

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОНІТОРИНГ ТА ПРЕДИКТИВНЕ ВИЯВЛЕННЯ АВАРІЙ У СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ГІРНИЧОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Висока енергоємність гірничорудних підприємств залишається однією з головних перешкод, що заважають їм повноцінно конкурувати на ринку. Значна частина вітчизняних підприємств досі покладається на технологічні процеси та застарілу інфраструктуру минулого покоління. Як наслідок – надмірне (ненормативне) споживання електричної енергії (ЕЕ), збільшення собівартості, низька економічна та енергетична ефективності. Оскільки енергоємність складає основну частку у собівартості готового продукту, будь-які коливання на енергоринку чи зростання тарифів спричиняють різкий вплив на бюджет підприємств. У таких реаліях енергетична модернізація стає не просто бажаною, а стратегічно необхідною для «виживання» та розвитку підприємств.

Додатковим негативним фактором є технічна зношеність електричних мереж, що експлуатуються протягом тривалого часу без належної модернізації, що підвищує ризики перевантажень та аварій, що, у свою чергу, призводить до перебоїв у електропостачанні, зупинки виробництва, пошкодження обладнання та значних фінансових збитків. Для гірничорудних підприємств, а особливо їх відповідальних споживачів І категорії (скіпові підйомні установки, водовідлив, вентиляція і т. п.), навіть короточасні перебої електропостачання можуть мати критичні наслідки, зокрема – порушення технологічних режимів, виникнення аварійних ситуацій та необхідність проведення дороговартісного ремонту.

Ще один недолік традиційних мереж – неможливість швидко знайти та локалізувати місце аварії. Зазвичай, пошкодження виявляють «по факту» шляхом фізичного обстеження ліній аварійними бригадами, що вимагає значного часу. Відсутність систем безперервного моніторингу ускладнює оперативне виявлення аномальних змін параметрів, що часто передують аваріям.

Вирішення проблеми зменшення енергоємності виробництва та підвищення надійності електропостачання можливе шляхом модернізації енергетичної інфраструктури підприємств і впровадження інтелектуальних систем управління електромережами (Smart grid). Вони забезпечують автоматизований контроль стану електромереж, оперативне виявлення аварійних ситуацій та оптимізацію режимів роботи енергосистеми. Такі системи дозволяють перейти від класичного принципу реагування на аварії після їх виникнення до превентивного управління, що ґрунтується на постійному моніторингу та прогнозуванні зміни параметрів електромережі.

Основою таких систем є використання цифрових датчиків та вимірювальних пристроїв, які встановлені на ключових ділянках систем електропостачання-електроспоживання та збирають дані про параметри систем, такі як струм, напругу, частоту і т. п. Отримана інформація передається до централізованих систем управління, де за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення здійснюється аналіз режимів роботи мережі та виявлення відхилень параметрів від нормованих значень. Завдяки цьому стає можливим оперативне визначення місця перевантаження чи пошкодження та прийняття відповідних технічних рішень.

У разі виникнення передаварійної чи аварійної ситуації система автоматично визначає пошкоджену ділянку мережі та ізолює її від основної системи електропостачання. Після цього ЕЕ може бути перенаправлена альтернативними (резервними) лініями живлення, що дозволить відновити електропостачання для більшості споживачів без значних затримок.

Наступним кроком є впровадження систем предиктивної аналітики. Використовуючи алгоритми машинного навчання, система здатна аналізувати мікрозміни в параметрах роботи електрообладнання і прогнозувати ймовірність аварії до того, як вона станеться. Це дозволяє підприємствам планувати сервісні роботи під час планових технологічних зупинок, повністю уникаючи аварійного простоя.

Таким чином, впровадження інтелектуальних систем моніторингу, автоматичного виявлення аварій та управління електромережами створить умови для підвищення надійності електропостачання гірничорудних підприємств. Скорочення часу ліквідації аварій, зменшення втрат ЕЕ та оптимізація режимів роботи енергетичної інфраструктури сприятимуть зниженню енергоємності виробничих процесів і, відповідно, підвищенню конкурентоспроможності підприємств.