

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СІЛЬСЬКИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Котиш А. І., к.т.н., доц., e-mail: akotysh@gmail.com

Червоній С. С., здобувач магістратури e-mail: 220gans220@gmail.com

Миронець М. Ю., здобувач магістратури e-mail: marinkaTM@bigmir.net

Центральноукраїнський національний технічний університет

Актуальність дослідження. В даний час практично всі сільські споживачі отримують електроенергію централізовано від енергосистеми. Джерелами електричної енергії для сільських електромереж є, як правило, вузлові районні підстанції з вищою напругою 110 кВ і вище. Високий ступінь надійності роботи вузлових підстанцій забезпечується резервуванням основних елементів: вони мають не менше чим двостороннє живлення, два трансформатори, подвійна система шин 35-110(150) кВ. Такі підстанції живлять споживачів довколишнього регіону (промислових, міських і сільських) і є як би «входом» в систему електропостачання сільськогосподарських споживачів.

У сільському електропостачанні отримало широкий розвиток система напруги 35/10/0,38, 110(150)/10/0,38 і 110(150)/35/10/0,38 кВ. Системи напругою 35-110(150)/0,38 кВ в нашій країні широкого розповсюдження не отримали.

Система електропостачання сільськогосподарського призначення умовно ділиться на 3 структурних рівні: живляча електрична мережа 35-110(150) кВ з понижувальними підстанціями 35-110(150)/10(6) кВ, розподільна мережа 10(6) кВ і мережа напругою 0,38 кВ.

Мережа 35-110(150) кВ складається з ліній 35-110(150) кВ, які відходять від шин 35-110(150) кВ вузлових (районних) підстанцій енергосистеми або різних систем шин однієї підстанції. До ліній 35-110,150 кВ приєднуються понижувальні підстанції 35-110(150)/10(6) кВ (ПС) через комутаційні апарати або глухими відгалуженнями.

У сільських мережах Кіровоградської області нараховується більше 100 підстанцій напругою 35/10 кВ, 5650-10/0.4 кВ, а також ПЛ: 35 кВ-1655км, 10 кВ-12880 і 0.4 кВ-15285, більше половини яких – уже за межею фізичної та моральної вичерпаності своїх ресурсів. Майже дві третини трансформаторів 35/10 кВ і приблизно половина 10/0.4 кВ, які зараз експлуатуються, мають відносно велику для сільських мереж потужність (відповідно 2.5 МВА і вище та 160 – 400 кВА). Середня довжина магістральних (без відгалуджень) ПЛ 10 кВ орієнтовно становить 15 км (максимальна 30), а ПЛ 0,4 кВ – 0,55 км (максимальна 1,8 км). До цього треба додати мережу сільських ПЛ 10 кВ, які під'єднано до розподільних пристроїв 10 кВ районних підстанцій 150/10 кВ або 150/35/10 кВ, розташованих в основному поблизу райцентрів.

Загальновідомі структура та якість сучасних сільських мереж є головною причиною помітних технологічних втрат енергії, недостатньої надійності електропостачання та безпеки експлуатації ліній електропередачі, а самі мережі, їх схеми та обладнання концептуально не адаптовано до вимог, які постали перед сферою енергозабезпечення.

Мета дослідження. Проведення аналізу режимів роботи обладнання сучасних електричних мереж агропромислового призначення. Розробка рекомендацій по підвищенню надійності й економічності.

Основні матеріали досліджень. Ринкові умови функціонування електроенергетичної галузі потребують, з одного боку, незаперечного відключення так званих неплатників, унеможливлення випадків не обрахованого споживання (крадіжок) енергії, з другого – гарантованого електропостачання тих абонентів, які сповна і своєчасно розраховуються за спожиту енергію.

Тісний взаємозв'язок надійності електропостачання і якості електричної енергії вимагає розгляду і використання сучасних способів і засобів забезпечення необхідних показників надійності і якості нових організаційно-технічних заходів, направлених на реорганізацію системи електропостачання, способів і технічних засобів, регулюючих рівень електропостачання [1].

По-перше, слід чітко сформулювати вимоги по надійності і розділити їх на обов'язкові і оплачувані через ринкові механізми.

По-друге, необхідно визначити відповідальність господарюючих суб'єктів за надійність.

По-третє, повинен бути визначений порядок довгострокового планування розвитку ЕС, включаючи:

- способи організації взаємодії суб'єктів ринку, що відносяться до монопольного і до конкурентного його секторам;
- інформаційне забезпечення;
- прогноз балансу попиту і пропозиції;
- розробка довгострокових планів;
- моніторинг і розшифровка вузьких місць;
- стимулювання інвестицій для створення раціональної структури ЕС;
- стимулювання енергозберігаючих технологій, а також нових технологій виробництва і передачі електроенергії і ін.

Виходячи з вищезазначеного було проведено попередній аналіз прийнятних варіантів реконструкції електромереж сільськогосподарського призначення [2]. Найкращим виявився проект переходу до нової системи напруг розподільних мереж – 35/3/0,38 кВ. Лінії 35 кВ та підстанції 35/3 кВ будуються за схемами глибокого введення (одна-дві підстанції 35/3 кВ на окреме сільське поселення), використовуються можливості реконструкції магістральних ПЛ 10 кВ з метою їх переведення на клас 35 кВ; лінії 3 і 0,38кВ – кабельні, підстанції 3/0,38 кВ – комплектні, компактні, переважно одно трансформаторні (потужністю здебільшого 10–25 кВА) та адресні, тобто максимально наближені до споживачів та оснащені відповідними засобами комутації, автоматики та обліку електроенергії.

Введення ринкових механізмів фундаментальним чином змінює цільову функцію управління режимами ЕС, перетворюючи її з мінімуму витрат галузі (витрата палива, втрати електроенергії) в критерій найбільшої вигоди учасників ринку. Повномасштабне впровадження ринку обумовлює необхідність кардинального оновлення існуючого інструментарію, наявного методичного і програмного забезпечення, а також традиційних технологій управління і методів ухвалення рішень.

Висновок. Всі перетворення повинні бути закріплені системою державного нормативно-правового регулювання. У цільовому періоді реформування необхідно ввести нову структуру координації і управління надійністю в електроенергетиці, наділену з боку держави і залучених суб'єктів оптового і роздрібного ринку широкими повноваженнями.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бондаренко Р.В. Підвищення надійності функціонування розподільних електричних мереж / Р. В. Бондаренко, О.М. Довгалюк, Г.В. Омеляненко, О.Є. Піротті, Т.В. Сиромятникова // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. – Харків : ХНТУСГ, 2018. – Вип. 195: Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. – С. 69-71.

2. Журахівський А.В. Надійність електроенергетичних систем і електричних мереж: підручник / А.В. Журахівський, С.В. Казанський, Ю.П. Матеєнко, О.Р. Пастух. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сикорського, Вид-во «Політехніка», 2017. – 456 с.