ОСОБЛИВОСТІ АКУСТИЧНОГО СИГНАЛУ ПРИ НИЗЬКОВОЛЬТНОМУ ЕЛЕКТРОРОЗРЯДІ В РІДИНІ

Мостовий С.П., Черба Н.С.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Механічний та акустичний вплив розширення плазмового каналу, створений високовольтним електричним розрядом в електропровідній рідині, широко використовується в електрофізичних технологіях різного призначення. Переважна більшість відомих досліджень присвячена розгляду цих та супутніх явищ при високовольтному (з початковою напругою 20-50 кВ) розряді. Проте, в ряді технологій, важливим є обмеження робочої напруги устаткування величиною 3-6 кВ. Наведемо далі результати дослідження параметрів акустичного сигналу електроакустичного перетворювача для генерації акустичних хвиль в рідині при низьковольтному електричному розряді. Величина розрядного проміжку перетворювачів (системи електродів «голка-голка» та «компланарні циліндри») складала 3,0…15,0 мм; діапазон напруг ємнісного накопичувача енергії $U =$ 2,0…4,5 кВ; величина ємності $C = 40…400$ мкФ; індуктивність розрядного контуру 20 мкГн; інтервал електропровідності рідини 1,0 мСм/м – 2,5 См/м. Розрядний струм мав аперіодичну форму с тривалістю фронту 50…100 нс при тривалості імпульсу 250…300 мкс (на рівні 0,1). Акустичний сигнал мав вигляд цугу тривалістю 2,0…2,2 мс, він складався з декількох (4 - 5) коливань, був подібним по формі до амплітудно модульованого сигналу. Спектр акустичного сигналу характеризується смугою частот в діапазоні 1,5 кГц – 7 кГц з підйомами спектральної щільності поблизу частот 2,0; 3,4; 4,2; 5,5; 6,3 кГц. Експериментальні дані амплітудних значення імпульсу тиску P_m, 10^6 Па та струму I_m, 10^3А були апроксимовані і мають наступний вигляд:

$$P_m = 0{,}182U + 0{,}0316,$$

$$I_m = 0{,}0206C + 4{,}2.$$

Слід зауважити, що амплітудні значення імпульсу тиску в рідині при зростанні електропровідності до 2,5 См/м зафіксовані лінійно зниженими в середньому на 35 відсотків.