

ДИНАМІКА ЗМІНЕННЯ ОПОРУ ІЗОЛЯЦІЇ В ПРОЦЕСІ ЗВОЛОЖЕННЯ СИЛОВОГО КАБЕЛЮ ВИСОКОЇ НАПРУГИ З НАПІВПРОВІДНИМ ВОДОБЛОКУЮЧИМ БАР'ЄРОМ

*О.Г. Кессаєв, аспірант, Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»*

Нормальна безперервна робота систем електропостачання промислових підприємств, транспорту та інших галузей неможлива без надійної роботи силових кабельних ліній середньої напруги. При експлуатації силових кабелів зі зшитотою поліетиленовою ізоляцією виникає складна проблема, що пов'язана зі зволоженням полімерної ізоляції. Причина полягає в тому, що під дією вологи зароджуються та розвиваються водяні триїнги – канали в полімерній ізоляції, заповнені водою. Наявність водяних триїнгів призводить до виникнення електричних триїнгів, які є основною причиною електричного пробую кабелів в експлуатації. Для забезпечення захисту кабелю від вологи в сучасних конструкціях силових кабелів застосовують гідрофільні водопоглинаючі стрічки на основі карбоксилметилцелюлози та поліакрилатів.

Виконано спостереження за динамікою змінення опору ізоляції (рис. 1) в процесі зволоження в умовах 100 % вологості зразків нового одножильного силового кабелю на напругу 35 кВ зі зшитотою поліетиленовою ізоляцією з напівпровідними гідрофільними водоблокуючими стрічками. Кінці зразків кабелю – не герметизовані захисними термоусаджувальними ковпачками.

Криві на рис. 1 відповідають умовам проведення фізичного моделювання процесу старіння зразків кабелю довжиною 25 см: 1 – початковий стан (до зволоження); 2 – після зволоження протягом 2-х місяців; 3 – після зволоження протягом 2-х місяців, природної сушки протягом одного місяця в лабораторних умовах та додаткового зволоження протягом 6 місяців; 4 – для зразка кабелю, який піддавався зволоженню протягом 2-х місяців, природній сушці в лабораторних умовах протягом одного місяця та додатковому зволоженню з зануренням у воду протягом 6 місяців.

В початковому стані (крива 1) опір ізоляції слабо залежить від прикладеної напруги, що свідчить про відсутність вологи. Після зволоження (криві 2 та 3) спостерігається сильно виражена залежність: при підйомі напруги з 1 кВ до 5 кВ опір ізоляції зменшується більше, ніж в 1000 разів, причому різниця між динамікою змінення опору ізоляції для кривих 2 та 3 – несуттєва. Для зразка кабелю, який знаходився повністю у воді, (крива 4) – опір ізоляції відрізняється в 104 разів відносно початкового стану! При напрузі 5 кВ опір ізоляції зразків для

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСАХ, МЕРЕЖАХ ТА СИСТЕМАХ

зволоженого стану (порівняйте криві 2, 3 та 4) практично однаковий. Занурення у воду призвело до розповсюдження вологи в поздовжньому напрямку зразка кабелю: опір ізоляції не змінюється при зростанні прикладеної напруги. Це опосередковано пов'язано з наявністю значної кількості вільної вологи в кабелі, яка при прикладанні навіть невисокої постійної напруги дисоціює на іони.

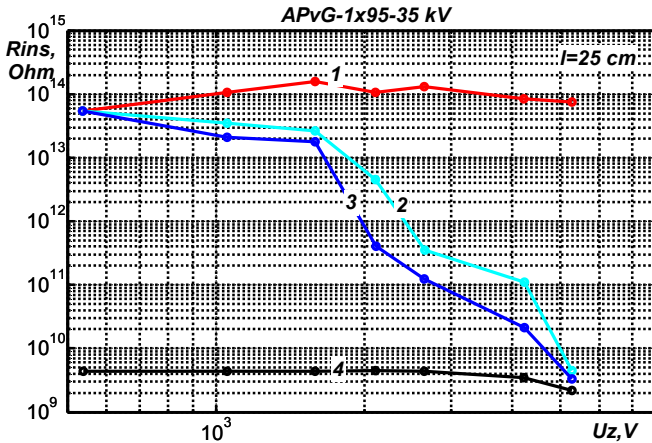


Рисунок 1 – Динаміка змінення опору ізоляції зразків одножильного силового кабелю АПвЕгаПу 1х95 – 35 кВ в процесі прискореного старіння в умовах підвищеної вологи

Таким чином, наявність в конструкції силових кабелів зі зшитою поліетиленою ізоляцією водопоглинаючого бар'єру на основі гідрофільних стрічок, які накладаються поверх напівпровідного екрану по ізоляції, захищає тільки від радіального проникнення вологи. Слабка залежність від прикладеної постійної високої напруги та зменшення значень опору ізоляції відносно початкового стану в процесі експлуатації є ознакою суттєвого зволоження кабелю.

Монтаж кабелів повинен бути якісним для виключення повздовжнього проникнення вологи в осердя кабелю, що призводить до інтенсифікації процесу зростання водяних трингів в полімерній ізоляції.

Динаміка змінення опору ізоляції в залежності від прикладеної напруги є інформативним показником ступеню зволоження полімерної ізоляції силових кабелів зі зшитою поліетиленою ізоляцією.