

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗВОРОТНОГО ВИПРОМІНЕННЯ ІНДУКЦІЙНО-ДИНАМІЧНИХ АКУСТИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Мостовий С.П., Бахвалов О.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Відомі конструкції індукційно - динамічних акустичних перетворювачів для сейсмозвідки, заснованих на взаємодії імпульсного магнітного поля з індукованими струмами в електропровідних механічно заземлених коливальних елементах, які передають механічний імпульс пружному середовищу і, таким чином, випромінюють акустичний сигнал. Амплітудно-частотні характеристики сигналів випромінювачів такого типу визначаються інтерференцією коливань випромінюючої мембрани та окремих елементів конструкції випромінювача. В задачах акустичної локації та сейсмозвідки з високою роздільною здатністю використовують випромінювачі імпульсних сигналів заглиблені на глибину 0,1–0,5 м, узгоджену з параметрами спектрального складу імпульсного сигналу по аналогії з заглибленням гармонійно випромінюючих джерел, для яких це заглиблення складає чверть довжини хвилі випромінення. Для генерації біполярних акустичних імпульсів з амплітудою порядку 10^3 Па та тривалістю $(0,5-3) \times 10^{-3}$ с застосовують випромінювачі з індуктором на основі плоских спіральних котушок із електричною добротністю 1,2–1,4 та з значним механічним демпфуванням власних коливань випромінюючої мембрани. Випромінювачі такого типу генерують коливанням в прямому та зворотному напрямку. Зворотне випромінювання виникає при відштовхуванні індуктора від струмопровідної мембрани і формується коливаннями конструкції випромінювача у пружному середовищі при їх виході скрізь тильну сторону випромінювача. Це випромінення має імпульсний характер, при цьому воно майже повністю відбивається від поверхні розділу середовищ «вода–повітря», таким чином подвоюючи тривалість імпульсу випромінення сейсмічного джерела. Форма основного імпульсу випромінення спотворюється тим сильніше, чим вищий рівень зворотного випромінення. Виміряні значення локальних віброприскорень симетрично розташованих ділянок прямої та зворотної поверхонь зразків імпульсних індукційно – динамічних перетворювачів показали, що, в центральній точці мембрани випромінювача та під центром смуги котушки індуктора амплітуда прямого сигналу відповідно до 15 дБ та 20 дБ може перевищувати амплітуду зворотного випромінення при використанні шару компаундованої монолітної електричної ізоляції індуктора товщиною одиниці сантиметрів (зазвичай 1-2 см) з коефіцієнтом ударної в'язкості 35–40 Дж/см² та величиною модулю пружності 2,5–3,5 ГПа. Встановлено, що збільшення згинальної жорсткості заземленої випромінюючої мембрани (середнє значення складає 10×10^3 Н·м) призводить до значного зменшення (до 8–10 дБ) амплітуди прямого випромінення та практично не впливає на величину зворотного випромінення.