

ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ ПРОСУВАННЯ ПЛАЗМОВОГО ЛІДЕРНОГО КАНАЛУ ЕЛЕКТРИЧНОГО ІСКРОВОГО РОЗРЯДУ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ

Баранов М.І.

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

Приведені результати розрахунково-експериментального визначення усередненої швидкості v_L просування плазмового лідерного каналу електричного іскрового розряду в довгому повітряному проміжку двоелектродної розрядної системи (ДЕРС) «вістря-площина», мінімальна довжина l_{min} якого змінюється в діапазоні $1 \text{ м} \leq l_{min} \leq 4 \text{ м}$. Для цього були розглянуті два прикладні випадки застосування базової в області високих та надвисоких електричних напруг ДЕРС «вістря-площина», для яких мінімальна довжина l_{min} її довгого повітряного проміжку приймала чисельні значення $l_{min}=1,5 \text{ м}$ і $l_{min}=3,0 \text{ м}$, а вказана вище ДЕРС «вістря-площина» випробовувала дію стандартного комутаційного аперіодичного імпульсу над- і високої напруги $U_{12}(t)$ часової форми $T_m/T_d \approx 200$ мкс/1990 мкс позитивної полярності (T_m, T_d – відповідно час, який відповідає амплітуді U_{12m} цього імпульсу напруги і його тривалості на рівні $0,5U_{12m}$). Автором в ході цього прикладного електрофізичного дослідження була запропонована формула для наближеної розрахункової оцінки усередненої швидкості v_L просування плазмового лідерного каналу високовольтного імпульсного іскрового розряду в атмосферному повітрі прийнятої ДЕРС «вістря-площина», яка мала наступний емпіричний вигляд: $v_L \approx 1,13 l_{min} / T_{dc}$, де T_{dc} – тривалість зрізу імпульсу високої (надвисокої) напруги $U_{12}(t)$, який викликає електричний пробій довгого повітряного проміжку в досліджуваній ДЕРС «вістря-площина», мінімальна довжина якого чисельно складає $1 \text{ м} \leq l_{min} \leq 4 \text{ м}$. Визначення усередненої швидкості v_L просування плазмового лідерного каналу електричного іскрового розряду в атмосферному повітрі базується на запропонованій формулі для неї і дослідних даних для тривалості зрізу (комутації) T_{dc} цих імпульсів з пробивною напругою U_d , отриманих за результатами розшифрування осцилограм процесу зрізу стандартного комутаційного аперіодичного імпульсу над- і високої напруги часової форми $T_m/T_d \approx 200$ мкс/1990 мкс позитивної полярності при електричному пробі у вказаній ДЕРС «вістря-площина» її довгих повітряних проміжків з їх мінімальною довжиною l_{min} , що дискретно змінюється в діапазоні $l_{min}=(1,5-3,0) \text{ м}$. Показано, що усереднена швидкість v_L розповсюдження в атмосферному повітрі переднього фронту плазмового каналу позитивного лідера електричного імпульсного іскрового розряду в досліджуваній ДЕРС «вістря-площина» для двох розглянутих нами прикладних випадків при $l_{min}=1,5 \text{ м}$ і $l_{min}=3,0 \text{ м}$ чисельно складає приблизно $v_L \approx (1 \pm 0,03) \cdot 10^5 \text{ м/с}$. Отриманий на основі запропонованого розрахунково-експериментального методу чисельний результат для v_L добре узгоджується з відомими дослідними даними для швидкості просування $v_L \approx 10^5 \text{ м/с}$ в атмосферному повітрі плазмового каналу негативного лідера для грозового довгого електричного іскрового розряду в ДЕРС «заряджена хмара-земля».