

**ЕФЕКТИВНІСТЬ СИЛОВИХ КАБЕЛІВ СЕРЕДНЬОЇ НАПРУГИ В
УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З
РОЗПОДІЛЕНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ГЕНЕРАЦІЇ**
Безпрозванних Г.В., Сіятовський Д.О., Москвітін Є.С.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Електроенергетичний сектор стикається з актуальною проблемою трансформації розподільних електричних мереж середньої напруги на підвищені рівні напруги, зокрема, з 10 кВ на 20 кВ. Сегмент силових кабелів напруги 20 кВ для прокладання в ґрунті демонструє найшвидше зростання у 2025 році і зростатиме зі середньорічним темпом 10,43% до 2035 року у світі [1]. Масштабні зміни в електроенергетичній інфраструктурі відбуваються також завдяки розвитку стійких відновлюваних джерел енергії, які є рушійною силою для подальшого проникнення ефективних технологій розподіленої генерації енергії в електричні мережі середньої напруги. Вразливість повітряних розподільних мереж середньої напруги до потенційних загроз переносить акцент на виконання підземними кабельними лініями для передачі енергії до підстанцій, у тому числі до цифрових. Підземні кабелі пропонують значно вищу стійкість до погодних збоїв, зменшуючи частоту відключень та підвищуючи надійність мережі завдяки їх стабільності, зниженому електромагнітному впливу та сумісності з об'єктами з контрольованим доступом завдяки інтеграції з оптичними волокнами в одній конструкції. Інтеграція розподіленої генерації **трансформує розподільні мережі з пасивних радіальних систем в активні мережі** та призводить до прояву негативних фізичних процесів у мережі, зокрема зміни профілів напруги [2], однофазних замикань та порушень теплових режимів роботи, які безпосередньо впливають на надійність силових кабелів. Традиційний захист від збурень в електричній мережі виявляється непрацездатним. Для забезпечення надійності та підвищення ефективності силових кабелів в мережах середньої напруги з розподіленою генерацією провідні Європейські виробники [3] закладають не тільки номінальну фазну і лінійну напругу, а і більше на 20% значення напруги відповідно до [2]. Це безпосередньо впливає на товщину ізоляції одного класу напруги силових кабелів. Проведений комплекс обчислювальних експериментів доводить ефективність збільшення на 18% товщини зшитої поліетиленової ізоляції на зменшення впливу підвищеної на 20% напруги та однофазних замикань на землю попри збільшення вартості силових кабелів для активних мереж.

Література:

1. Medium Voltage Cable Market Size, Share & Industry Analysis : Industry Report. Fortune Business Insights: official website. <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/medium-voltage-cable-market-100797>. 2. ДСТУ EN 50160:2023 Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності (EN 50160:2022, IDT). 3. Nexans, "Medium voltage underground power cables 6–36 kV," Nexans Energy Networks, Milton Keynes, Buckinghamshire, United Kingdom. Available: <https://content.voltimum.com/ie/3115/201005175087201004093766.pdf>. 3.