

К ПРОБЛЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Куклин Д. Б., студент

*(Ухтинский государственный технический университет, КОМИ,
г. Ухта, Россия)*

В современном регулируемом электроприводе перспективным направлением является применение систем с двигателями переменного тока. Эти двигатели являются одними из самых простых, надёжных и экономичных, они получили широкое распространение во всех электроприводах, где не требуется регулирование частоты вращения и угла поворота в значительных диапазонах. С точки зрения проблемы управления двигатели переменного тока относятся к одним из самых сложных электромеханических объектов. Это связано с тем, что математическая модель двигателя переменного тока обладает существенной нелинейностью, многосвязностью и относительно высокой размерностью дифференциальных уравнений. Для обеспечения эффективного функционирования таких двигателей необходимо одновременно управлять несколькими взаимосвязанными координатами – частотой вращения, углом поворота, моментом, магнитным потоком и т. д.

Представляет практическое значение обеспечение независимости управления от изменения свойств объекта управления (ОУ), неконтролируемых возмущающих воздействий. С этой целью в систему автоматического управления следует включить элементы интеллектуального адаптивного управления, основанного на применении идентификации управляемых динамических объектов.

Задача идентификации является фундаментальной в теории автоматического управления. Целью идентификации является построение идентификационной модели, аппроксимирующей объект управления.

Для построения идентификационной модели АД была использована искусственная динамическая нейронная сеть, которая

благодаря своим универсальным аппроксимирующим свойствам, представляет собой мощный инструмент для решения задачи идентификации нелинейных статических и динамических объектов управления. Основанные на искусственных нейронных сетях дискретные идентификационные модели называются нейроэмуляторами или предикторами. В общем виде они описываются следующим нелинейным уравнением:

$$\hat{X}(k+1) = NN(\hat{X}(k), \hat{X}(k-1), \dots, \hat{X}(k-l_1), u(k), u(k-1), \dots, u(k-l_2)),$$

где $NN(.)$ - преобразование вход-выход, выполняемое ИНС, l_1 - глубина задержки обратной связи по выходу НЭ, l_2 - глубина задержки по входу НЭ, $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ - вектор переменных состояния ОУ, \hat{X} - оценка X с выхода ИНС, $u=(u_1, u_2, \dots, u_p)^T$ - вектор входных управляющих воздействий (рисунок 1), p - размерность входного пространства, n - порядок системы.

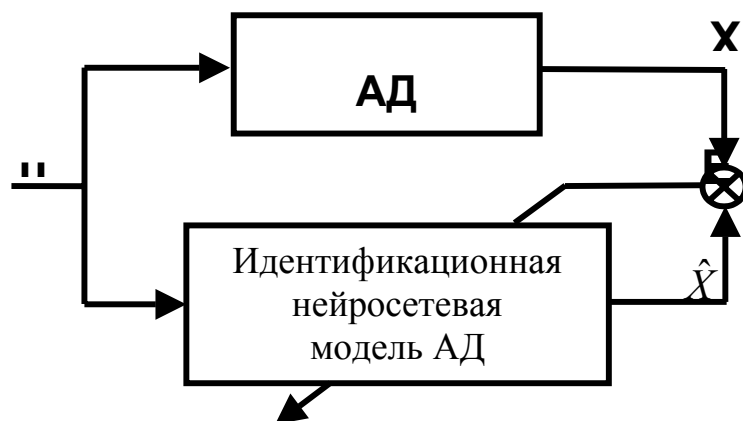


Рисунок 1 - Идентификация объекта управления

При описании систем управления с нейросетевыми элементами более удобным является дискретное представление ОУ, при таком описании динамику ОУ можно описать следующим разностным уравнением:

$$X[k+1] = F(X[k], u[k]),$$

где $F=(f_1, f_2, \dots, f_n)$ - функция, осуществляющая статическое нелинейное преобразование $\mathcal{R}^n \times \mathcal{R}^p \rightarrow \mathcal{R}^n$.