

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ СЕЧЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ В ЦЕПЯХ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ СИЛЬНОТОЧНОЙ ИМПУЛЬСНОЙ ТЕХНИКИ

Баранов М.И.

*НИПКИ “Молния” Национального технического университета
“Харьковский политехнический институт”, г. Харьков*

Предложены приближенные соотношения для расчетной оценки по условию термической стойкости предельно допустимых сечений S_{Cil} электрических неизолированных проводов, а также изолированных проводов и кабелей с поливинилхлоридной (ПВХ), резиновой (Р) и полиэтиленовой (ПЭТ) изоляцией с медными (алюминиевыми) жилами (оболочками), по которым в цепях высоковольтной сильноточной импульсной техники (ВСИТ) протекает аксиальный импульсный ток $i_p(t)$ с произвольными амплитудно-временными параметрами (АВП). С учетом разработанного электротехнического подхода продемонстрированы результаты конкретного выбора допустимых сечений S_{Cil} для указанных электрических проводов (кабелей) силовых цепей ВСИТ с импульсным током, АВП которого с амплитудами $I_{mp}=(0,1-1000)$ кА изменяются по аperiodическому закону или закону затухающей синусоиды в нано-, микро- и миллисекундном временных диапазонах. В качестве наносекундного импульса тока аperiodической временной формы, протекающего по токонесущим частям указанной кабельно-проводниковой продукции (КПП), был выбран импульс с параметрами $\tau_f/\tau_p=5$ нс/200 нс, где τ_f , τ_p – соответственно длительность фронта импульса на уровне $(0,1-0,9)I_{mp}$ и длительность импульса на уровне $0,5I_{mp}$. Для данного наносекундного импульса тока были определены предельно допустимые сечения S_{Cil} для указанных проводов (кабелей) и установлены предельно допустимые плотности тока $\delta_{Cil} \approx I_{mp}/S_{Cil}$ в их жилах (оболочках). Показано, что эти плотности тока δ_{Cil} численно составляют для неизолированных проводов с медными и алюминиевыми жилами примерно 495 кА/мм² и 293 кА/мм², а для кабелей с медными (алюминиевыми) жилами (оболочками) и ПЭТ изоляцией – 361 (233) кА/мм². Из результатов расчета предельно допустимых сечений S_{Cil} рассматриваемой КПП для затухающего синусоидального импульса тока микросекундной длительности следует, что для неизолированных проводов с медными и алюминиевыми жилами значения предельно допустимых плотностей тока δ_{Cil} численно составляют примерно 26 кА/мм² и 15 кА/мм², а для кабелей с медными (алюминиевыми) жилами (оболочками) и ПЭТ изоляцией – 19 (12) кА/мм². Из данных определения предельно допустимых сечений S_{Cil} для исследуемой КПП применительно к аperiodическому миллисекундному импульсу тока временной формы $\tau_f/\tau_p=7$ мс/160 мс вытекает, что для неизолированных проводов с медными и алюминиевыми жилами значения предельно допустимых плотностей тока δ_{Cil} численно составляют примерно 543 А/мм² и 320 А/мм², а для кабелей с медными (алюминиевыми) жилами (оболочками) и ПЭТ изоляцией – 396 (256) А/мм². Полученные результаты будут способствовать повышению электротермической стойкости КПП, применяемой в цепях ВСИТ.