

621.914

## НЕЙРОИДЕНТИФИКАЦИЯ СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Канд. техн. наук, доц. В.М. БУЯНКИН

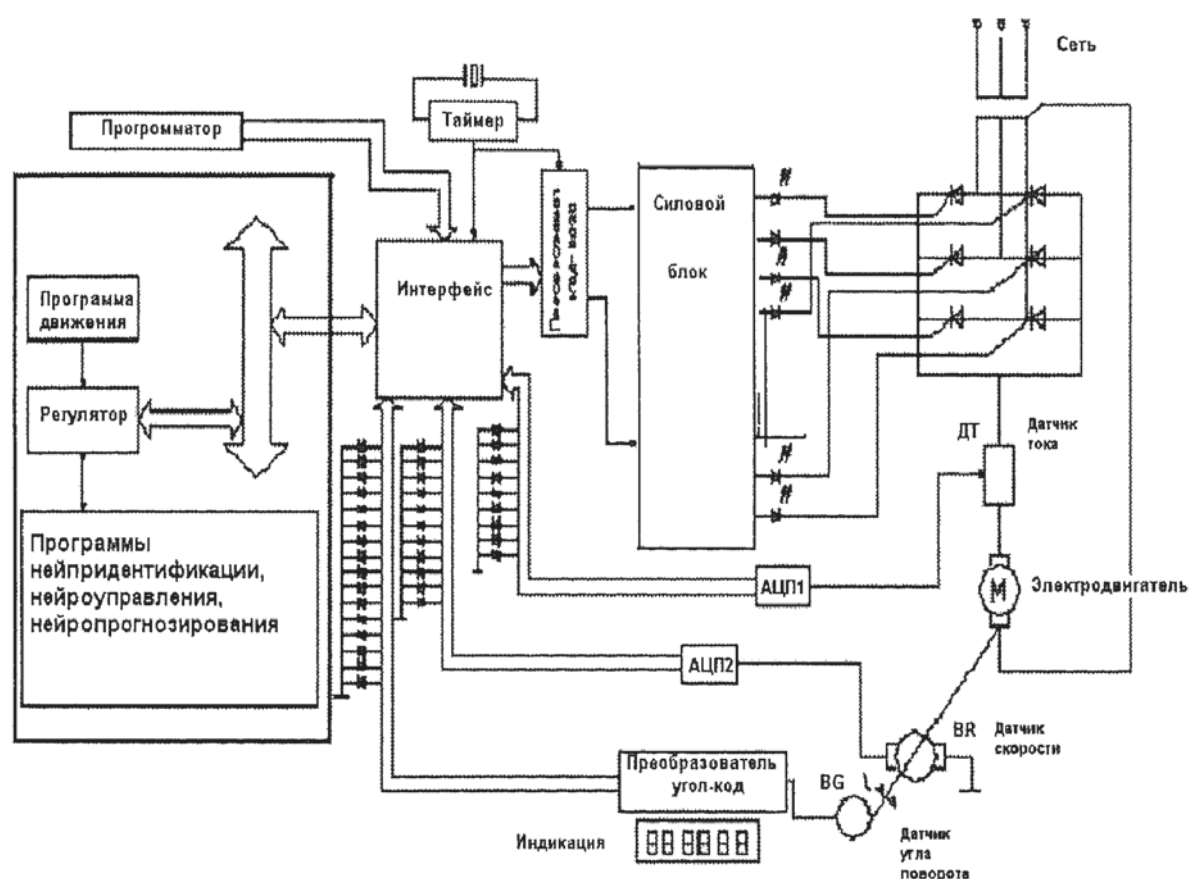


Рис. 1. Функциональная схема электропривода

Для исследования процессов нейроидентификации и нейруправления был разработан научно-исследовательский стенд функциональная схема которого представлена на рис. 1. Стенд представляет собой трехконтурную цифровую следящую систему автоматического регулирования. Контур отрицательной ОС замыкаются с помощью датчиков тока, частоты вращения и угла поворота вала двигателя через микроЭВМ. Для идентификации статических и динамических характеристик используется нейронная сеть, содержащая в первом входном слое 20 нейронов с функцией активации  $\tanh$  и 1 нейрон на выходе с функцией активации  $\text{purelin}$ , которая описывается системой уравнений:

$Y_1 = Y_0 Z^{-1}, Y_2 = Y_0 Z^{-2}, Y_3 = Y_0 Z^{-3}$ , Выходные сигналы нейронной сети, задержанные на 1,2,3 такта

$$\left. \begin{aligned} E_1 &= X_0 W_{11} + Y_0 W_{12} + Y_1 W_{13} + Y_2 W_{14} + Y_3 W_{15} + B_1 \\ E_2 &= X_0 W_{21} + Y_0 W_{22} + Y_1 W_{23} + Y_2 W_{24} + Y_3 W_{25} + B_2 \\ E_{21} &= X_0 W_{211} + Y_0 W_{212} + Y_1 W_{213} + Y_2 W_{214} + Y_3 W_{215} + B_{21} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Уравнения 1-го выходного} \\ \text{слоя нейронов} \end{array}$$

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= \tan \operatorname{sig}(E_1), \\ &\dots\dots\dots \\ R_{21} &= \tan \operatorname{sig}(E_{21}), \\ Y'_0 &= R_1 W'_1 + \dots\dots\dots + R_{21} W'_{21} + B'_1 \\ Y_0 &= \operatorname{pureline} Y'_0 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Уравнения 2-го выходного слоя нейронов} \end{array}$$

(1)

На рис. 2 изображена структурная схема нейронной сети.

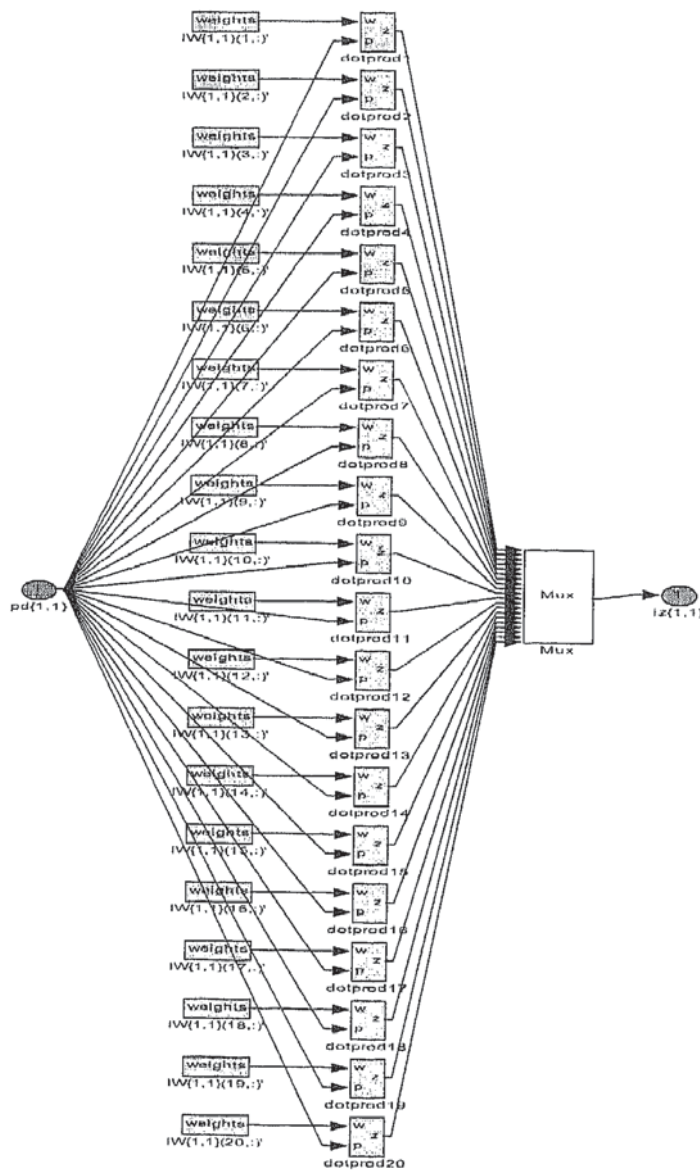


Рис.2. Схема нейронной сети

На рис. 3 представлены результаты нейроидентификации статических и динамических характеристик работы электропривода.

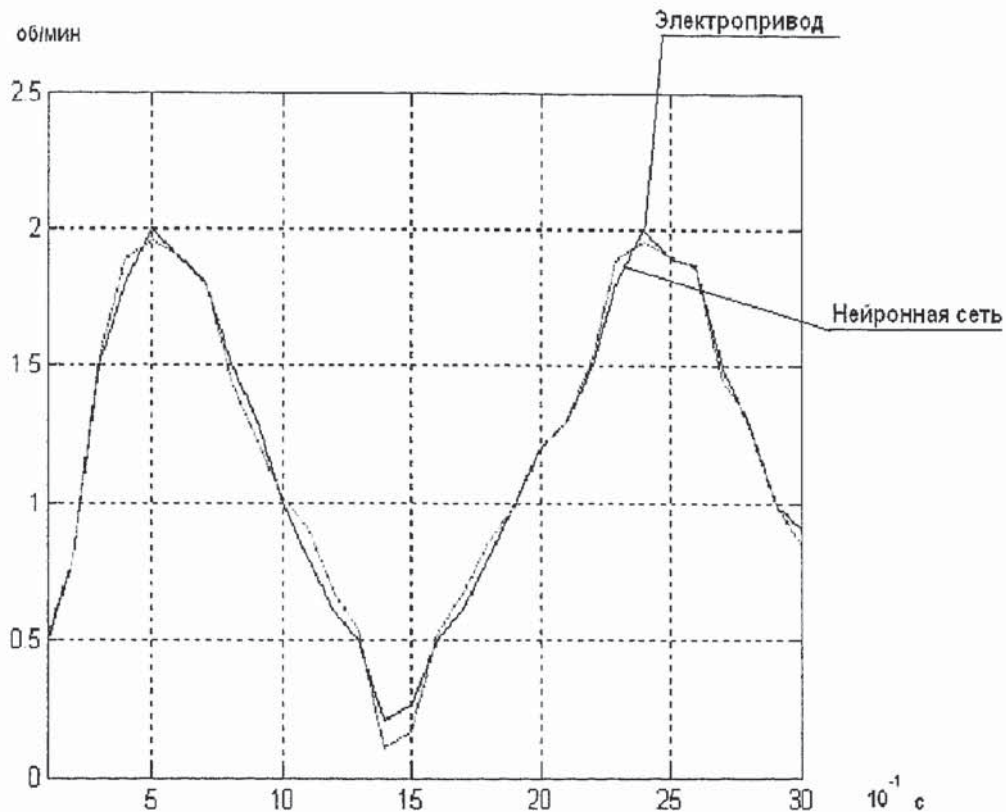


Рис. 3. результаты идентификации статических и динамических характеристик работы электропривода. при заданной скорости 1 об/мин.

Таким образом в результате экспериментальных исследований на стенде были получены практические результаты, которые показали, что нейронная сеть достаточно точно может идентифицировать статические и динамические характеристики электропривода.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буянкин В.М. Идентификация нейронной сетью электродвигателя постоянного тока в среде Matlab simulink Вестник МГТУ им. Н.Э.Баумана, серия приборостроение 2006 г.№3(22)
2. Буянкин В.М. Двухконтурная система нейрорегулирования электроприводом с нейросамонастройкой. Журнал Нейрокомпьютер 2006 г.№9

3. Буянкин В.М. Нейроидентификация нейросамонастройка в электроприводе Научно-техническая конференция Искусственный интеллект интеллектуальные многопроцессорные системы ИИ-ИМС Крым Украина 2006 г.
4. Буянкин В.М., Захаров В.Г. Физические процессы нечеткого управления при обучении нейрорегуляторов токового и скоростного контуров электропривода с мягкими вычислениями, Вестник МАДИ ГТУ N9