

Abstract

ABOUT QUALITY AND RELIABILITY ELECTRIC AND ELECTRONIC PLANTS WEST PRODUCTION

I.Gurevich, P.Savchenko

Enough considerable quantity of plants and equipments with property, which to be allowed to define wrong on the basis of only advertising brief are amongst the broad nomenclature of industrial goods, which making by west company

УДК 621.3.012.6

ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ СТУПЕНІ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНИХ УСТАНОВОК.

Савченко П.І., Уваров О.В.

Харківський державний технічний університет сільського господарства

Пропонується оцінку впливу електромагнітних завод (ЕМЗ) на роботу електротехнологічних установок здійснювати динамічними моделями, дозволяючими оцінювати вплив як окремих видів ЕМЗ, так і їх сукупність і охопити любі режими роботи електроприймачів.

Схеми керування електротехнологічними установками в сільському господарстві в значній мірі насичені електронними компонентами і елементами мікроелектроніки, які критичні до якості електричної енергії. Різного роду імпульсні і електромагнітні завади в певній степені впливають на якість електроенергії в цілому. Сучасне сільськогосподарське виробництво має значну кількість пристроїв автоматики и мікропроцесорної техніки, тому питання діагностування і контролю наявності в живильній мережі електромагнітних завод і оцінку їх рівня і характеру є актуальними.

Для оцінки впливу електромагнітних завод (ЕМЗ) на різноманітні види електротехнологічних установок (ЕТУ) необхідно їх представити у вигляді динамічних моделей, дозволяючих оцінювати вплив як окремих видів ЕМЗ, так і їх сукупність і охопити любі режими роботи електроприймачів [1].

Якісні показники технологічного процесу ЕТУ в значній мірі залежать від характеру зовнішнього впливу, який у загальному випадку може бути любым, найчастіше це гармонічний і імпульсний впливи. При гармонічному впливу віщакає дисперсія параметрів фізичних властивостей і поглинання

енергії впливаючого поля. При імпульсному характеру впливу зовнішнє силове поле в початковий період різко змінюється, переводячи систему в новий квазіусталений стан. [1]

Параметри мережі живлення ЕТУ при цьому суттєво змінюються в часі і



Рис. 1 - Динамічна система

Таким чином, електроприймач спільно з системою його керування можна розглядати як динамічну систему (рис.1). Динамічною системою називають математичну модель сукупності взаємозв'язаних елементів, яка задовольняє наступним аксіомам:

Задані, множина моментів часу t , станів системи X , миттєвих значень вхідних впливів J , множина їх допустимих значень $\Omega = \{\omega: t \rightarrow J\}$, множина миттєвих значень вихідних величин Y і множина їх допустимих значень $\Gamma = \{\eta: t * x \rightarrow Y\}$.

Множина t це є деяка упорядкована підмножина множині дійсних чисел $t \subseteq R$.

Множина вхідних впливів задовольняє умовам:

- множина W_1 не порожня;
- відрізок вхідного впливу w на проміжку часу (t_1, t_2) володіє властивістю "зчленування": коли $\omega_1, \omega_2, \omega_3 \in \Omega$ і $t_1 \leq t_2 \leq t_3 \in T$, то $\omega_3 = \omega_1$ при $t_1 \leq t \leq t_2$ і $\omega_3 = \omega_2$ при $t_2 \leq t \leq t_3$.

Існує перехідна функція стану $\Phi = \{\varphi: t \times t \times X \times \Omega_1 \rightarrow X\}$, значення якої, є станом системи $x(t) = \varphi [t'; t_0, x(t_0), \omega] \in X$ в яких вона з'являється в момент $t' \in t$, якщо у початковий момент часу t_0 система була в початковому стані $x(t_0) \in X$ і якщо на неї діяв вхідний вплив $\omega \in \Omega_1$. Перехідна функція стану володіє наступними властивостями:

- функція визначена для усіх t' і t_0 і не обов'язково визначена для усіх $t' < t_0$;
- функція узгоджена з своїм початковим значенням, тобто рівність $x(t_0) = \varphi [t'; t_0, x(t_0), \omega]$ виконується для любых $t' \in t_0, x \in X$ і $\omega \in \Omega$.

Задано вихідне відображення $\Gamma = \{\eta: t * x \rightarrow Y\}$, визначаючі вихідні величини системи $y(t) = \eta [t'; x(t)]$.

Наведене визначення в загальному вигляді описує математичну модель динамічної системи. У тому випадку, коли деяка множина вхідних впливів W_1

використовується для керування системою, то воно називається керуванням. [2] Керування переводить стан $x(t_0)$ в стан $\varphi [t'; t_0, x(t_0), \omega]$. При цьому система знаходиться в руху, робить опини в просторі станів траєкторію.

Види динамічних моделей визначаються видами електроприймачів і їх систем керування. Для динамічних моделей електроприймачів вплив ЕМЗ на приймачі можна визначити за формулою:

$$\Psi = \frac{1}{t_p} \int_0^{t_p} L[\Psi(t)] dt \quad (1)$$

де t_p - час роботи електроприймача;

$Y(t)$ - поточне значення ЕМЗ;

L - оператор функціонального перетворення, враховуючий реакцію електроприймача спільно з системою керування (СК) на зміну ЕМЗ. [3]

Перевірка допустимості ЕМЗ для різноманітних електроприймачів виконується нерівністю $Y_n J Y_{n,0}$, де $Y_{n,0}$ - допустимий рівень ЕМЗ, який повинен призначатися заводом-виробителем електроприймача.

За ступенем впливу ЕМЗ на електроприймачі останні можна поділити на наступні групи:

Електроприймачі у яких ЕМЗ викликає брак випускаємої продукції (електричні машини, деякі види електрохімічних і електрофізичних установок).

Електроприймачі, у яких вплив ЕМЗ викликає відказ або перерву в роботі (ЕВМ, станки с числовим и програмним управлінням, роботизировані комплекси и др.).

Електроприймачі з залежною від ЕМЗ продуктивністю (електрозварні, магнітодинамічні установки, тощо).

Електроприймачі, продуктивність яких не залежить від впливу ЕМЗ або незначно змінюється і не впливає на плановий випуск продукції цехом, дільницею або підприємством (більшість металообробних верстатів, вентиляція, компресори, насоси, підемо – транспортні засоби тощо).

Щоб віднести електроприймач до тієї чи іншої групи, слід враховувати його СК. Наявність в системах керування зворотних зв'язків, фільтруючих кіп і стабілізуючих пристроїв дозволяє в ряді випадків електроприймачі перших трьох груп перевести у четверту. [3]

Аналіз СК показує, що за кількістю розглядаємих критерієв якості ЕТУ можна розділити на три групи:

Однією із важливих характеристик динамічної моделі є якість її функціонування [4], яка оцінюється за допомогою вектора-критерія якості керування:

$$J = \{J_1^1, J_2^1, \dots, J_{d_1}^1, J_{d_2}^1, \dots, J_1^n, J_2^n, \dots, J_m^n\} \quad (2)$$

де $1, 2, \dots, d_i$ – критерії якості.

Перша група - один показник якості (рис.2, а). До цієї групи належать ЕТУ з жорсткою системою керування. Функцію якості для даної групи можна записати у вигляді: $\bar{Y} = F(\bar{X}, \bar{E})$. Тут $\bar{X} = X(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $\bar{E} = E'(e_1', e_2', \dots, e_n')$, де e_1', e_2', \dots, e_n' - завади.

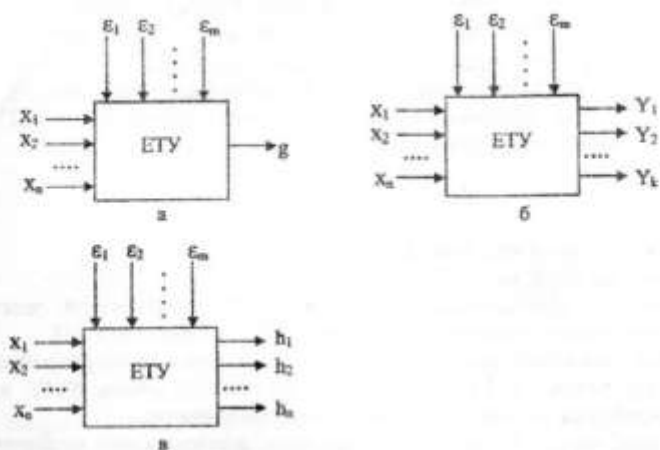


Рис. 2 - Класифікація ЕТУ за показниками якості

Друга група – вихідні параметри Y_1, Y_2, \dots, Y_k підтримуються на заданому рівні (рис.2, б). До цієї групи відносяться ЕТУ, які мають СК з автоматичною компенсацією. Функція якості таких ЕТУ має вид $\bar{Y}_i = Y_i(\bar{X}, \bar{E}^i) = 0$, де $i = 1, 2, \dots, k$.

Третя група - вихідні параметри h_1, h_2, \dots, h_n повинні бути не менші заданого рівня (рис.2, в): $\bar{Y}_i = Y_i(\bar{X}, \bar{E}^i) = 0$, де $i = 1, 2, \dots, n$. До цієї групи належать ЕТУ, які мають СК з автоматичним регулюванням (за відхиленням регулюємої величини).

На основі поняття динамічної системи і визначення критеріїв якості можна подати структурно-логічну схему керування ЕТУ у наступному виді (рис.3).

Аналіз ступеню впливу ЕМЗ на ЕТУ з використанням динамічних систем дозволяє більш повно розглядати питання керування їх електроживленням на основі поняття комплексного показника якості, що забезпечує ефективне проведення технологічного процесу. Цей підхід дозволяє ефективно застосовувати основні положення теорії планування експерименту, пошук за вибраним критерієм якості параметрів системи. [4]

При дослідженні конкретних класів ЕТУ, в залежності від обмеження і потрібної точності додержання вихідних параметрів, необхідно розглядати питання:

- реалізації (ідентифікації), тобто визначення за експериментальними даними внутрішніх властивостей системи, наприклад перехідної функції стану;
- керуємі, тобто визначення умов існування перехідної функції стану;
- спостережності динамічної системи, тобто визначення умов, при яких це

відображення існує;

- оптимального керування, тобто знаходити закон керування, забезпечуючого мінімізацію функціонала втрат якості керування.

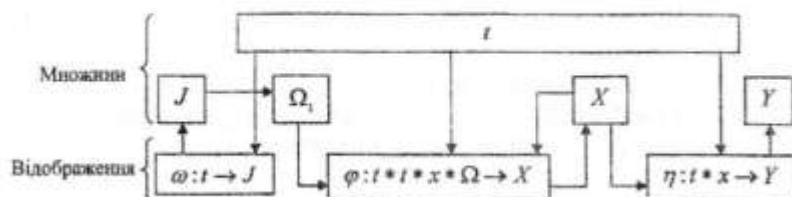


Рис. 3 - Структурна схема динамічної системи

Список використаних джерел

1. Электромагнитная совместимость электроприемников промышленных предприятий /А.К. Шидловский, Б.П. Борисов, Г.Я. Вагин и др. Киев. Наукова думка, 1992.
2. Шидловский А.К., Котенев Ф.А. Исследование параметров электрической энергии, обеспечивающих эффективное ведение электротехнологических процессов. Сб. научных трудов «Повышение качества электрической энергии». Киев. Наукова думка, 1978.
3. Солодов А.В. Методы теории систем в задаче непрерывной линейной фильтрации. М.: Наука, 1976.
4. Вагин Г.Я., Севостьянов А.А. НГТУ Применение динамических моделей при оценке степени помехоустойчивости электроприемников к возмущениям в электрической сети, 2001.

Анотація

ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ПОМЕХОСТОЙКОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Савченко П.И., Уваров О.В

Предлагается оценки влияния электромагнитных помех (ЭМП) на работу электротехнологических установок осуществлять динамическими моделями, позволяющими оценивать влияние как отдельных видов ЭМП, так и их совокупность и охватывать любые режимы работы электроприёмников

Abstract

TRANSIENT MODELS FOR ESTIMATION OF THE HINDRANCE STABILITY DEGREE OF ELECTRICAL TECHNOLOGICAL PLANTS

P.Savchenko, A.Uvarov

The proposed estimation electromagnetic hindrance (EMH) influence upon electrical technological plants to realize by transient models, allowing to estimate as parate MN totality influence and to take account of any operating conditions electrical plants