звукоизоляционная панель].

Їх недоліком є ефективний захист від акустичних впливів до частот 2-1,5 кГц. За нижчих частот індекси зниження звуку незначні, а інфразвукові коливання практично не знижують амплітуди.

Найбільш прийнятною є структурована резонансна звукопридушуюча конструкція [Патент 96884 РФ Звукоподавляющая структурированная панель]. Цей виріб є найближчим аналогом.

Головним недоліком найближчого аналога є налаштування захисної конструкції на переважну частоту коливань, але за наявності коливань значних амплітуд кількох частот така конструкція не є ефективною.

Подолання цього недоліку досягається застосуванням двох резонансних пружних поверхонь (мембран), налаштованих на найбільш критичні частоти низькочастотних звукових та інфразвукових коливань залежно від конкретної акустичної обстановки.

Технічною задачею, на вирішення якої спрямована дана корисна модель, є створення захисного пристрою, який має високі індекси зниження низькочастотного звуку та інфразвуку.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для екранування низькочастотного звуку та інфразвуку, що складається з жорсткого каркаса, двох обмежувальних, натягнутих на два боки каркаса, поверхонь із зазором між ними, заповненим звукопоглинальним матеріалом, згідно з корисною моделлю, обмежувальні поверхні є мембранами, налаштованими на резонансне поглинання низькочастотного звуку та інфразвуку найбільш критичних частот.

Корисна модель реалізується наступним чином. На основі натурних вимірювань визначаються частоти звуку та інфразвуку з найбільшими для даних умов амплітудами. На жорсткий каркас з будь-якого металевого, дерев'яного або полімерного матеріалу потрібної площі та розмірів (залежно від розмірів джерела звуку, стіни тощо) з потрібним зазором натягуються дві мембранні поверхні з полімерного матеріалу, налаштовані на визначення критичної частоти.

Необхідні параметри розраховуються зі співвідношення:

$$f_p = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\rho ab}}$$

де f_p - резонансна частота мембрани, Гц;

F - сила натягнення мембрани, Н;

l, b, a - довжина, ширина і товщина мембрани, м;

ρ - густина матеріалу мембрани, кг/м.

Крім резонансної частоти, поглинання механічної енергії відбувається на усіх вищих частотах, кратних двом резонансним.

Зазор між мембранами заповнюється шумопоглинальним матеріалом (мінеральною ватою, гранульованим пінополістиролом тощо), який ефективно екранує високочастотні звукові коливання.

Випробування дослідного зразка пристрою показали, що зниження низькочастотного звуку (20-500 Гц) складає 35-50 дБ, інфразвуку (3-12 Гц) -15-20 дБ, що є цілком прийнятно для цієї частотної смуги.