

УДК 621.31

Б.В Завадський, І.С. Семенчук, М.Ю Ярченя

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕРНІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ПІДСТАНЦІЙ

B. Zavadskyi, I. Semenchuk, M. Yarchenia

MODERNISATION OF EQUIPMENT OF SUBSTATIONS

Зростання рівня аварійності в лініях електропостачання, трансформаторних підстанціях та розподільних пунктах, в першу чергу, викликане великою кількістю застарілого електрообладнання. При цьому, аварійні ситуації, як правило, супроводжуються довготривалими знеструмленнями споживачів електричної енергії, недопостачанням електроенергії споживачам та економічними збитками. Оскільки аварійні ситуації мають випадковий характер, а електричні мережі є складним об'єктом керування, то неможливо наперед передбачити всі оптимальні варіанти відновлення електропостачання знеструмлених споживачів. [1]

Підвищення надійності роботи електричних мереж шляхом впровадження новітніх технологій, використання сучасних матеріалів, застосування перспективного обладнання, вдосконалення устаткування та оснащення. Застосування пристроїв релейного захисту та протиаварійної автоматики на новій елементній базі та комплектів телемеханіки для гнучкого керування нормальними і післяаварійними режимами роботи електричних мереж. Створення автоматизованих систем диспетчерського та технологічного управління, основним елементом яких є оперативно-інформаційні комплекси та автоматизовані системи контролю й управління електроспоживанням. [2]

Збільшення обсягів реконструкції електромереж з максимально можливим подальшим використанням наявних проводів, опор, обладнання та матеріалів тощо.

Наразі в електроенергетичній галузі України експлуатується понад 837,1 тис. км повітряних і кабельних ліній електропередачі всіх класів напруги. Багато з них використовуються ще з радянських часів, зношені та потребують повної заміни або реконструкції. [2]

Так, 13 тис. км повітряних ліній електропередачі напругою 220-330 кВ експлуатуються 40 і більше років (64,45% від загальної довжини). Через зношеність 1124 км ліній напругою 220-800 кВ (4,95% від загальної довжини) потребують повної заміни або реконструкції. Також підлягають капітальному ремонту, реконструкції та заміні розподільні електромережі – 316 тис. км повітряних ліній напругою 0,4-110 (150) кВ та 24 тис. км кабельних ліній електропередачі напругою 0,4-35 (110) кВ. [1]

Високовольтні вимикачі вичерпали свій комутаційний ресурс. Запасних частин, які підлягають заміні при середніх і розширених поточних ремонтах сьогодні, практично ніхто не випускає. Сучасним ринком представлені лише аналоги що випускаються кооперативами, але про якість таких запчастин, зрозуміло немає і мови.

Гумотехнічні вироби (ГТВ), за роки роботи втрачають еластичність, із-за багатократних температурних розширень, на кільцях ущільнювачів і прокладеннях є присутньою залишкова деформація.

В процесі обслуговування, ГТВ, нерідко виготовляються на підстанціях самим ремонтним персоналом, за допомогою підручних пристосувань; звичайно, такі комплектуючі не можуть забезпечити герметичність вузлів. На зміну масляним вимикачам приходять вимикачі дугогасильним середовищем, в яких служать елегаз і вакуум.

Габарити такого обладнання набагато менші, а обслуговування полягає тільки в спостереженні за їх роботою. Крім того, нові вимикачі не вимагають поточних ремонтів. Таким чином експлуатаційні витрати знижуються в рази.

Вимірювальні трансформатори, працюючі на багатьох підстанціях і сьогодні, частенько, не задовольняють вимогам по класу точності. "ТФЗМ" і "НКФ" що багато років

прослужили на підстанціях, морально і фізично застаріли. Сучасні вимірювальні трансформатори випускаються в герметичному виконанні, при цьому відразу вирішується проблема з обслуговуванням повітроосушувальних фільтрів і масломірних віконць, що постійно забруднюються.

Температурне розширення олії в них відбувається за рахунок деформації сільфону. Обслуговування таке обладнання не вимагає, отже і кількість незапланованих ремонтів скорочується. Трансформатори напруги нового покоління оснащуються емнісними дільниками.

Це трохи ускладнює конструкцію трансформатора, проте унеможливорює виникнення ферорезонансу. Вентильні розрядники за багато років експлуатації погіршують свої пропускні здібності, зволоження нелінійних опорів призводить до їх некоректної роботи при грозових і комутаційних перенапруженнях.

При виході з ладу, вентильних розрядників, перевага при заміні віддається сучасним обмежувачам перенапружень. Іскрові проміжки - це слабе місце вентильних розрядників, з часом на них утворюється нагар, їх провідність погіршується.

Реєстратори спрацьовування розрядників вимагають постійного контролю з боку оперативного персоналу, при перегоранні усіх плавких вставок, потрібно виведення розрядника в ремонт, тобто основне обладнання теж має бути виведене. Подібні неприємності виключені при використанні обмежувачів перенапруги (ОПН), що не вимагають обслуговування; досить вчасно проводити огляди.

Сучасні тенденції ведуть до зменшення габаритів усього, що робиться і енергетика не стала виключенням. Із застосуванням у виробництві нових високотехнологічних матеріалів, стало можливим зменшення габаритів обладнання.

Перед сучасними виробниками обладнання стоїть завдання, робити продукцію, яка не вимагає обслуговування, для зниження експлуатаційних витрат. В цілому модернізація веде до скорочення участі людини у виробництві, передачі і споживанні електроенергії.

Отже, щоб задовільнити потреби сучасної підстанції, необхідно враховувати різні технічні, економічні та екологічні фактори, такі як вартість, безпека, безпека, керованість, гнучкість та надійність. Ці фактори вимагають використання сучасних методів та обладнання, відмінного від існуючого. Мета зосереджена на зниженні витрат при тривалому використанні при збереженні продуктивності всієї системи. [3]

Література:

1. Актуальність задачі відновлення електропостачання знеструмлених споживачів трансформаторних підстанцій. С.М. Бабюк, В.В. Хлопик - Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій».
2. Міністерство енергетики України. Наказ №36 «Про забезпечення надійності роботи електричних мереж у 2021 році» від 30.03.2021 р.
3. <https://esfccompany.com/en/services/electrical-substations/substation-modernization/>