

УДК 621.004

М. І. Паламар докт. техн. наук, проф., С. В. Машталяр, С. Б. Шевчук,
В.В. Кругльов

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ КЕРУВАННЯ АНТЕННОЮ СИСТЕМОЮ

M.I. Palamar Dr., Prof., S.V. Mashtaliar, V.B. Shevchuk, V.V. Kruglov
THE NEURAL NETWORK APPLICATION FOR THE PARAMETERS
OPTIMIZATION OF THE ANTENNA CONTROL SYSTEM

Складність виготовлення, висока собівартість і наявність багатьох збурюючих чинників при розробці високочотних антенних систем (АС) для дистанційного зондування Землі вимагає пошуку оптимальних шляхів побудови систем керування АС. Використання асинхронних приводів, в якості головної силової ланки опорно-поворотного механізму антени дає змогу суттєво зменшити собівартість, а також підвищити надійність системи. Однак, забезпечення необхідної точності при використанні асинхронних приводів потребує складніших методів і електронних засобів керування.

Ефективним методом керування для задач з нечітко визначеними параметрами є використання штучних нейронних мереж (ШНМ). В роботі запропонована структура системи керування з використанням ШНМ для якої введено додаткові зворотні зв'язки, модель якої представлена на рис.1.

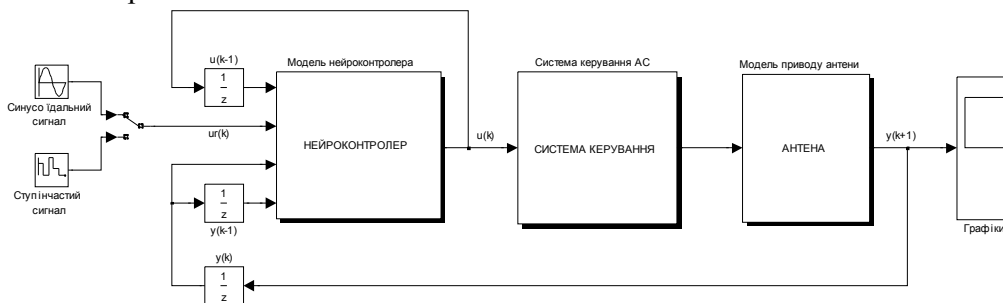


Рисунок 1. Модель системи керування наведенням для кожної з осей АС
Основними ланками системи керування є:

- нейроконтролер;
- система керування силовим електроприводом з векторним керуванням та підтримкою стабільного моменту асинхронного двигуна;
- антенний блок, який моделює динамічні параметри АС і зовнішні впливи.

Нейроконтролер побудований на основі двохшарової нейромережі із 10-ма нейронами в прихованому шарі. Нейроконтролер отримує на вхід сигнал керування згідно заданої траєкторії $ur(k)$ і затримані n раз керуючі сигнали та сигнали з об'єкта керування. Нейроконтролер формує керуючий сигнал за наступним законом:

$$u(k) = NK(y(k), y(k-1), \dots, y(k-l_1), u(k-1), \dots, u(k-l_2), ur(k))$$

де l_1 і l_2 - глибини затримок зворотніх зв'язків по входу і виходу об'єкта керування, відповідно.

За допомогою такої моделі можна оцінювати точність наведення антенної системи, моделювати вплив зовнішніх факторів на їх динамічні характеристики, перевіряти її працездатність ще до процесу виготовлення системи керування АС.