

Л.П. ГАЛАЙКО, канд. техн. наук, доц., НТУ "ХПИ", Харьков

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ СТИРАЛЬНОЙ МАШИНЫ

В статті розглядається питання аналізу різних динамічних режимів вентильно-індукторного двигуна пральної машини за допомогою програми Simulink пакета програм Matlab. Наведені розроблені імітаційні моделі та результати розрахунків на цих моделях для двигуна пральної машини потужністю 90 Вт та частотою обертів 2900 об/хв.

В статье рассматривается вопрос анализа различных динамических режимов вентильно-индукторного двигателя стиральной машины с помощью программы Simulink пакета программ Matlab. Приведены разработанные имитационные модели и результаты расчетов на этих моделях для двигателя стиральной машины мощностью 90 Вт и частотой вращения 2900 об/мин.

Введение. Вентильно-индукторный привод (ВИП) (за рубежом Switched Reluctance Drive) относится к классу широко-регулируемых приводов. Для разработки качественной программы для микропроцессора контроллера этих приводов требуется проведение большого числа расчетов переходных процессов в вентильно-индукторном двигателе (ВИД), входящем в состав ВИП, в различных режимах его работы. Наиболее просто и наглядно эти процессы можно проанализировать с помощью имитационной модели для программы Simulink пакета программ Matlab. Поставлена задача разработать дополнительные субмодели к разработанной ранее имитационной модели ВИД для переходных процессов [1, 2]. Эти субмодели должны позволить проанализировать различные способы пуска, торможения, изменения режима работы всеми способами, которые используются в вентильно-индукторном двигателе (фазовое регулирование, ограничение тока, ШИМ напряжения). Также эти субмодели должны позволить проанализировать работу ВИД при изменении нагрузки при соблюдении следующих условий: 1) постоянства скорости; 2) постоянства момента; 3) постоянства мощности.

Цель работы. Разработать субмодель для анализа переходного процесса в ВИД при изменении нагрузки, в котором должно быть обеспечено постоянство скорости с помощью фазового регулирования.

Результаты исследования. В данной работе рассматривается

ВИД для стиральной машины мощностью 90 Вт, спроектированный на базе асинхронного конденсаторного двигателя. Напряжение питания 200 В, номинальная частота вращения 2900 об/мин. Число зубцов статора/ротора – 8/6. На рис. 1 приведена основная имитационная модель [2], включающая две дополнительные субмодели, одна из которых приведена на рис. 2.

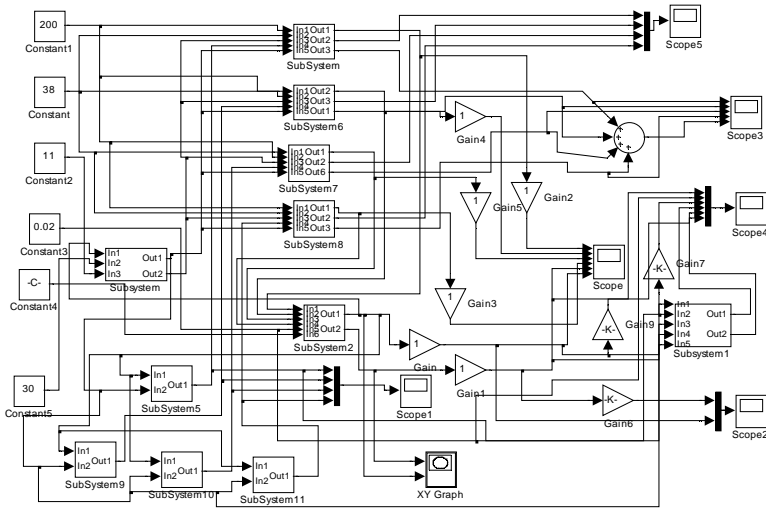


Рис.1.

Основная модель подробно описана в работе [2]. Субмодель, приведенная на рис. 2, задает закон изменения углов включения и отключения Θ_{on} и Θ_{off} , углов между полюсами статора и ротора, при которых включаются и отключаются транзисторы, подающие напряжение на катушки фаз. Вторая дополнительная субмодель определяет среднее значение момента на периоде и останавливает расчет при выполнении равенства среднего момента двигателя и момента нагрузки.

На рис. 3 приведены графики изменения скорости, момента двигателя, момента нагрузки, угла Θ в одной из фаз при уменьшении момента нагрузки и отсутствии регулирования Θ_{on} и Θ_{off} . Как видно из рисунка, при этом скорость резко увеличивается. Для поддержания постоянной скорости углы Θ_{on} и Θ_{off} необходимо уменьшать. На рисунках 4-6 приведены графики при разных законах изменения этих углов.

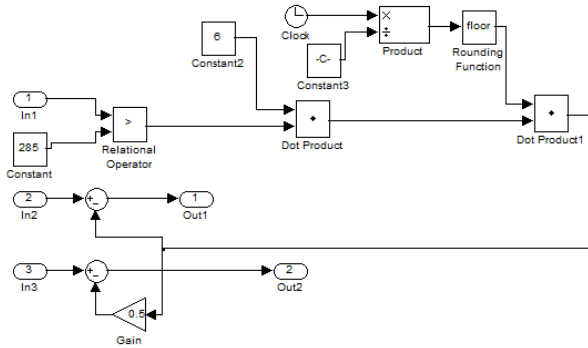


Рис.2.

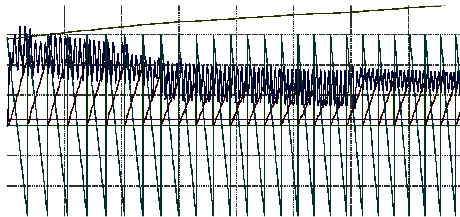


Рис.3.

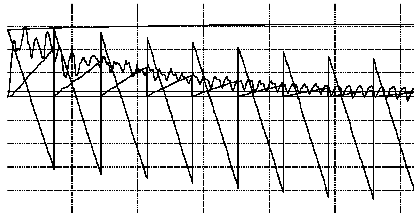


Рис.4.

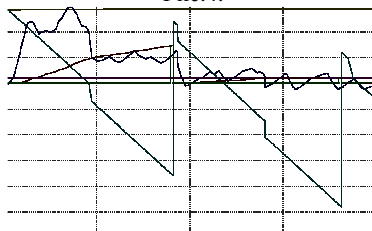


Рис.5

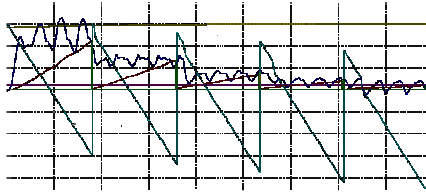


Рис.6.

Выводы. Анализ графиков переходных процессов позволяет выбрать рациональный закон задания углов Θ_{on} и Θ_{off} с точки зрения работы электромеханического преобразователя и инвертора.

Список источников информации: 1. Galayko L.P. Analysis different dynamic modes in simulation model of switched reluctance motor // ICEEE-2010. 13th International Conference on Electromechanics, Electrotechnology, Electromaterials and Components. September 19-25, 2010. – Alushta, Crimea, Ukraine. – P. 96. 2. Галайко Л.П. Имитационное моделирование вентильно-индукторного двигателя в переходных режимах // Вестник национального технического университета "ХПИ". – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2005. – №48. – С. 24-27.



Галайко Лидия Петровна, доцент, кандидат технических наук. Защитила диплом инженера, диссертацию кандидата технических наук в Харьковском политехническом институте по специальности электрические машины и аппараты соответственно в 1960 и 1969 гг. Доцент кафедры "Электрические машины" Национального технического университета "Харьковский политехнический институт" с 1975 г.

Научные интересы связаны с проблемами специальных электрических машин, в частности, вентильно-индукторных.

Поступила в редколлегию 7.09.2010