ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ СИГНАЛУ ІМПУЛЬСНИХ АКУСТИЧНИХ ВИПРОМІНЮВАЧІВ НА ОСНОВІ ІНДУКЦІЙНИХ ДИНАМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Мостовий С.П., Бахвалов О.В.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Відомі конструкції індукційно - динамічних акустичних перетворювачів, заснованих на взаємодії імпульсного магнітного поля з індукованими струмами в електропровідних механічно защемлених коливальних елементах, які передають механічний імпульс пружному середовищу і, таким чином, випромінюють акустичний сигнал. Переріз елемента при такому імпульсному впливі здійснює коливання в радіальному та окружному напрямках, які супроводжуються деформаціями «розтягнення-стискування» середньої поверхні елементу. Основна область концентрації таких коливань (на прикладі механічно защемленого круглого диску) нами визначена за результатами вимірювань амплітудних значень вібраційних прискорень поверхні диску. Встановлено, що основні гармоніки імпульсного сигналу, який представляє собою цуг з декількох коливань, зосереджені в області диску з радіусом, що дорівнює величині 0,4 радіусу диску. Також виявлено, що під час створення імпульсного магнітного поля під індуктором виникає кругова хвиля, яка формує в середовищі імпульс стиснення. В той же час центральна ділянка диску формує імпульс розрідження. Інтерференція хвиль, які генерують ці ділянки поверхні диску, створюють акустичний імпульс складної форми. В подальшому, рухаючись від вузла защемлення до центру диску, кругова хвиля призводить до формування в центральній зоні остаточного імпульсу тиску (цуга коливань).

Використання механічно закріпленої на випромінюючій стороні в центральній зоні перетворювача демпфуючої накладки (армуючого демпфера) зі значною згинальною жорсткістю значно зменшує власні паразитні коливання диску. Наприклад, для диску діаметром 0,54 м були використані демпфери діаметром 0,1м з жорсткістю в 3-70 разів більшою за жорсткість матеріалу диску. В діапазоні акустичного сигналу декілька кілогерц зафіксовано збільшення інтенсивності корисного сигналу на 3-4 дБ з одночасним (до 3дБ) зменшенням інтенсивності хвостової частини акустичного імпульсу, пов'язаною з механічними процесами у внутрішніх конструктивних елементах випромінювача завдяки, в тому числі, поглинанню коливань матеріалом демпфера (при коефіцієнті відбиття звукових хвиль на границі «диск-демпфер» 0,154).