



УДК 004.052:621.3.048.81

ОЦІНЮВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ПОЛІМЕРНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ВИРОБІВ

Асп. Ж.В. Сокотун

Науковий керівник проф. Н.А. Зубрецька

Київський національний університет технологій та дизайну

Експлуатаційна надійність та безпечність електротехнічних виробів в значній мірі залежить від технічного стану полівінілхлоридної (ПВХ) ізоляції силових кабелів, яка забезпечує захист струмопровідних жил від впливу різноманітних механічних та кліматичних факторів, внаслідок чого відбувається старіння матеріалу та скорочення ресурсу всього виробу [1, 2]. Зважаючи на це, актуальним питанням є оцінювання залишкового ресурсу та прогнозування довговічності ПВХ-ізоляції, що дозволить встановити строки ремонту електротехнічних виробів.

Метою дослідження є забезпечення точності та достовірності оцінювання довговічності ПВХ-ізоляції силових кабелів.

Об'єкт дослідження є процес оцінювання довговічності ПВХ-ізоляції силових кабелів. **Предметом дослідження** є методи оцінювання експлуатаційної надійності електротехнічних виробів.

Методи дослідження. Для оцінювання довговічності полімерних матеріалів використовуються наступні методи: графоаналітичне прогнозування, параметричний, прогнозування в умовах старіння та інтелектуальні методи – генетичні алгоритми та нечіткий логічний висновок.

Наукова новизна. Запропоновано застосовувати інтелектуальні методи, що дозволить виконати багатофакторний аналіз вимірювальної інформації щодо характеру та динаміки змін показників якості полімерної ізоляції.

Результати дослідження. На основі аналізу результатів проведених досліджень різних авторів встановлено, що вимоги до методів прогнозування довговічності базуються на оцінюванні змін властивостей полімерного матеріалу під дією впливу різноманітних факторів [2, 3]. Проте, аналіз існуючих методів оцінювання довговічності показав, що з точки зору практики неможливо зробити довгострокове прогнозування довговічності матеріалу, оскільки існуючі методи не дозволяють врахувати вплив сукупності основних факторів та ступінь впливу кожного з них [1–4]. Також, при оцінюванні довговічності слід врахувати те, що на практиці задача оцінювання впливу сукупності факторів ускладнюється, оскільки може відрізнитись час впливу кожного фактору та його інтенсивність. В такому випадку складно чітко вказати діапазони при яких відбудеться незворотна деградація полімерної ізоляції.

Одним із перспективних методів прогнозування довговічності полімерної ізоляції є застосування генетичних алгоритмів та алгоритмів нечіткої логіки. Ці методи дозволяють виконати багатофакторний аналіз вимірювальної інформації щодо характеру та динаміки змін показників якості полімерної ізоляції. Оцінювання довговічності полімерної ізоляції відбувається в декілька етапів. На першому етапі необхідно визначити ключові фактори, що впливають на стан ізоляції. При цьому також важливо визначити інтенсивність та послідовність їх впливу. Цю задачу можна вирішити за допомогою застосування генетичних алгоритмів, які дозволяють встановити необхідну комбінацію факторів впливу на певний проміжок часу.

Другим етапом є оцінювання довговічності на основі нечіткого логічного висновку, алгоритм застосування якого визначається фазифікацією, нечіткою

імплікацією, нечіткою композицією та дефазифікацією для отримання кінцевого результату в чисельній формі. Процедура фазифікації передбачає введення показників, які характеризують матеріал, і відбувається переведення показників, сформованих на основі застосування генетичних алгоритмів та визначених у певних діапазонах у вигляді лінгвістичних змінних, які описуватимуть стан об'єкту за тих чи інших умов. Нечітка імплікація призначена для ідентифікації функції належності антецедентів кожного окремого правила з оцінки довговічності, визначеного передумовами щодо стану ізоляції та її ресурсу в тих чи інших умовах експлуатації при впливі визначених факторів та їх інтенсивності. Нечітка композиція дозволяє визначити результуючу функцію належності всієї сукупності правил при вхідних сигналах, а використання одного з методів дефазифікації дозволяє здійснити приведення нечіткої вихідної змінної до чисельної форми.

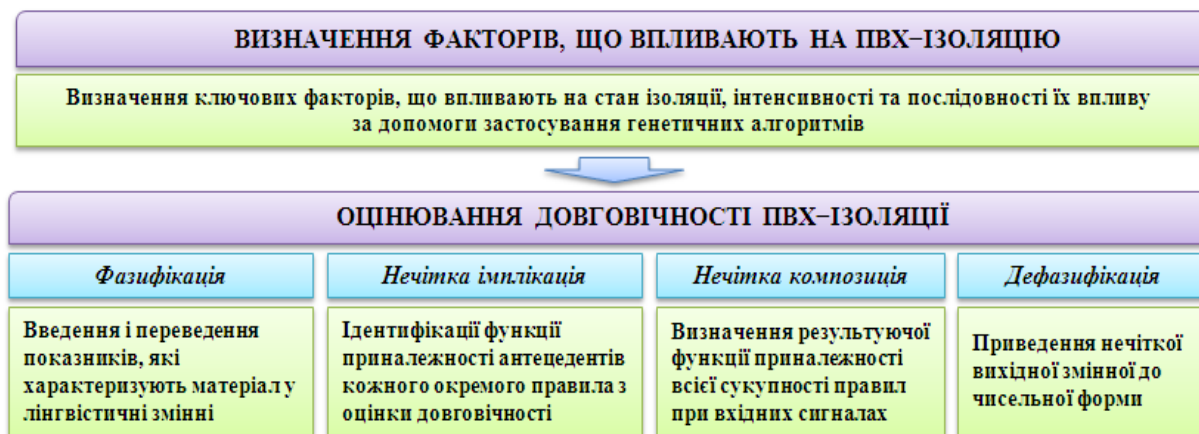


Рисунок 1 – Етапи оцінювання довговічності ПВХ-ізоляції

Таким чином, комплексне застосування методів генетичних алгоритмів та нечіткого логічного висновку дає можливість підвищити точність та достовірність оцінювання довговічності ПВХ-ізоляції для забезпечення надійності експлуатації всього виробу протягом встановленого терміну.

Ключові слова. Експлуатаційна надійність, силові кабелі, ПВХ-ізоляція, оцінювання довговічності, генетичні алгоритми, нечіткий логічний висновок.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Крыжановский В.К. Технические свойства полимерных материалов: учеб. пособие / Крыжановский В.К. Изд. 2-е. – СПб.: Профессия, 2005 – 248 с.
2. Павлов Н.Н. Старение пластмасс в естественных и искусственных условия / Павлов Н.Н. – М.: Химия, 1982. – 224 с.
3. Бартенев Г.М. Прочность и механизм разрушения полимеров / Бартенев Г.М. – М.: Химия, 1984. - 279 с.
4. Ярцев В.П. Прогнозирование работоспособности полимерных материалов в деталях и конструкциях зданий и сооружений: учеб. пособие / Ярцев В.П. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2001. – 149 с.