

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С СИСТЕМОЙ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛА НАГРУЗКИ

Постановка задачи.

В газовой промышленности в качестве привода турбокомпрессоров широкое применение получили электроприводные газоперекачивающие агрегаты (ЭГПА).

Системы автоматического управления ЭГПА с автоматизированным регулятором возбуждения на базе тиристорного возбудителя не дают возможности управления в различных переходных режимах работы электропривода. В большей мере это связано с изменением напряжения и частоты питающей сети.

Основными направлениями развития и совершенствования систем автоматического регулирования возбуждения синхронным двигателем (СД) ЭГПА представляется совершенствование эффективности синхронного электропривода решением следующих задач: повышением устойчивости СД при снижении напряжения в сети; демпфированием колебаний ротора; уменьшением колебаний активной, реактивной мощности.

Наиболее приемлемым вариантом решения этой задачи является использование методов косвенного определения угла нагрузки δ . Информация о мгновенном значении угла нагрузки позволяет прогнозировать момент выпадения СД из синхронизма и своевременно форсировать возбуждение, тем самым предотвращая асинхронный ход двигателя. Демпфирование колебаний ротора осуществляется посредством форсировок возбуждения в соответствии со значением скорости изменения угла δ .

Структура САУ возбуждения ЭГПА.

Система регулирования с идентификатором угла нагрузки построена следующим образом: регулятор тока возбуждения компенсирует постоянную времени обмотки возбуждения и обеспечивает требуемое быстродействие в контуре регулирования тока возбуждения. Регулятор реактивного тока (реактивной мощности) необходим для обеспечения экономичного режима работы двигателя. В тех случаях, когда узел нагрузки не испытывает дефицита реактивной мощности, оптимальным является режим работы СД, с $\cos \varphi$ близким к 0,9, обеспечивающий минимум электрических потерь и благоприятный тепловой режим двигателя. Регулятор напряжения обеспечивает стабилизацию напряжения в узле нагрузки путем изменения величины реактивной мощности, потребляемой или генерируемой двигателем в сеть.

Анализ работы системы.

Для проверки работоспособности идентификатора угла нагрузки при возмущении в виде снижения напряжения питающей сети в среде Simulink 4.0 была разработана соответствующая структурная схема СД с идентификатором угла нагрузки. В результате моделирования работы идентификатора при снижении напряжения СД получены графики потокосцепления обмотки возбуждения Ψ_f и угла нагрузки δ СД при снижении напряжения в обмотке статора.

Выводы.

Разработана система управления возбуждением СД, позволяющая учитывать изменение угла нагрузки при снижении напряжения питающей сети, воздействует на ток возбуждения СД для различных законах управления. При этом существенно снижаются и демпфируются колебания ротора.

Список использованной литературы

1. Применение и перспективы развития электропривода ГПА на объектах реконструкции и нового строительства ОАО «Газпром» / Отчет о НИР в 3-х пп/ - ОАО «Гипрогазцентр», 2012.
2. Степанов, С.Е. Разработка САУ возбуждения с идентификатором угла нагрузки для синхронных двигателей / С.Е. Степанов - Приводная техника, 2010, №2 (84). – С. 17-22.
3. Степанов, С.Е. Принципы автоматического управления возбуждением синхронных машин газокompрессорных станций / С.Е. Степанов, О.В. Крюков, А.С. Плехов - Автоматизация в промышленности, 2010, №6 (84). – С. 29-32.
4. Степанов, С.Е. Идентификатор угла нагрузки синхронного двигателя. / С.Е. Степанов // Сб. тезисов Научно-практической конференции ОАО «Газпром» «Проблемы освоения месторождений и транспортировки газа на территории Сибири и Дальнего Востока», - Н.Новгород, ОАО «Гипрогазцентр», 2009. – С. 60-62.
5. Kryukov, O.V. Optimization of Gas-Compressor Units Synchronous Electric Drives Dynamic Modes. / O.V. Kryukov, I.E. Rubtsova, S.E. Stepanov // Proceedings of 13th International Conference on Electromechanics, Electro-technology, Electromaterials and Components (ICEEE-2010), - Alushta, September 2010.