

## ЗАСТОСУВАННЯ ІНВЕРСНОЇ НЕЙРОМОДЕЛІ У СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Шелудько Д.І., магістрант; Коротков А.В., асистент

(Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна)

Об'єкт дослідження – електропривід (ЕП) постійного струму за системою тиристорний перетворювач-двигун (ТПД) постійного струму з незалежним збудженням. Предмет дослідження – система керування ЕП постійного струму на основі інверсної нейромоделі (ІНМ). Мета дослідження – аналіз результатів роботи системи з ІНМ і оцінка можливості застосування нейронних мереж у системах керування ЕП.

Інверсна модель призначена для відтворення вхідного сигналу об'єкту керування  $U_{\kappa}^*$  при певному вихідному сигналі  $\omega^*$ . Вона може бути розміщена послідовно з об'єктом керування (системою ТПД) для поліпшення якості перехідних процесів останнього при відпрацюванні керуючого впливу. Відомо, що система, в якій інверсна модель використовується у прямому каналі послідовно з об'єктом керування, має передавальну функцію близьку до одиниці.

При створенні інверсної моделі на базі нейромережі слід враховувати те, що точність відтворення нейромоделлю динаміки об'єкта керування залежить від вибору вхідних сигналів мережі, кількості схованих шарів і нейронів, які вони містять. На рис. 1, а наведена структура синтезованої ІНМ системи ТПД. Створена нейромережа має один схований (з чотирма нейронами), вхідний і вихідний шари, а у якості вхідних сигналів використовуються: сигнал швидкості двигуна  $\omega^*$  і сигнал помилки  $\Delta\omega^* = \omega^* - U_{\kappa}^*$ . Отриману нейромережу розміщують у прямому каналі послідовно з об'єктом керування – системою ТПД. При цьому, на вхід ІНМ подається сигнал з виходу задавача інтенсивності (ЗІ)  $U_{\kappa}^*$  і сигнал помилки відпрацювання завдання  $U_{\kappa}^* - \omega^*$ .

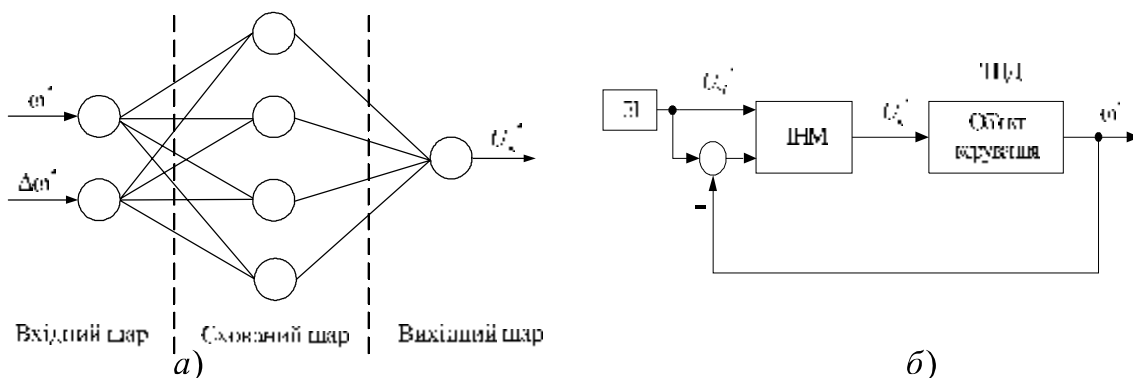


Рисунок 1 – Структура (а) і схема використання (б) ІНМ

На рисунку 2, а наведені результати роботи синтезованої системи з інверсною нейромоделлю від ЗІ (струм  $I_{ДМ}^*$  і швидкість  $\omega_{ДМ}^*$ ), а, також, для порівняння, на цьому рисунку наведені перехідні процеси при роботі від ЗІ за трапеційдальною тахограмою розімкненої системи ТПД ( $I_{ТД}^*$  і  $\omega_{ТД}^*$ ) і системи підпорядкованого регулювання швидкості ( $I_{СР}^*$  і  $\omega_{СР}^*$ ).

Проаналізуємо отримані результати. Найкращі якісні показники мають місце при роботі налагодженої на модульний оптимум двоконтурної одноразовоінтегруючої системи підпорядкованого регулювання швидкості (СПРШ), а найгірші – при відпрацюванні сигналу завдання в розімкненій системі ТПД. Система з ІНМ у каналі керування має більшу швидкодію, аніж розімкнена система ТПД, небагато поступаючись за цим показником СПРШ.

На рис.2, б наведені перехідні процеси в системі з ІНМ, у СПРШ і в розімкненій системі ТПД при накиданні номінального навантаження. З рис.2, б видно, що система з ІНМ має приблизно вдвічі меншу статичну помилку за швидкістю аніж розімкнена система ТПД.

Таким чином, використання ІНМ, розміщеної у прямому каналі послідовно з об'єктом керування, призвело до збільшення швидкодії системи і зменшення статичної помилки за швидкістю при накиданні навантаження.

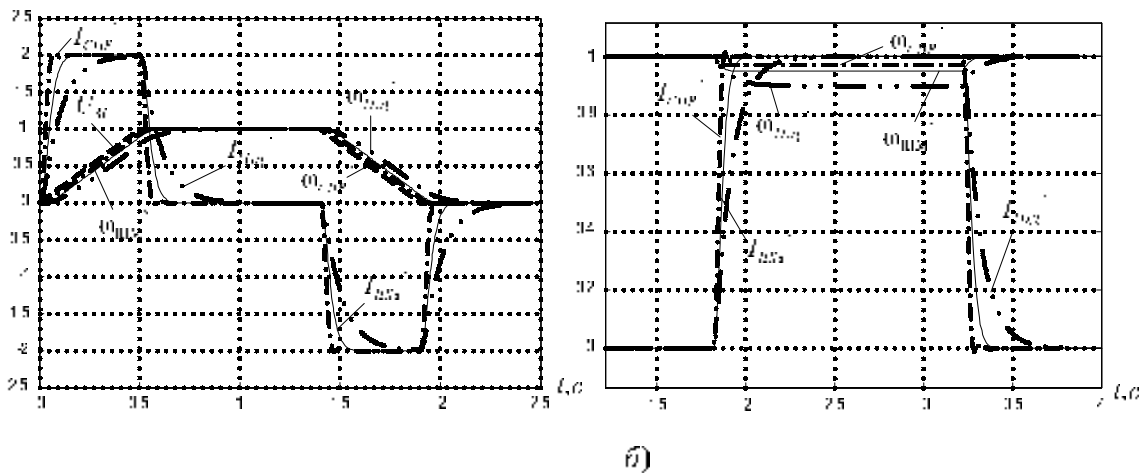


Рисунок 2 – Перехідні процеси у системі з ІНМ, СПРШ і розімкненій системі ТПД: а) робота за трапеційдальною тахограмою від ЗІ; б) накидання навантаження

#### Перелік посилань

1. Шелудько Д.И., Коротков А.В. Применение нейросетей в системах управления электроприводами. //Сб. науч. трудов 5-й междунар. научно-техн. конф. аспирантов и студентов "Автоматизация технологических объектов и процессов. Поиск молодых", Донецк, 2005, с. 220-222.