

УДК 621.9 ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МОТОР-КОЛЕСА КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА

М. А. ПОТАПОВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Система электропривода мотор-колеса карьерного самосвала БелАЗ-75131 разделяется на три структурных блока:

- 1) синхронный генератор;
- 2) электрический полупроводниковый преобразователь;
- 3) тяговый двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением.

Математическая модель системы представляет собой последовательное соединение этих блоков. Одной из главных задач построения полной модели является соединение разнородных по происхождению структурных блоков (или блоков из разных библиотек) в пределах одного математического пакета, осуществляющего моделирование.

При математическом описании синхронного генератора учитывается, что в состав его входит две группы обмоток. Эти обмотки являются сдвинутыми по фазе друг относительно друга на 30 электрических градусов с выводом нулевых точек. Обмотка возбуждения, а также обмотка демпфирования по обеим осям расположены на роторе машины.

Структурная схема блок-модели шестифазной синхронной машины (Six Phase Synchronous Machine) представлена на рис. 1.

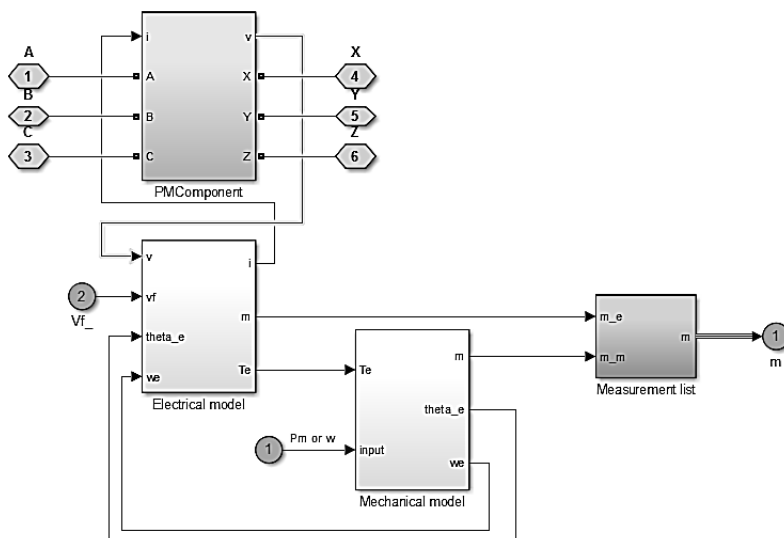


Рис. 1. Структурная схема блок-модели шестифазной синхронной машины (Six Phase Synchronous Machine)



При составлении модели двигателя обмотка возбуждения имеет последовательное соединение с обмоткой якоря, которая, в свою очередь, подвержена быстрым изменениям тока. Следовательно, может быстро изменяться и магнитный поток, наводя в полюсах и массивных частях станины вихревые токи, которые будут оказывать влияние на магнитный поток.

При математическом описании учитывается влияние вихревых токов. На рис. 2 приведена схема двигателя (ДПТ ПВ), где учёт вихревых токов представлен в виде эквивалентного короткозамкнутого контура, имеющего единичный коэффициент связи с обмоткой возбуждения.

Система уравнений, согласно схеме на рис. 2, выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} u_{\text{я}} = i_{\text{я}} R_{\text{я}} + L_{\text{я}} \frac{di_{\text{я}}}{dt} + w_{\text{в}} \frac{d\Phi}{dt} + e, \\ 0 = i_{\text{в.т}} R_{\text{в.т}} + w_{\text{в.т}} \frac{d\Phi}{dt}, \\ e = k\Phi\omega, \\ M = k\Phi i_{\text{я}} \end{cases} \quad (1)$$

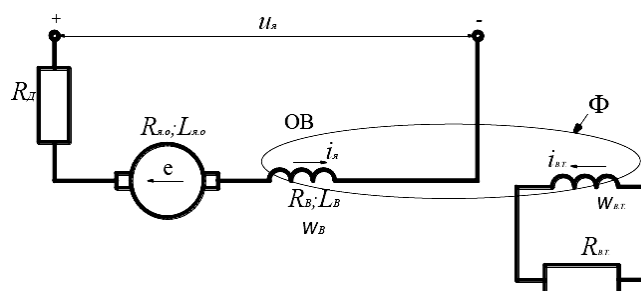


Рис. 2. Электрическая схема ДПТ ПВ с учетом вихревых токов

В математическом пакете имитационного моделирования Matlab существует два подхода к моделированию неуправляемого выпрямителя:

- 1) поэлементная модель. Основана на готовом блоке диода;
- 2) блоковая (Universal bridge). Основана на готовом блоке мостового выпрямителя.

Обе модели имеют абсолютно идентичные результаты по амплитуде и частоте пульсаций. Отсюда следует вывод, что относительно соответствия сформированного выпрямленного напряжения можно использовать любую из этих моделей.

Однако ввиду возможной необходимости обслуживания и редактирования модели выпрямителя в будущем, следует произвести анализ с целью определения варианта, обеспечивающего наиболее удобное и простое сопровождение данной модели.