

ЛИТЕРАТУРА

1. Джексон Р.Г. Новейшие датчики: пер. с англ. / Джексон Р.Г. – М.: Техгосфера, 2007. – 380 с.
2. Шидлович Л.Х. Дифференциальные трансформаторы и их применение. – М.: Энергия, 1966.
3. Гладущенко В.Н., Балюс И.В. Электронные и электромеханические системы и устройства // Сборник научных трудов НПП «Полус». –Томск: 1997. – С. 161-164.

РАЗРАБОТКА СИЛОВОГО КАБЕЛЯ СПЭ С НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫМ ТЕРМИЧЕСКИМ БАРЬЕРОМ

Догоновский В.Д.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Современные силовые кабельные линии среднего напряжения выполняются на основе кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ). В тоже время всеобщие тенденции повышения энергоэффективности в энергетике диктуют условия необходимости улучшения эксплуатационных характеристик существующих и вновь сооружаемых кабельных линий.

Улучшение эксплуатационных характеристик СПЭ кабелей возможно обеспечить путем снижения температуры на поверхности кабеля.

Повышенные токовые нагрузки силовых СПЭ кабелей среднего напряжения по сравнению с кабелями с бумажно-пропитанной изоляцией обеспечиваются за счет максимально допустимой температуры нагрева токопроводящей жилы 90 °С. Но ввиду малой толщины изоляции (кабели среднего напряжения 2.8 - 3 мм) и, как следствие, относительно небольшого теплового сопротивления кабеля он разогревается на поверхности до температур 70 - 85 °С. Избыточные температуры оказывают негативное влияние на условия прокладки (высыхание грунта, повышение температуры воздуха и т.д.) и сопутствующие кабельные системы.

Для снижения пагубного влияния теплового поля кабеля предложено изменить конструкцию силового кабеля путем замены полупроводящего слоя по изоляции на «термический барьер» той же толщины (0.6 мм) выполненный на основе наноразмерного пирогенного диоксида кремния.

Для подтверждения возможности и целесообразности использования «термического барьера» выполнен тепловой расчет двух конструкций кабелей одинаковых геометрических размеров с «термическим барьером» и без него с последующим определением температуры на поверхности кабеля. На основе полученных результатов путем вариации коэффициента теплопроводности «термического барьера» доказано, что с введением в конструкцию барьера из наноразмерных частиц SiO₂ температура на поверхности кабеля снижается с 83 до 54 °С без изменения максимально допустимой токовой нагрузки, определенной с учетом взаимного теплового влияния фаз друг на друга. Так же определено пороговое значение коэффициента теплопроводности для заданных геометрических размеров равное $4.8 \cdot 10^{-3}$ [Вт/(м·К)], при котором наблюдается максимальное снижение температуры на поверхности кабеля (30%).