

Корисна модель належить до галузі акустичних вимірювальних приладів і музичних інструментів, зокрема до конструкцій камертонів, що використовуються для точного відтворення еталонних звукових частот у музичних, метрологічних і освітніх цілях.

Відомі класичні камертонні пристрої складаються з металевої ніжки (корпусу) та двох паралельних дужок, налаштованих на фіксовану частоту. Недоліками таких конструкцій є необхідність механічного шліфування дужок для тонкої настройки частоти, відсутність можливості повторного регулювання після виготовлення, втрати енергії через жорстке кріплення до опори, що знижує стабільність звучання.

Найближчим аналогом можна вважати рішення, описане в міжнародній заявці на винахід WO2019140571A1, де пропонується камертон із регульованими масовими елементами, що змінюють власну частоту коливань за рахунок зміни розподілу маси на дужках. Однак цей пристрій має низку обмежень: складну механіку регулювання, відсутність демпфуючих елементів, а також недостатню термостабільність при зміні зовнішніх умов.

Камертон, що заявляється, містить корпусну ніжку та дві паралельні дужки, і характеризується тим, що кожна дужка оснащена посадковим пазом для встановлення знімної масової вставки з можливістю переміщення уздовж дужки та фіксації у вибраному положенні, а також демпфуючим кріпленням з полімерним пружним елементом, розташованим між корпусною ніжкою та опорою, що забезпечує регулювання частоти коливань камертона без механічної обробки робочих поверхонь.

Масові вставки можуть бути виготовлені з матеріалу з вищою густиною, ніж матеріал дужок, наприклад бронзи, латуні або нікелевого сплаву, і можуть змінювати частоту звучання в межах $\pm 5\%$.

Запропонована корисна модель забезпечує простоту багаторазового регулювання, стабільність тону та зменшення втрат енергії завдяки інтегрованому демпфуючому вузлу та можливості 3D-виготовлення деталей.

В основі камертона встановлено демпфуюче кріплення з полімерним елементом, який поглинає небажані вібрації та зменшує втрати енергії через опору. Регулювання частоти здійснюється без шліфування або деформації металу - шляхом переміщення вставок.

Завдяки цьому частота може бути налаштована з точністю $\pm 0,5$ Гц у діапазоні 400-450 Гц (для стандартного камертона "А"). Деталі можуть виготовлятися методом адитивного виробництва (3D-друк) з використанням композитних або наноматеріалів, що забезпечують термостабільність і відсутність зміни частоти при коливаннях температури.

Перевагами корисної моделі є можливість багаторазового регулювання частоти без пошкодження, стабільність звучання при зміні температури та вологості, висока добротність (Q-фактор понад 3000) завдяки пружному кріпленню, сумісність із сучасними технологіями обробки (CNC, 3D-друк), простота виготовлення та експлуатації порівняно з аналогами.

Фіг. 1 - загальний вигляд камертона з рухомими вставками.

Фіг. 2 - елемент демпфуючого кріплення.

Камертон виготовлено з алюмінієвого сплаву 6061 Т6. Дужки довжиною 80 мм мають паз шириною 3 мм і глибиною 2 мм. У пазах встановлюються знімні вставки з латуні масою 0,5 г. Переміщення вставки на 2 мм змінює частоту звучання приблизно на 1 Гц. Кріплення здійснюється через полімерний демпфер товщиною 1 мм, який забезпечує чистий, стабільний тон без сторонніх вібрацій.

Частота може бути налаштована з точністю $\pm 0,5$ Гц у діапазоні 400-450 Гц (для стандартного камертона "А"). Деталі можуть виготовлятися методом адитивного виробництва (3D-друк) з використанням композитних або наноматеріалів, що забезпечують термостабільність і відсутність зміни частоти при коливаннях температури.

Корисна модель може бути використана у виробництві музичних інструментів, метрологічних еталонів частоти, освітніх акустичних лабораторіях і системах калібрування звукових пристроїв.

Запропонована корисна модель має спрощену конструкцію регулювання, інтегроване демпфування і можливість 3D-виготовлення, що розширює технологічні та метрологічні можливості пристрою.

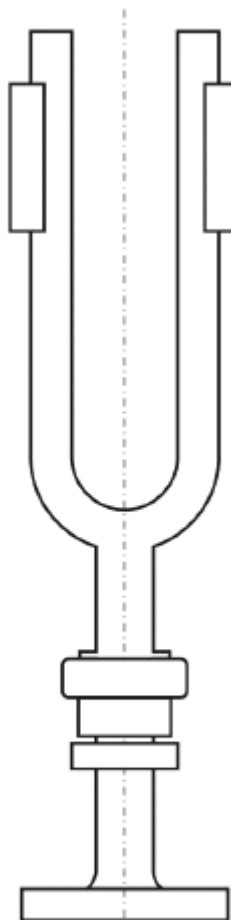


Fig. 1

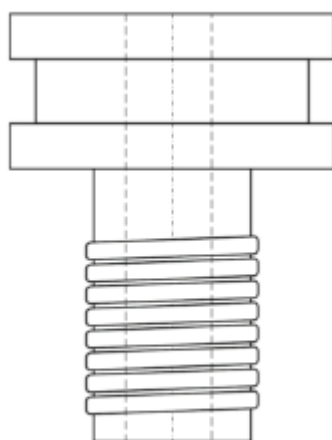


Fig. 2