

Особливості проектування та експлуатації кабельних ліній із ізоляцією зі зшитого поліетилену

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У сучасних електромережах кабелі з ізоляцією зі зшитого поліетилену (XLPE) набувають дедалі більшого поширення завдяки їхній високій термічній та електричній стійкості. Доповідь присвячена аналізу основних переваг XLPE-ізоляції, ключових аспектів її застосування, а також вимог до проектування та експлуатації кабельних ліній.

Ключові слова: Зшитий поліетилен, XLPE, кабельні лінії, електроізоляція, довговічність, експлуатація, монтаж.

Abstract

In modern power networks, cables with cross-linked polyethylene (XLPE) insulation are becoming increasingly popular due to their high thermal and electrical resistance. The report is devoted to the analysis of the main advantages of XLPE insulation, the main aspects of its application, as well as the requirements for the design and operation of cable lines.

Keywords: Cross-linked polyethylene, XLPE, cable lines, electrical insulation, durability, operation, installation.

Вступ

Розвиток енергетичної інфраструктури потребує застосування надійних та довговічних рішень у сфері електропостачання. Одним із ключових факторів ефективності електричних мереж є вибір ізоляційного матеріалу для силових кабелів. Серед доступних варіантів зшитий поліетилен (XLPE) має суттєві переваги перед традиційними матеріалами, такими як ПВХ. Завдяки процесу зшивання XLPE отримує покращені фізико-хімічні властивості, включаючи високу термостійкість, механічну міцність та здатність протистояти вологості та хімічним впливам.

Результати дослідження

Кабелі з ізоляцією зі зшитого поліетилену мають низку фізико-хімічних властивостей, які забезпечують їхню ефективність в електромережах. XLPE демонструє високу термостійкість і здатний витримувати температуру до 90°C у тривалому режимі та до 250°C при короткому замиканні. Відмінні електроізоляційні характеристики забезпечують низькі діелектричні втрати, що сприяє підвищенню ефективності передачі електроенергії. Завдяки своїй структурі матеріал є стійким до вологи та хімічних впливів, що робить його придатним для використання у складних умовах експлуатації. Однією з основних переваг XLPE є його тривалий термін експлуатації, який перевищує 40 років. Висока механічна міцність дозволяє зменшити ризик пошкоджень під час монтажу та експлуатації, а стійкість до екстремальних умов забезпечує стабільну роботу як у сухому, так і у вологому середовищі. Крім того, XLPE-кабелі мають меншу вагу та компактніші розміри порівняно з традиційними варіантами ізоляції, що спрощує їх транспортування та монтаж. Проектування кабельних ліній із XLPE-ізоляцією потребує врахування кількох ключових факторів. Вибір оптимального перерізу кабелю визначається відповідно до передбачуваного навантаження, щоб уникнути перегріву та зниження ефективності мережі. Умови прокладання також відіграють важливу роль: XLPE-кабелі можуть використовуватися як у підземних трасах, так і в повітряних лініях. У місцях підвищених механічних навантажень рекомендується застосовувати броньовані варіанти або укладати кабелі у захисні труби. Важливим аспектом є також дотримання радіусів вигину при монтажі, щоб запобігти пошкодженню ізоляції.

Для забезпечення довговічності та надійності XLPE-кабелів необхідно дотримуватися належного технічного обслуговування. Регулярний контроль стану ізоляції, особливо в умовах підвищеної вологості або хімічного впливу, дозволяє запобігти передчасному зношенню матеріалу. Додатково слід здійснювати температурний моніторинг під навантаженням, щоб уникнути перегріву. У місцях з'єднань можливе локальне підвищення опору, тому ці ділянки потребують особливої уваги.

Висновки

Застосування кабелів із ізоляцією зі зшитого поліетилену є одним із найефективніших рішень для сучасних електричних мереж. Вони забезпечують надійність, довговічність і здатність працювати у складних експлуатаційних умовах. Завдяки покращеним фізико-хімічним властивостям XLPE-кабелі демонструють високу термостійкість, міцність та електроізоляційні характеристики, що дозволяє використовувати їх у високонавантажених системах.

XLPE є екологічно безпечним, зносостійким матеріалом, що робить його оптимальним вибором для енергетичних компаній. Правильне проектування, якісний монтаж та регулярне технічне обслуговування є ключовими факторами ефективності та безпеки кабельних ліній із XLPE-ізоляцією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. JOCA [Електронний ресурс] Режим доступу: – joca-cable.com
2. prysmian [Електронний ресурс] Режим доступу: – uk.prysmian.com
3. PERFORMANCE WIRE [Електронний ресурс] Режим доступу: – performancewire.com
4. JENUIN CABLE [Електронний ресурс] Режим доступу: – jenuincable.com

Ніколаєнко Владлен Вадимович — студент групи ІЕСМ-21б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlad.nov.ua@gmail.com

Собчук Наталія Валеріївна — кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sobchuk3vntueduua@vntu.edu.ua

Nikolaienko Vladlen V. — student of group ІЕСМ-21b, Faculty of Electric Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlad.nov.ua@gmail.com

Sobchuk Natalia V. — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sobchuk3vntueduua@vntu.edu.ua