

ПОРОГОВІ АМПЛІТУДИ ІМПУЛЬСІВ СТРУМУ РІЗНОЇ ЧАСОВОЇ ФОРМИ ДЛЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДРОТІВ І КАБЕЛІВ В СИЛЬНОСТРУМНИХ КОЛАХ ПРИСТРОЇВ ІМПУЛЬСНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ І ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Баранов М.І.¹, Буряковський С.Г.¹, Князєв В.В.¹, Портянніков О.О.²

***¹Науково-дослідний та проєктно-конструкторський інститут «Молнія»
Національного технічного університету «Харківський політехнічний
інститут», ²ТОВ «ТХС Україна» м. Харків***

Наведені результати теоретичних досліджень, пов'язаних з наближеним розрахунковим визначенням порогових амплітуд I_{mpk} одиночних імпульсів аксіального струму $i_p(t)$ різної часової форми для електричних дротів і кабелів з мідними (алюмінієвими) струмоведучими частинами і поліетиленовою (ПЕТ), полівінілхлоридною (ПВХ) і гумовою (Г) поясною ізоляцією, що застосовуються в сильнострумних електричних колах імпульсної енергетики і електротехніки. В основу розробленої інженерної методики була покладена електротермічна стійкість полімерної ізоляції даної кабельно-провідникової продукції (КПП), яка відповідає гранично допустимим короточасним температурам нагріву струмоведучих та ізоляційних частин її дротів і кабелів і не допускає настання явища термічної деструкції в поясній ізоляції КПП. Отримані розрахункові аналітичні співвідношення для знаходження в досліджуваній КПП порогових чисельних значень I_{mpk} для перших амплітуд I_{mp} імпульсів струму $i_p(t)$, що протікають по її струмоведучим частинам та змінюються в часі t по аперіодичній залежності і за законом експоненціальної затухаючої синусоїди. Показано, що при $I_{mp} > I_{mpk}$ із-за теплового перегріву струмоведучих частин даних дротів і кабелів буде наступати деструкція їх поясної ізоляції, що призводить до зниження робочого ресурсу і терміну служби КПП. Приведені приклади практичного застосування запропонованої методики щодо розрахункового визначення для радіочастотного коаксіального середньогабаритного кабелю марки РК 50-4-11 з суцільною ПЕТ поясною ізоляцією порогових амплітуд I_{mpk} стандартних аперіодичних імпульсів струму $i_p(t)$ з нано-, мікро- і мілісекундними часовими діапазонами форми $\tau_f/\tau_p=5$ нс/200 нс (використовуються при оцінці електромагнітної сумісності і стійкості об'єктів загальногромадянського і військового призначення до дії на них потужних електромагнітних імпульсів від висотних ядерних вибухів), $\tau_f/\tau_p=10$ мкс/350 мкс (при випробуваннях наземних об'єктів електроенергетики на стійкість до дії на них імпульсних струмів потужних грозових розрядів) і $\tau_f/\tau_p=7$ мс/160 мс (при випробуваннях об'єктів авіаційної і ракетно-космічної техніки на стійкість до дії на них потужного струму блискавки). Встановлено, що із зростанням часового параметра $\tau_p \gg \tau_f$ для тих уніполярних одиночних імпульсів струму $i_p(t)$, що протікають по круглій суцільній мідній жилі і порожнистому розщепленому лудженому мідному обплетенню даного кабелю, відбувається істотне зменшення їх порогових амплітуд I_{mpk} (з 531,2 кА для імпульсу струму форми $\tau_f/\tau_p=5$ нс/200 нс до 1,84 кА форми $\tau_f/\tau_p=7$ мс/160 мс).