

А.Б. СЬОМОЧКИН, В.О. ФЕДОТОВ, к. т. н., доценти, О.М. СІНЧУК, д-р техн. наук, проф.
Криворізький національний університет

ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КАБЕЛЬНИХ МЕРЕЖ ПІДПРИЄМСТВ

Як відомо, в наш час кабельні мережі виконані в основному з кабелів напругою 6-10 кВ, з паперовою просякнутою маслом ізоляцією. Розглянемо питання збільшення перетину кабелю живлення для будь-якої установки, навіть якщо вимоги за падінням напруги та гранично припустимим струмом задоволені. Розглянемо групу потужних установок шахти, параметри яких відомі. Шахта має головну вентиляторну установку (ГВУ), компресорну станцію центрального повітрестачання (КСЦП), скіпову підйомну установку (СПУ) та групу водовідливних установок (ВВ). Кожна з цих технологічних установок має відповідні номінальні потужності: 4000, 3150, 4000 та 2100 кВт. Для живлення цих установок використовуються здвоені 3-жильні алюмінієві кабелі типу ААБл з перетином жил 120 мм², закупівельної вартістю $S_k = 189$ грн/п.м., активний опір жили $R = 0.000225833$ Ом/м).

Згідно закону Джоуля – Ленца 1 метром кабелю на розсіяння тепла буде споживатися потужність відповідно 68.65, 42.58, 68.65 та 18,92 Вт. Якщо додати паралельно ще один кабель (до існуючих двох кабелів), то при досягнутому перерізі 360 мм² ми вже будемо мати наступні потужності втрат енергії на 1 м кабелю по механізмам: 45.77, 28.38, 45.77, 12.62 Вт. Враховуючи відомі коефіцієнти використання кабелів у рік (відповідно 0.74, 0.83, 0.12, 0.70), ми можемо отримати пряму економію від додавання додаткового кабелю в рік (враховуючі, що вартість 1 кВт·г – 1,68 грн): 391.4, 273.5, 65.1, 102.2 грн/рік. Це тільки на 1 метрі кабелю живлення.

Термін окупності при переході від двохланцюгового варіанту до трьохланцюгового розраховуємо за відомим виразом, й отримуємо (приймав 1.3 – коефіцієнт, враховуючий додаткові витрати на монтаж кабелю.): 0.31, 0.45, 1.88, 1.2 роки для відповідних механізмів (ГВУ, КСЦП, СПУ та ВВ).

Як можна побачити, найгірший результат у скіпової підйомної установки – це через низький коефіцієнт завантаження кабелю. Взагалі, якщо дивитися широко, то ми маємо непогані результати розрахунку термінів окупності від впровадження додаткових гілок кабелю.

Якщо до пари паралельно з'єднаних кабелів додати ще третій аналогічний перерізом 120 мм², то при додаткових капітальних витратах 30% від закупівельної вартості кабелю ми маємо термін окупності у середньому 0,96 року по групі з 4 механізмів шахти, найліпша величина – 0,31 року, найгірша – 1,88 року. Прямий економічний ефект в грошах по всіх механізмах складе 832 грн тільки на 1 метрі кабелю. Загальна же довжина кабелів невідома. Якщо взяти цифру, наприклад, порядку 1 км на всі кабелі, то ми отримуємо прямий економічний ефект $1000 \cdot 832 = 832$ тис грн. Це непоганий ефект, враховуючи технічну простоту нового впровадження.

Додатково можна розглянути варіант тимчасового вилучення кабелю, коли він не працює (як це періодично буває для скіпової підйомної установки), та подавати через нього частину електроенергії наприклад, на головну вентиляційну установку (або іншу установку, залежить від віддаленості установок один від другого). Комутацію можливо здійснювати автоматично, за допомогою підходящих комутаційних апаратів. Через під'єднання додаткового кабелю від СПУ навантаження на власному кабелі ГВУ знизиться, таким чином через зменшення струмів в кабелях буде досягнута реальна економія від зменшення втрат енергії.

Виходячи з цього, в кабельному господарстві кожного промислового підприємства пропонується провести аудит з метою виявлення кабелів достатньої довжини, майже повністю завантажених, щоб в подальшому наростити переріз кабелів. На падіння напруги результат можна не перевіряти – усе одно величина падіння напруги при інших рівних умовах буде зменшуватися.

Список літератури

1. Review of Recent Research towards Power Cable Life Cycle Management **Chengke Zhou 1**, **Huajie Yi 1**, **Xiang Dong 2** 1 School of Engineering and Built Environment, Glasgow Caledonian University, Cowcaddens Road, Glasgow, UK 2 China State Grid, Beijing Electric Power Company, Beijing, China