

**ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАЗМОВОГО КАНАЛУ  
ЛІДЕРА В ДОВГОМУ ПОВІТРЯНОМУ ПРОМІЖКУ ДВОЕЛЕКТРОДНОЇ  
РОЗРЯДНОЇ СИСТЕМИ “ВІСТРЯ–ПЛОЩИНА” З КОМУТАЦІЙНИМ  
АПЕРІОДИЧНИМ ІМПУЛЬСОМ ВИСОКОЇ НАПРУГИ**

**Баранов М.І.**

*НДПКИ «Молнія» Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Надані результати визначення основних електрофізичних характеристик (ЕФХ) плазмового каналу позитивного лідера при іскровому пробі довших повітряних проміжків в двоелектродній розрядній системі (ДЕРС) “вістря-площина” стандартним комутаційним аперіодичним імпульсом високої напруги  $U_{12}(t)$  часової форми  $T_m/T_p \approx 200$  мкс/1990 мкс позитивної полярності, де  $T_m$ ,  $T_p$  – відповідно час, який відповідає амплітуді  $U_{12m}$  цього імпульсу напруги і його тривалості на рівні  $0,5U_{12m}$ . Під основними ЕФХ плазмового каналу лідера, який виникає при електричному пробі довших повітряних проміжків в досліджуваній ДЕРС “вістря-площина”, розуміються: густина  $n_{eL}$  електронів і електричний потенціал  $U_{eL}$  в головці лідера; погонний заряд  $q_{Ll}$  каналу лідера; густина  $\delta_{eL}$  електронного струму  $i_{eL}$  і цей струм  $i_{eL}$  в каналі лідера; напруженості електричного поля всередині  $E_{Li}$  і зовні  $E_{Le}$  каналу лідера; довжина  $l_s$  стримерної зони перед головкою лідера; максимальна електронна температура  $T_{mL}$  в плазмі каналу лідера; погонний активний опір  $R_{Ll}$  і повний активний опір  $R_{Lc}$  каналу лідера. Показано, що максимальна електронна температура  $T_{mL}$  в плазмі лідера для повітряної ДЕРС “вістря-площина” при густині  $n_{eL} \approx 0,7 \cdot 10^{21}$  м<sup>-3</sup> електронів в плазмі лідера цієї ДЕРС приймає чисельне значення  $T_{mL} \approx 15,39 \cdot 10^3$  К. Встановлено, що при мінімальній довжині  $l_{min} = 1,5$  м повітряного проміжку в цій ДЕРС з пробивною напругою  $U_d \approx 611,6$  кВ при густині  $n_{eL}$  електронів в сферичній головці цього лідера радіусом  $R_{eL} \approx 0,5$  мм біля  $n_{eL} \approx 0,7 \cdot 10^{21}$  м<sup>-3</sup> її потенціал  $U_{eL}$  змінюється від рівня  $U_d \approx 611,6$  кВ (початок розвитку лідера) до нуля (завершення розвитку лідера і настання при довжині його каналу  $l_L \approx 1,13l_{min}$  в проміжку ДЕРС кризної фази розряду). Показано, що в стримерній зоні проміжку поблизу головки лідера (при  $R_{eL} \approx 0,5$  мм на відстані  $x_s \approx 10R_{eL} \approx 5$  мм від неї) досліджуваної ДЕРС ( $l_{min} = 1,5$  м) формується надсильне імпульсне електричне поле з максимальною напруженістю біля  $E_{Lem} \approx 21,1$  МВ/м. При цьому усереднена за довжиною зигзагоподібного шляху проростання в повітрі лідера розряду напруженість  $E_{Li}$  подовжнього електричного поля всередині його каналу радіусом  $R_L \approx 0,5$  мм в досліджуваній ДЕРС для випадку, коли  $l_{min} = 1,5$  м і  $U_d \approx 611,6$  кВ, при питомій електропровідності  $\gamma_{Le} \approx 10^4$  (Ом·м)<sup>-1</sup> рівноважної плазми каналу лідера складає  $E_{Li} \approx 16,6$  кВ/м. Встановлено, що усереднена довжина  $l_s$  стримерної зони в цій ДЕРС перед головкою лідера складає  $l_s \approx 1,3$  м, а погонний заряд  $q_{Ll}$  каналу лідера дорівнює  $q_{Ll} \approx 58,7 \cdot 10^{-6}$  Кл/м. Густина  $\delta_{eL}$  струму  $i_{eL}$  в каналі лідера приймає значення  $\delta_{eL} \approx 1,66 \cdot 10^8$  А/м<sup>2</sup>, а струм  $i_{eL}$  у бік її заземленого електроду-площини –  $i_{eL} \approx 130,5$  А. Погонний активний опір  $R_{Ll}$  каналу лідера складає  $R_{Ll} \approx 127,3$  Ом/м, а його повний активний опір дорівнюватиме біля  $R_{Lc} \approx 1,13R_{Ll} \cdot l_{min} \approx 215,8$  Ом.