

4. Показательная функция - $y=b_0e^{b_1x}$;
5. Логарифмическая функция - $y=b_0+b_1x+b_2\ln x$;
6. Опосредованный параметр – мощность, который определяется по формуле:

$$N = \frac{A}{t} \quad (1)$$

где $A = \sum[F(\tau) * S(\tau) * \cos(\alpha)]$ – работа;

$F(\tau)$ – значение механической силы на момент времени τ ;

$S(\tau)$ – значения пути в направлении силы;

α – угол между направлениями силы и перемещения;

$0 \leq \tau \leq t$ – дискретные значения интервала;

t – продолжительность работы.

Процесс обработки измерительных данных состоит из нескольких этапов, на каждом из которых технолог – исследователь выполняет следующие операции:

- проверяет состав и синхронизацию данных;

- ведет их первоначальную обработку;

- находит коэффициенты регрессии, и автоматически выбирает из них модель наилучшего приближения, а при необходимости и рассчитывает значения косвенных параметров.

На базе описанных моделей с использованием новейшей версии Delphi 10.2 Tokyo разработана программа для моделирования наилучшего приближения экспериментальных данных. Применение программы помогло снизить количество ошибок, повысило достоверность обработанных данных и дало возможность автоматизировать вычислительную деятельность исследователя - технолога. Дальнейшее направление разработки - программирование полнофакторного эксперимента.

Список ссылок

1. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. / Г. Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 425 с.

УДК 621.311:621.31

Добровольська Л.Н., канд. техн. наук, професор

Собчук Д. С., канд. техн. наук, доцент

Луцький національний технічний університет, lsobchuk@gmail.com

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ- ЗАПОРУКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

Проблеми ефективності електромереж на сучасному етапі розвитку виробництва є актуальними. Важливість впровадження енергозберігаючих заходів і підвищення ефективності електричних мереж пояснюється безупинним ростом цін на основні енергоресурси та швидким скороченням їх запасів. В Україні створена інформаційна та законодавча база для ведення ефективного енергозбереження. Впровадження технічних та організаційних заходів задля економії енергоресурсів і електроенергії зокрема, дозволяє значно покращити фінансовий стан будь-якого підприємства та в цілому підвищити енергетичну безпеку країни.

Одним із найбільш вагомих напрямків енергозбереження є зменшення втрат потужності в електричних мережах. Для цього необхідно проводити аналіз способів зменшення втрат електроенергії шляхом оптимізації структури електричних мереж, регулювання добових графіків навантажень і використання приладів, які можуть з високою точністю

автоматично і неперервно вимірювати і аналізувати широкий спектр показників якості електроенергії. Застосовуються нові методи діагностики стану електричних мереж, з використанням комплексних засобів автоматичного контролю, котрі дозволять зменшити фінансові втрати для підприємства електропостачання. Є два можливі стратегічні напрямки розбудови електричних мереж і, зокрема, проектування піній електропередачі (ЛЕП) як одного з важливих її елементів. Відрізняються вони різними підходами щодо вкладення коштів в електричні мережі. За першим – виконується відносно дешевий проект, після реалізації якого слідує дорога його експлуатація. За іншим – в проекті передбачаються технічні засоби зменшення експлуатаційних витрат, що, очевидно, суттєво його здорожує. Зате, при цьому суттєво зменшуються експлуатаційні витрати. Що стосується втрат потужності й електроенергії це можна прослідкувати на прикладі проектування ЛЕП. Для однакової потужності, що передається ЛЕП, можна розглядати два варіанти щодо вибору перерізу їх проводів. Під час проектування ЛЕП 6–110 кВ перерізи проводів можна вибрати за таких умов, що питома густина струму в них приймається рівною $j=0,9-1,1$ А/мм² або $j=0,4-0,6$ А/мм². В першому варіанті провід буде приблизно в два рази меншого перерізу ніж в другому і, відповідно, в два рази з більшим опором і, отже, втрати в ЛЕП, спроектованих за першим варіантом будуть приблизно в два рази більшими. Про це свідчать статистичні дані. Технічні втрати в електричних мережах, спроектованих за «дешевими» проектами, складають 11–12% від відпущеної електроенергії. В електричних мережах, в яких закладені проводи ЛЕП більшого перерізу, втрати складають 4–6% від відпущеної електроенергії.

З точки зору вкладання коштів у розвиток електричних мереж можливі два підходи. За першим, основним джерелом реактивної потужності є крупні електростанції. Для цього синхронні генератори на них проектується і встановлюються з номінальним $\cos \varphi = 0,85$. Оскільки в генераторах обмежується повний струм статора, то генерування ним реактивної потужності призводить до зменшення генерування активної потужності. Відмітимо, що частина цієї потужності йде на покриття втрат активної потужності в електричних мережах від перетікання в них реактивної потужності.

За іншим підходом, реактивна потужність в основному виробляється ДРП, встановленими на шинах споживачів електроенергії. Це дозволяє зменшити втрати в електричних мережах від перетікання в них реактивної потужності, а також створює умови для розвантаження електростанцій по реактивній потужності. Генератори на станціях проектується і встановлюються з номінальним $\cos \varphi = 0,92 - 0,95$, що дозволяє виробляти ними більше активної потужності. Розглянуті два підходи щодо забезпечення в ЕЕС балансу реактивної потужності характеризується коефіцієнтом компенсації реактивної потужності, який визначається як відношення сумарної потужності джерел реактивної потужності до установленної потужності джерел активної потужності. Ці коефіцієнти суттєво відрізняються для розглянутих підходів забезпечення споживачів реактивною потужністю. Для першого підходу – це 0,2–0,35 квар/кВт, а для другого – 0,8–0,9 квар/кВт. Така велика різниця між формами балансування режиму ЕЕС по реактивній потужності породжує цілий ряд задач, що стосуються зменшення втрат електроенергії під час її передавання та розподілу, а також покращення якості напруги в електричних мережах.

В даний час електричні мережі фізично зносились і морально постаріли. Для технічного переоснащення та модернізації технічного обладнання електричних мереж необхідно використовувати нові технологічні розробки, які підвищать показники якості ліній електропередач, впроваджувати енергозберігаючі та екологічно чисті технології, але не за рахунок споживачів електроенергії. Для побудови сучасних електричних мереж необхідно формування ефективних інноваційних технологій з створення сучасних систем автоматизованого диспетчерського та технологічного керування. Сучасні електричні

мережі повинні бути екологічно чистими та безпечними для суспільства, високоефективними, надійними. Для цього необхідно провести діагностику стану існуючої електромережі та електрообладнання, впровадити нові системні технології, створити й упровадити прогресивне устаткування підстанцій і ЛЕП (повністю автоматизовані підстанції, надпровідні й інтелектуальні пристрої), впровадити SMART-GRID технології, забезпечити ефективне застосування мікропроцесорних автоматизованих систем управління, захисту, передачі інформації, зв'язку і т.д.

Формування широкого ринку електроенергії та значний фізичний та моральний знос устаткування - це дві основні проблеми сьогоdnішнього дня для електроенергетики України. від успішного вирішення яких залежить енергетична безпека держави

Список посилань

1. Добровольська Л.Н. Ефективність електричних мереж / Л. Н. Добровольська. – Луцьк: Вид-во ЛДТУ, 2007. –184 с.
2. Лежнюк П.Д. Оптимальне керування потоками потужності і напругою в неоднорідних електричних мережах: Монографія. / П. Д. Лежнюк, В. В. Кулик. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – 188 с.
3. Железко Ю. С. Расчёт, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях/ Железко Ю. С., Артемьев А. В., Савченко О. В. – М: ЭНАС, 2003. – 280 с.
4. Добровольська Л. Н. Електричні мережі з відновлювальними джерелами енергії. / Добровольська Л.Н., Волинець В. І., Собчук Д. С., Черкашина В. В. – Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2016. – 352 с.

УДК 004.8

Анісімов В. В., канд. техн. наук, асистент
Гармаш О. І., студент
Митрохін О. А., канд. техн. наук, доцент
Клименко А. В., канд. техн. наук, асистент

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», wvovilon@gmail.com

РОЗРОБКА НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ТОКАРНИХ РІЗЦІВ

Автоматизація є трендом в машинобудуванні вже кілька десятиліть і не є новим явищем. Проте з часом вона дозволяє охоплювати все більшу і більшу частину технологічного і взагалі виробничого процесу. Історично, на початку йшлося про автоматизацію окремих рухів, переходів. На даний момент використанням верстатів з ЧПК цілком розвинена автоматизація операцій. Трендом сучасності є автоматизація позаопераційних дій: переміщення, закріплення, для чого використовуються промислові роботи. Але досягнути повної автоматизації усього технологічного процесу вдасться лише в окремих випадках, оскільки навіть автоматизовані комплекси залежать від поставок заготовок, інструменту, які необхідно вручну розмістити в магазинах і т.д. В основному, проблема ускладнюється тим, що на цьому етапі необхідна інтелектуальна діяльність, адекватна реакція і широкий спектр можливих ситуацій. Одним зі способів розв'язання задачі автоматизації цього етапу є використання програмного забезпечення на базі нейронної мережі [1, 2].

На першому етапі досліджень поставлена задача розробити нейронну мережу, яка здатна була б виконувати операції класифікації об'єктів, наприклад, токарних різців. Причому програма повинна розрізняти різці, незалежно від конкретної марки та виду пластини, з невисокими вимогами до положення різця і т.д., тобто симулювати інтелектуальну діяльність людини, яка класифікує різці, виходячи з власного досвіду.

Запропоновано програмний код, який може бути покладений в основу конкретного програмного забезпечення, який являє собою реалізацію багатозарового перцептрона.