

Для першого критерію (максимум інтегрального значення коефіцієнта корисної дії) враховують: втрату електроенергії на первинній стороні трансформатора; втрату електроенергії, яка зафіксована на вторинній стороні трансформатора; втрати електроенергії в трансформаторі.

Для другого критерію (мінімуму втрат грошових коштів при трансформації електроенергії) потрібно враховувати: коефіцієнт дисконтування, що дорівнює процентній ставці за надання кредиту, або за зберігання коштів у комерційному банку; вартість самого трансформатора; вартість однієї кВт · год електроенергії.

Для трансформатора ТМ – 2500 кВА (для заданих вихідних даних) було розраховано оптимальний режим роботи. На підставі результатів, отриманих в даному розрахунку можна зробити висновок:

– що з точки зору енергетичної та фінансово-економічної ефективності завищення коефіцієнтів завантаження проти оптимальних значень набагато краще, ніж їх зниження.

– оптимальний коефіцієнт завантаження трансформатора за критерієм максимуму інтегрального ККД дорівнює 0,55.

– оптимальний коефіцієнт завантаження трансформатора за критерієм мінімуму витрат грошових коштів на трансформацію електричної енергії дорівнює 1,0.

– з метою економії витрат на трансформацію необхідно забезпечувати максимальне завантаження трансформатора, для цього потрібне посилення його здатності навантаження за рахунок застосування більш інтенсивних систем охолодження.

## **ЗАХИСТ ВІД ВІБРАЦІЇ ПРОВІДІВ І ТРОСІВ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ**

*Кісіль С.Є.*

*Науковий керівник – Щербак І.Є., асистент*

Практична реалізація системи захисту від вібрації проводів повітряних ліній (ПЛ) значною мірою впливає на продовження терміну служби та експлуатаційну надійність ПЛ.

Згідно ПУЕ одиночні алюмінієві та сталеві алюмінієві проводи перерізом до 95 мм<sup>2</sup> в прогонах завдовжки більше 80 м, перетином від 120 до 240 мм<sup>2</sup> в прогонах більше 100 м, перетином 300 мм<sup>2</sup> і більше в прогонах більше 120 м, а також сталеві проводи і троси всіх перерізів в прогонах більше 120 м мають бути захищені від вібрації. У прогонах, які менше зазначених та фази з розщепленням на три і чотири проводи,

а також ділянки будь-яких ПЛ, захищені від поперечних вітрів, як правило, не вимагають захисту від вібрації проводів.

Засобом захисту від шкідливого впливу вібрації проводів ПЛ та тросів є застосування гасників вібрації, що поглинають енергію віброуючих проводів та зменшують амплітуду вібрації.

Розрахунок системи гасіння вібрації виконується на основі комп'ютерного моделювання та ґрунтується на аналізі технічних і вібраційних характеристик проводу (здатність до самопоглинання енергії вібрації та коливань), умов експлуатації ПЛ, включаючи тип місцевості, довжину прогонів, частоту та інтенсивність вітрових потоків, тип затискачів. Вибір типу віброгасників залежить також від напруги та марки проводу ПЛ. На основі проведеного аналізу формується звіт, в якому вказуються тип, обґрунтована кількість віброгасників та місця їх встановлення.

На лініях напругою від 35 до 330 кВ встановлюють гасники вібрації, виконані у вигляді двох вантажів, підвішених на сталевому тросі. Залежно від довжини прольотів і тяжіння проводів (тросів) гасники вібрації Стокбриджа встановлюються на проводах з обох сторін прольоту (рис. 1, а), або тільки з одного боку прольоту (рис. 1, б).

Одностороння установка гасників допускається в наступних випадках: в прольотах довжиною менше 150 м, незалежно від значення механічної напруги в проводах (тросах); при цьому не допускається одностороння установка гасників, якщо траса ПЛ проходить по місцевості категорії І; в прольотах довжиною 150–200 м.

Для захисту від вібрації алюмінієвих проводів і проводів з алюмінієвого сплаву перетином 35–95 мм<sup>2</sup>, сталевих алюмінієвих проводів і проводів з алюмінієвого сплаву перетином 25–70 мм<sup>2</sup>, мідних і сталевих дротів і тросів перерізом 25–35 мм<sup>2</sup> рекомендується застосування гасники вібрації петлевого типу. Конструкція і розташування петлевого гасника у підтримуючому затиску показана на рисунку 1, в. Петлевою гасник виконується з відрізка проводу тієї ж марки, що і захищається провід. Гасник кріпиться до основного проводу петльовими плашечними зажимами (наприклад, типу ПА, ПАБ, ПС). Для захисту від вібрації алюмінієвих проводів перетином 120–300 мм<sup>2</sup>, проводів з алюмінієвих сплавів АН і АЖ і інших перетином 120–185 мм<sup>2</sup>, сталевих алюмінієвих проводів перетином 120, 300 мм<sup>2</sup>, сталевих тросів перерізом 50, 120 мм<sup>2</sup> можуть застосовуватися гасники вібрації петлевого типу з трьох петель, конструкція і розміри яких показані на рисунку 1, г. Петльові гасники цього типу також виконуються з відрізків проводу тієї ж марки, що і захищається провід. Кріплення петель проводиться трьохболтовими плашечними петльовими зажимами типу ПА. Засто-

сування трьохпетлових гасників рекомендується в районах з частою пляскою провідів, оскільки при виникненні пляски повністю відсутня небезпека пошкодження провoda гасником.

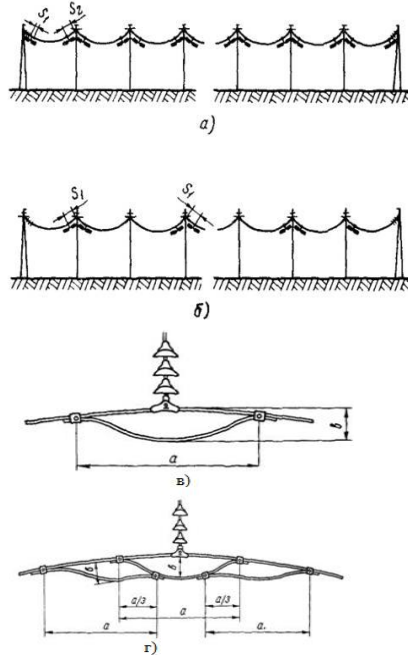


Рисунок 1 – Гасники вібрації а) схема установки на ПЛ з обох сторін прольоту, б) з одного боку прольоту, в) петльовий, б) трьохпетловий

Різноманітність умов експлуатації різних ліній електропередач обумовлює досить велику ширину діапазону небезпечних вібраційних частот. Це призводить до застосування великого різноманіття віброзахисних пристроїв. В цьому випадку виявляється доцільним використання гасників вібрації, що мають високу універсальність, яка досягається застосуванням схеми з вантажами різними за масою при різних (несиметричних) плечах демпферного елемента. При цьому забезпечується рівномірний розподіл енергорозсіювання за діапазоном робочих частот. Вказана обставина дозволяє зменшити кількість застосовуваних гасників вібрації.