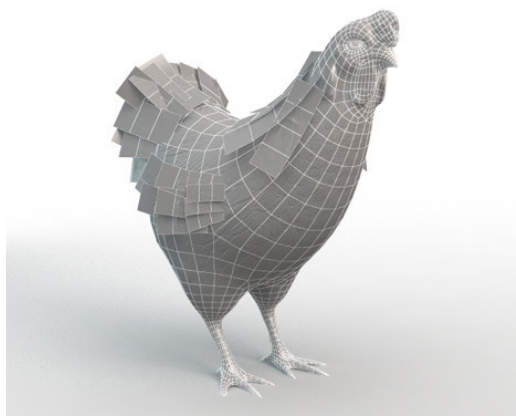


Модель курицы, векторный электропривод и программа SimInTech.



В давние времена, мною, тогда студентом МВТУ, на лекции по автоматике была услышана следующая фраза: «Чтобы создать точную модель курицы – надо создать курицу». Она была приписана нашим лектором основоположнику кибернетики Норберту Винеру. Говорил это Винер или нет - ручаться не могу, но в душу фраза запала.

Работая впоследствии в области проектирования электроприводов, эту фразу я обычно произносил, в полемике с приверженцами моделирования, обосновывая бесполезность их усилий неточностью используемых моделей. Сам же я долгое время оставался приверженцем экспериментального исследования и оптимизации спроектированных и реально изготовленных систем. Надо заметить, однако, что путь эксперимента весьма небыстр и тернист. Он напоминает хождение по темному лабиринту, на полу которого, разложены грабли с сучковатыми ручками. В лабиринте темно и единственным источником света являются только искры из глаз при ударе граблей по лбу.

Ситуация начала меняться после того, как западным ветром к нам принесло несколько доступных и относительно качественных моделирующих программ. Самая известная среди них Simulink. Первая ее версия вышла аж в 1984 году, но у нас программа начала набирать популярность в начале 2000-ных. Она имеет массу плюсов, главный из которых, на мой взгляд - простота. Для ее освоения и начала работы достаточно одной недели. Кроме того, существует много переводной и отечественной литературы по ее применению. Есть даже литература, описывающая модели программы применительно к электроприводу и преобразующим устройствам. Например, широко известная в узких кругах книга Германа Галкина: «Matlab & Simulink Проектирование мехатронных систем на ПК».

Однако, не все так хорошо как хотелось бы. Есть в Simulink и проблемы, и неясности, и ошибки. Самое главное, в силу своей универсальности, она не может быть максимально полезной в весьма специфичной, узкой области проектирования электроприводов. После некоторого опыта работы с ней, мне, например, пришлось самому спроектировать элементы и инструменты для моделирования электропривода, включая собственные, регуляторы и более удобные модели двигателей переменного тока. И все равно чувство неудовлетворенности моделями осталось.

Ниже рискну предложить некоторую концепцию построения среды моделирования векторного электропривода, которая бы была интересна мне, как практику – инженеру решающему конкретные задачи по проектированию систем электроприводов.

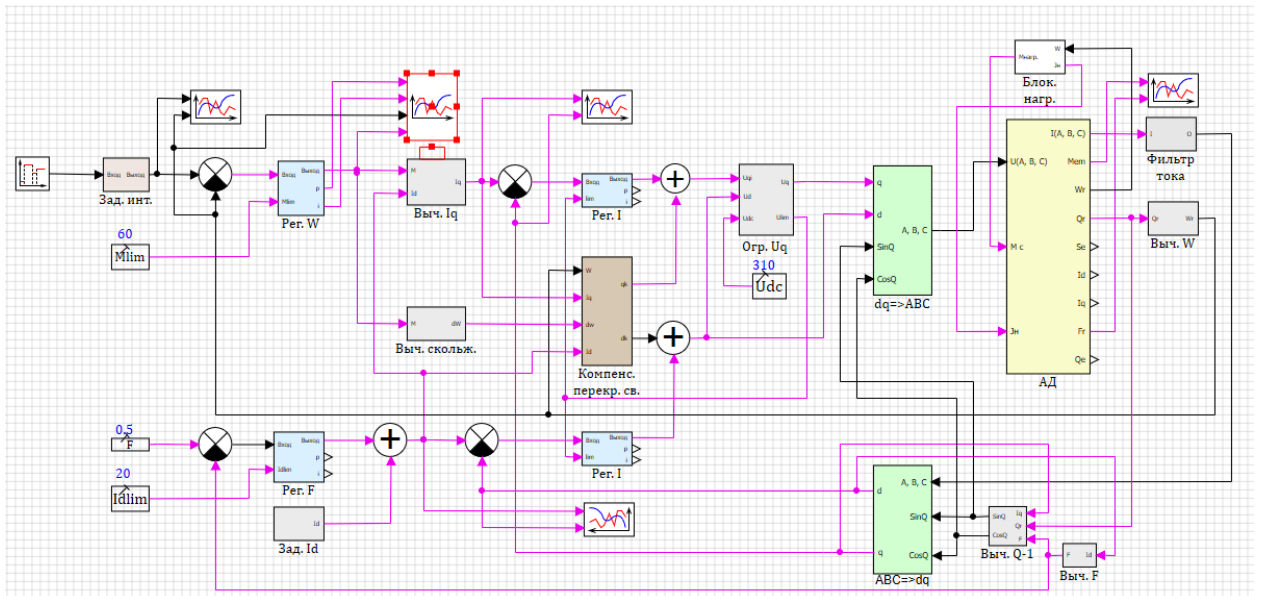
На первом шаге моделирования необходимо оценить и выбрать общую структуру системы регулирования. Ну, например, для асинхронного векторного электропривода, существует две основные структуры:

- структура с непосредственным ориентированием по полю;
- структура с косвенным ориентированием по полю.

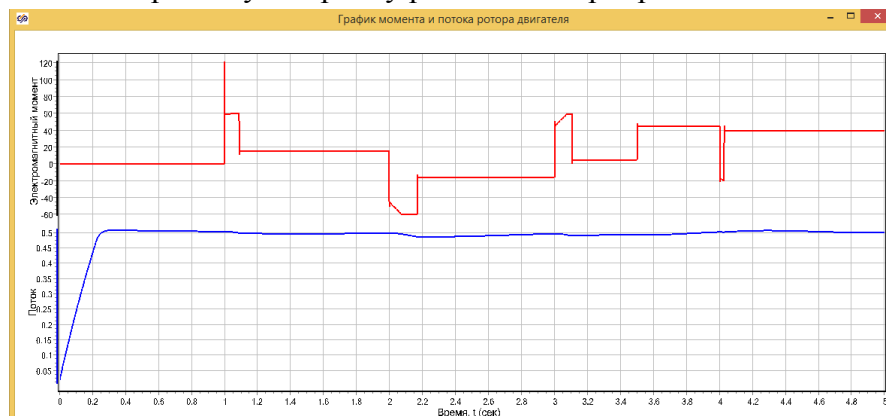
Каждая структура в свою очередь также может строиться по-разному. Ну, например, для системы управления скоростью я насчитал 6 возможных вариантов. При этом важно, что все варианты, включая и структуры управления положением и моментом, могут быть построены из одних и тех же элементарных кусков.

Вопрос выбора оптимальной структуры и подструктуры векторной системы регулирования в зависимости от требований к электроприводу – вопрос вообще не проработанный. А требования и условия работы у приводов очень разные, где-то важно быстродействие, а где-то точность. Где-то нагрузка безинерционна, а где-то надо вертеть и точно позиционировать десятки тонн при наличии упругости и громадного трения покоя.

Моделирование, как раз, и может помочь выбрать оптимальную структуру векторной системы управления. Для того чтобы это сделать, надо иметь модели всех элементов систем и некие предлагаемые пользователю конфигурируемые шаблоны возможных структур состоящие из этих элементов. Ну и, конечно, модели самого двигателя и нагрузки. На первом этапе модель может быть непрерывной, то есть не учитывающей дискретизацию по времени и уровню.



На втором шаге моделирования пользователь должен иметь возможность ввести дискретизацию. Здесь необходимы модели ШИМ, силового инвертора, датчиков, АЦП. Состыковав полученную, на первом этапе структуру, с моделями этих узлов можно будет получить, практически реальную картину работы электропривода.



И наконец, на третьем шаге можно реализовать элементы отлаженной ранее структуры системы управления в библиотечные программные и кодовые модули, например для процессора TMS (Texas Instruments) и отечественного процессора 1921BK01T (НИИЭТ).

Таким образом, программа обеспечит переход от общего моделирования к конкретному проектированию. Кроме того, очень полезно иметь возможность стыковки смоделированной на компьютере системы управления с реальным силовым инвертором, обеспечив тем самым и полунатурное моделирование электропривода.

Вышеописанное не является фантазией автора. В настоящее время в отечественной среде динамического моделирования SimInTech, компанией «3В Сервис» ведутся работы по созданию специализированного под электропривод тулбокса по описанным выше принципам.

Среда моделирования SimInTech – российская система модельно-ориентированного проектирования систем автоматического управления. Она имеет собственную, не менее долгую, чем у программы Simulink историю и является ее прямым конкурентом.

Надеемся, что тулбокс будет полезен, как инженерам, так и вузам, обучающим студентов по специальности Электропривод.

Более полную информацию можно получить у автора статьи, или по адресу:

ООО «3В Сервис»

117105, Москва, ул.Трубная, д.25, корп.1, 6-й этаж.

Электронная почта: info@3v-services.com

Телефон/факс: +7 (495) 221-2253

Сайт: www.3v-services.com

Калачев Ю. Н.
Kalachev_i@mail.ru