

ТРЕХФАЗНАЯ СИЛОВАЯ СИММЕТРИЧНАЯ КАБЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ ПОВЫШЕННОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПО ТОКУ

Веровец К.А., Ломов С.Г.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В настоящее время наблюдается неуклонный рост мощности кабельных линий (КЛ). Рабочее напряжение достигло полумиллиона вольт, а мощность КЛ перешагнула гигаваттную отметку. Однако, рабочие плотности токов при эксплуатации мощных КЛ высокого и сверхвысокого напряжений зачастую не превышают 1 А/мм^2 (алюминий). Такие рабочие плотности токов в современном энергетическом оборудовании нельзя признать нормальными ни с технической ни с экономической точек зрения. Увеличение пропускной способности КЛ по допустимой с точки зрения нагрева основной изоляции плотности рабочего тока является одной из наиболее актуальных задач проектирования кабелей и КЛ. На пути решения этой задачи есть два основных препятствия. Первое – тепловые сопротивления изоляции кабеля и грунта. Причем, последнее является превалирующим и весьма нестабильным.

Второе – это электромагнитные процессы в электромагнитных экранах (ЭМЭ) КЛ. При практическом строительстве КЛ мы часто становимся свидетелями того, что негативная роль ЭМЭ, как «тепловых затворов» существенно растет, в результате чего реальная пропускная способность (мощность) КЛ получается меньше предполагаемой по проектной оценке. Одна из основных причин этого заключается в следующем. В отраслевой технической и учебной литературе по кабельной технике и в нормативных документах принято считать, что ЭМЭ КЛ нагреваются только «продольными» токами, а нагревом под действием вихревых токов принято пренебрегать, так как вихревые токи очень малы. Таким образом, если принять меры по устранению «продольных» токов (транспозиция ЭМЭ, одностороннее заземление), то принято считать, что потери (нагрев) в ЭМЭ отсутствуют. Нами на основе анализа литературы, была показана ошибочность такого утверждения. Потери от вихревых токов в ЭМЭ не зависят ни от способа их соединения ни от способа транспозиции. Эти потери есть всегда и они определяются в ЭМЭ конкретной фазы КЛ внешними магнитными потоками от токопроводящих жил соседних фаз КЛ. Другими словами, потери в ЭМЭ от вихревых токов определяются рабочими токами КЛ и ее геометрией. Величина этих потерь может быть значительной. Нами было показано, что даже для КЛ, проложенной «треугольником», т. е. для КЛ, обладающей максимальными эффектами «самоэкранирования» и «саморазмагничивания» по сравнению с КЛ плоскостной укладки, эти потери для мощных высоковольтных КЛ могут составлять в ЭМЭ не менее 25% по сравнению с потерями в токопроводящих жилах. На основе запатентованного кафедрой ЭИКТ НТУ «ХПИ» технического решения была разработана конструкция КЛ с повышенной пропускной способностью по току.