

УДК 621.3.07

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР БЕЗДАТЧИКОВЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЬНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Д. В. ГОРЧАКОВ

Научный руководитель В. В. ЛЬГОТЧИКОВ, д-р техн. наук, проф.
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»
Смоленск, Россия

Известно, что при небольших диапазонах изменения скорости (не более 1:100) и требованиях к точности ее поддержания не более $\pm 0,5$ % рекомендуется применять бездатчиковое векторное управление электродвигателем. Если же скорость вращения вала изменяется в широких пределах (до 1:10000 и более), имеются требования к высокой точности поддержания скорости вращения (до $\pm 0,02$ % при частотах вращения менее 1 Гц) или есть необходимость позиционирования вала, а также при необходимости регулирования момента на валу электродвигателя на очень низких частотах вращения, рекомендуется применение методов векторного управления с обратной связью по скорости с применением датчиков положения ротора. Как правило, именно этими рекомендациями приходится руководствоваться при решении вопроса синтеза вентильного электропривода (ВЭП).

В последние годы опубликован ряд работ, посвященных бездатчиковому управлению ВЭП, в них предлагаются алгоритмы управления вентильным двигателем, применение которых позволяет отказаться от использования датчиков положения ротора в системах, где их присутствие казалось само собой разумеющимся (например, позиционный привод).

В связи с многообразием различных методик появилась потребность в проведении их сравнительного анализа и систематизации.

В данной работе рассмотрены наиболее распространенные методы косвенного определения частоты вращения и положения ротора ВД:

- наблюдатель, функционирующий в скользящем режиме;
- наблюдатель на базе расширенного фильтра Калмана;
- адаптивная система с задающей моделью;
- наблюдатель Люенбергера (полного и пониженного порядка);
- наблюдатель на базе искусственной нейронной сети.

Проведен их сравнительный обзор с указанием достоинств и недостатков каждой из методик, в результате чего даны рекомендации по применению того или иного способа бездатчикового управления в зависимости от требований, предъявляемых к электроприводу.