

ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНОЇ НАДВИСОКОВОЛЬТНОЇ ДИСПЕРСНОЇ СИСТЕМИ “ГРОЗОВА ХМАРА – ЗЕМЛЯ”

Баранов М.І.

*Науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут «Молнія»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Наведені результати інженерного розрахунку основних електрофізичних характеристик надвисоковольтової трифазної дисперсної системи земної тропосфери “грозова хмара-земля”, в хмарі якої несуча газоподібна повітряна фаза містить в собі дрібні рідкі краплі води і дрібні тверді діелектричні частинки. До вказаних характеристик відносяться: сумарний електричний заряд q_{Σ} , зосереджений в грозовій хмарі заданого сферичного об'єму V_0 тропосфери з дрібнодисперсними зарядженими включеннями у вигляді крапель води радіусом r_w і твердих діелектричних частинок радіусом r_d із заданою відповідною усередненою об'ємною щільністю N_w і N_d ; електричний потенціал φ_r в сферичному об'ємі грозової хмари заданого зовнішнього радіусу R_0 ; електричну енергію W_0 , накопичену в сферичному об'ємі V_0 грозової хмари з прийнятими дрібнодисперсними включеннями; амплітудно-часові параметри імпульсного струму $i_L(t)$ лінійної блискавки в плазмовому каналі довгого повітряного іскрового електричного розряду грозової хмари на землю. Показано, що при $r_w \approx r_d \approx 10$ мкм, $N_w \approx N_d \approx 2,5 \cdot 10^7$ м⁻³, $R_0 \approx 895$ м і висоті розміщення центру грозової хмари сферичної форми об'ємом $V_0 \approx 3 \cdot 10^9$ м³ над поверхнею землі $H_0 \approx 3000$ м чисельні значення шуканих характеристик даної природної дисперсної системи виявляються рівними: накопичений заряд хмари $q_{\Sigma} \approx -41,7$ Кл; електричний потенціал на зовнішній поверхні хмари $\varphi_R \approx -419$ МВ; накопичена в хмарі електрична енергія $W_0 \approx 8,74 \cdot 10^9$ Дж; амплітуда імпульсного струму блискавки $I_{mL} \approx -208,5$ кА, яка відповідає часу $t_{mL} \approx 11,1$ мкс. Ці наближені розрахункові кількісні дані для вказаних електрофізичних характеристик атмосферної електрики наочним чином демонструють нам величезну електричну силу і потужність, що накопичується в тропосфері Землі досліджуваною трифазною дрібнодисперсною грозовою хмарою сферичної форми середніх геометричних розмірів. Отримані результати розрахункового моделювання задовольняють ряду відомих експериментальних даних в галузі атмосферної електрики. Дані наближені розрахункові результати дослідження надвисоковольтової природної дисперсної системи “грозова хмара-земля” сприятимуть можливості виконання інженерами і метеорологами розрахункової оцінки грозової небезпеки для стратегічної промислової інфраструктури (об'єктів електроенергетики, магістральних підземних нафто- і газопроводів з їх наземними перекачуючими станціями), а також можливості прогнозування фахівцями грозової обстановки в тропосфері Землі при мінімальній початковій метеорологічній інформації, подальшому розвитку природи атмосферної електрики, фізики лінійної блискавки і вирішенню проблеми блискавкозахисту повітряних і наземних об'єктів від вражаючої дії блискавки.