

4. Verma S.P., Girgis R.S. Experimental verification of resonant frequencies and vibration behavior of stators of electrical machines. Pt. I. Models, experimental procedure and apparatus. // IEE Proceedings. 1981. № 1. P. 12–21.

5. Расчёт магнитных вибраций асинхронных двигателей / Н.В. Астахов [и др.]. М: МЭИ, 1985. 96 с.

6. Афонин В.И. Виброшумоактивность двигателей привода лифтов // Электротехника. 2005. № 5. С. 28–32.

7. Афонин В.И. Шумы электродвигателей привода лифтов. Владимир: ВООО ВОИ, 2007. 94 с.

УДК 621.629

УЛУЧШЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Светлана Игоревна Соловьева¹, Александр Юрьевич Корольков²,
Павел Павлович Павлов³

1,2,3ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

³pavlov2510@mail.ru

В статье исследуется совершенствование вспомогательного электропривода высокоскоростного электроподвижного состава с помощью применения частотного регулирования для асинхронного электропривода.

На основе предложенной компьютерной модели возможен расчет переходных процессов в системе автоматического управления вспомогательного электропривода высокоскоростного электроподвижного состава. Результаты исследований могут быть использованы при проектировании новых и модернизации существующих систем автоматического управления вспомогательного электропривода с улучшенными показателями качества регулирования [1, 5].

Ключевые слова: высокоскоростной электрический подвижной состав, вспомогательный асинхронный привод, частотное регулирование, регулятор с нечеткой логикой, компьютерная модель.

IMPROVEMENT OF THE AUXILIARY ELECTRIC DRIVE OF HIGH-SPEED ELECTRIC MOBILE COMPOSITION

S.I. Solovyova, A.Yu. Korolkov, P.P. Pavlov

This article discusses the improvement of auxiliary electric high-speed rolling stock by applying frequency control for an asynchronous electric drive.

On the basis of the introduced computer model, transient analysis is possible in automatic control system of the subsidiary electric drive of the high-speed electric stock. The research findings may be used in the design of new and retrofit of the existing automatic control systems of the subsidiary electric drive with improved characteristics of control performance.

Keywords: high-speed basis which errors an electrical analysis of the curve movable midazolam, the system of the support system is a great asynchronous systemprint, the theory of the logic of the frequency regulation curve of regulator error midus fuzzy systemological, computer object model.

Для получения высокого качества управления электроприводом активно используется система, основанная на векторном управлении асинхронным двигателем, с помощью которой можно оперативно с высокой точностью управлять электромагнитным моментом двигателя [2].

Модель системы управления асинхронным тяговым двигателем при векторном управлении во вращающейся системе координат содержится в демонстрационных примерах программы MatLabс приложением Simulink. Общий вид модели показан на рис. 1.

Модель состоит из нескольких подсистем:

- InductionMotor – подсистема, моделирующая параметры асинхронного двигателя;
- IGBT Interter представляет собой модель автономного инвертора тока на IGBT транзисторах;
- подсистема Vector Control моделирует работу системы векторного управления асинхронным двигателем;
- VDC – блок источника постоянного напряжения.

Использование систем автоматического управления с помощью регуляторов на основе нечеткой логики, для которых производится непрерывная перенастройка параметров на основе анализа изменения ошибки регулирования, применяется для работы электропривода с изменяющейся нагрузкой.

Нечеткие логические регуляторы (НЛР) систем управления получили в последние годы большое распространение во всем мире. НЛР являются эффективным и простым инструментом для автоматизации практических задач. Их основа построена на теории нечеткой логики и нечетких множеств, являющиеся расширением классической теории множеств и классической логики [4].

В качестве выходной переменной НЛР выступают коэффициенты регулирования классического ПИД-регулятора. В результате получается структура так называемого нечеткого супервизора (рис. 2).

Такой нечеткий супервизор используют для модернизации вспомогательного асинхронного тягового привода электроподвижного состава.

Данный регулятор, как и классический, в системе автоматического управления получает на вход ошибку регулирования $e = g - y$, а на выходе формирует управляющее воздействие u на объект управления, но в отличие от классического НЛР способен реализовать нелинейную зависимость между входными и выходными величинами.

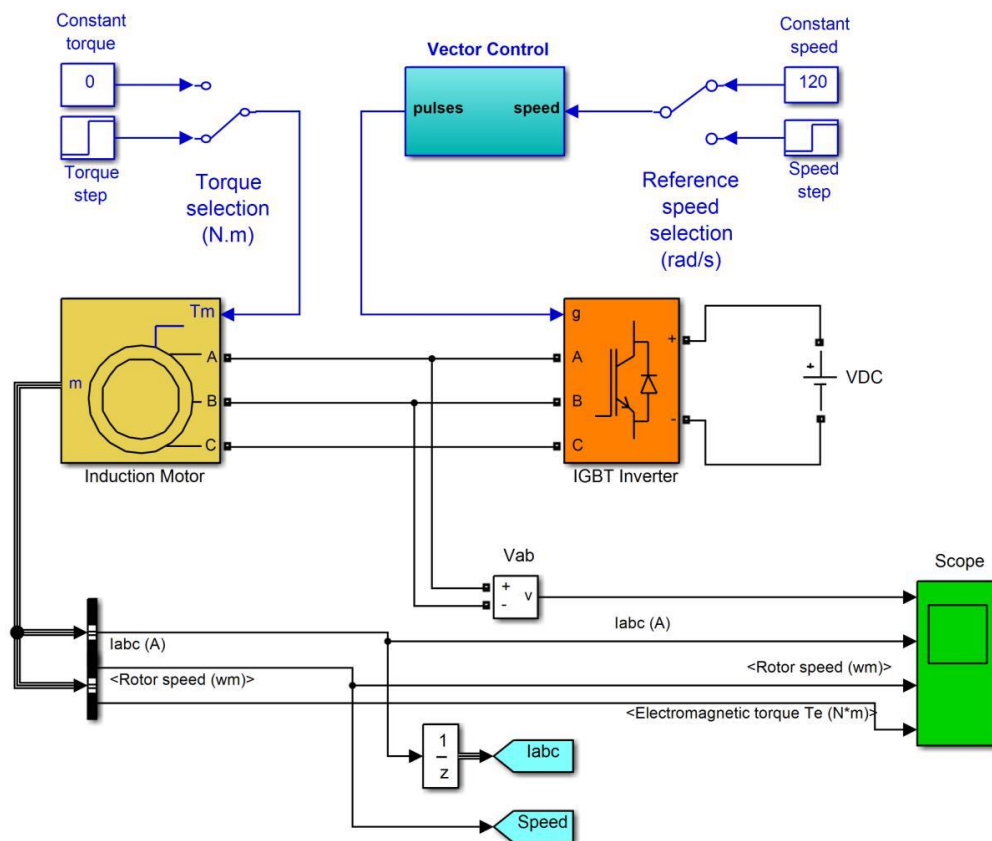


Рис. 1. Модель системы векторного управления асинхронным двигателем

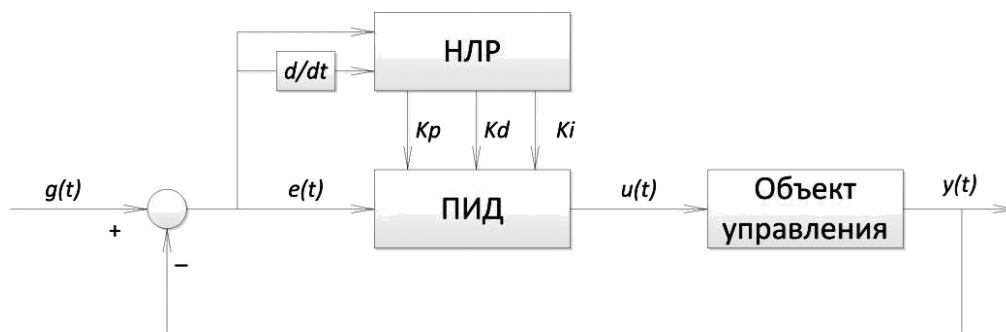


Рис. 2. Структурная схема нечеткого супервизора

Зависимость, представленная на рис.3, называется управляющей кривой или управляющей поверхностью в случае более сложных регуляторов ПИ-, ПИД-типа, когда на вход регулятора поступают не только ошибки рассогласования, но и их производные и интегралы.

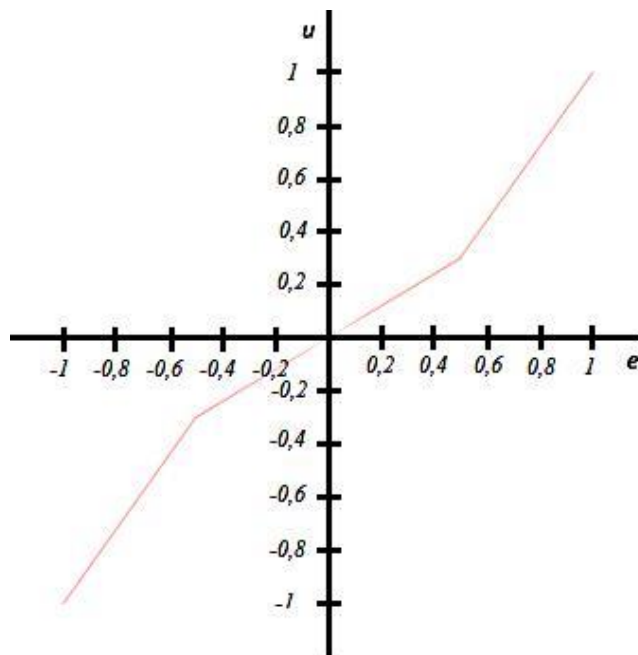


Рис. 3. Нелинейный закон управления НЛР

Использование НЛР, в которых производится непрерывная перенастройка параметров на основе анализ в изменения ошибки регулирования, приводит к совершенствованию системы автоматического регулирования электропривода, работающего в условиях постоянно меняющейся нагрузки [4]. Применение в системе автоматического управления НЛР дает возможность значительно уменьшить динамические ошибки регулирования при ступенчатых изменениях нагрузки электропривода [4].

Применение частотного регулирования асинхронного двигателя вспомогательного электропривода высокоскоростного электроподвижного состава позволяет улучшить его энергетические и эксплуатационные показатели за счет стабилизации режимов работы [3].

Список литературы

1. Корольков А.Ю., Соловьева С.И., Павлов П.П. интеллектуальный электропривод в электромеханических системах // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: сб. матер. II Поволжской НПК. Казань, 2016. С. 105–108.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода: учеб. для вузов. – 6-е изд., доп. и перераб. М.: Энергоиздат, 2015. 576 с.
3. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. М.: Академия, 2014. 272 с.