

ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ТРАНЗИСТОРНЫХ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ С ВЕКТОРНЫМ ПОЛЕОРИЕНТИРОВАННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Клименко Ю.Ю, студент; Клименко Ю.М, ст. преподаватель
(Днепродзержинский государственный технический университет, Днепродзержинск, Украина.)

Наиболее эффективным для механизмов воспроизведения сложных движений является применение бесконтактных транзисторных регулируемых асинхронных электроприводов (АЭП) с системой векторного полеориентированного управления (СВПУ). Целью настоящей работы является обобщение опыта технической реализации СВПУ АЭП в которых высокое качество отработки управляющих воздействий достигаются организацией многомерных скользящих режимов (МСР) и применением в системе контура формирования фазных токов (КФФТ), со специальным алгоритмом модуляции транзисторных ключей [1]. В качестве исходной при разработке АУ использована модель АД [2], унифицированная для вариантов ориентации координатного базиса (ОКБ) по векторам потокосцеплений Ψ^0_A статора, ротора, воздушного зазора ($A=s, r, m$):

$$\left. \begin{aligned} d\Psi^0_A/dt &= -C1T_r^{-1}\Psi^0_A + C2i_s + C3(L'_s)^{-1}U_s + C1\omega(F\Psi^0_A - C3Fi_s) - \omega_{\psi 0}F\Psi^0_A \\ di_s/dt &= -C4i_s + (L'_s T_r)^{-1}\Psi^0_A + (L'_s)^{-1}U_s - \omega(L'_s)^{-1}(F\Psi^0_A - C3Fi_s) - \omega_{\psi 0}F i_s \\ d\omega/dt &= J^{-1}(M - M_c) = J^{-1}(C5\Psi^0_A i_{sv} - M_c), \end{aligned} \right\} (1)$$

где U_s, i_s - изображающие векторы напряжений и токов статора в системе координат (СК), ориентированной по вектору Ψ^0_A ; T_r, L'_s - параметры АД; M, M_c и J - моменты АД, сопротивления механизма и инерции; $C1 \div C5$ - коэффициенты из таблицы [2], определяемые для выбранного варианта ОКБ; ω и $\omega_{\psi 0}$ - угловые скорости вращения ротора и СК $UV0$; F - постоянная вещественная матрица.

Разработка АУ, обеспечивающих выполнение повышенных требований к точности, глубине и плавности регулирования, желаемые статические, динамические характеристики и низкую чувствительность системы к параметрическим и координатным возмущениям осуществлена в классе нелинейных систем с преднамеренно организованными МСР. С помощью модели (1) и метода стру-

ктурно-алгоритмического синтеза [3] систем оптимального управления, устойчивых при неограниченном увеличении коэффициентов усиления релейных регуляторов, гарантирующих при их работе в СР желаемые характеристики, получены унифицированные для различных вариантов ОКБ АУ:

$$\left. \begin{aligned} U^{pp1} &= U_{p\pi1} \operatorname{sgn} (K1(\Psi_A^o - \Psi_A^o) + K2(i_{su}^* - i_{su})) \\ U^{pc} &= U_{p\pi3} \operatorname{sgn} ((\omega^* - \omega) + K3(i_{sv}^* - i_{sv})) \\ U^{ppr} &= U_{p\pi2} \operatorname{sgn} (i_{su}^* - i_{su}) ; U^{prat} = U_{p\pi4} \operatorname{sgn} (i_{sv}^* - i_{sv}) , \end{aligned} \right\} (2)$$

где $K1=C4/(L_s T_r)$, $K2=C2-C1C3/T_r$, $K3=C5\Psi_A^{o*}/C4J$ - коэффициенты, рассчитываемые для выбранного варианта ОКБ с учетом $C1 \div C5$; Ψ_A^{o*}, ω^* - задающие сигналы на входах СВПУ.

На рис.1 представлена функциональная схема СВПУ АЭП с АУ (2) в состав которой входят: контуры регулирования координат механического движения

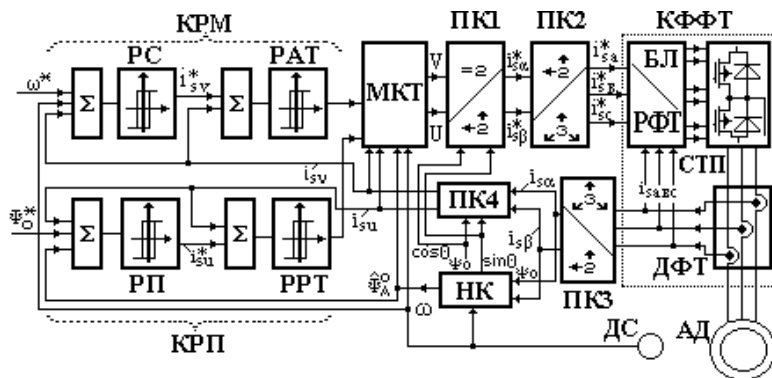


Рис.1. Функциональная схема синтезированной СВПУ АЭП

КРМ и потоко-сцепления КРП; модель контура тока МТК; преобразователи координат ПК1 ÷ 4; КФФТ, состоящий из релейных регуляторов токов РФТ, блока логики БЛ, силового транзисторного преобразователя СТП, датчиков токов ДФТ. Контур КРМ и КРП содержат релейные регуляторы скорости РС, потоко-сцепления РП, активного РАТ и реактивного РРТ токов. Информационно-датчиковую структуру СВПУ составляют ДФТ, датчик частоты вращения ДС и наблюдатель координат НК. Выполнение этих регуляторов релейными приводит к следующим особенностям формирования i_{sABC} . При отсутствии СР работы РРТ и РАТ сигналы i_{sABC}^* синусоидальны или знакопостоянны, а КФФТ функционирует в устойчивом СР. При вхождении РАТ и РРТ в СР КФФТ переходит в режим переключений т.к. сигналы i_{sABC}^* при этом представляют собой фрагменты опорных синусоид со сдвигами $\pm 90, \pm 180$ эл. град. скачкообразно чередующимися в соответствии со сложными комбинациями частот СР РАТ, РРТ. Это приводит к значительному увеличению пульсаций токов выше значений, заданных гистерезисом $\Delta_{рт}$. Для устранения этих недостатков, обеспечения стабильности СР КФФТ и возможности применения алгоритмов [1] в СВПУ предусмотрено выделение сигнала

КРМ и потоко-сцепления КРП; модель контура тока МТК; преобразователи координат ПК1 ÷ 4; КФФТ, состоящий из релейных регуляторов токов РФТ, блока логики БЛ, силового тран-

