



В. ЗАГРЯДСКИЙ

СОВМЕЩЕННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

УДК 621.313:621.314

В книге собран, описан и классифицирован материал по одномашинным совмещенным (составным) электрическим машинам. Рассмотрены различные типы совмещения: асинхронных машин с асинхронными, синхронных с синхронными, машин постоянного тока с машинами постоянного тока и т. д.

Анализ основных явлений в совмещенных машинах проводится на базе обычных алгебраических методов векторного анализа. На основе анализа создана общая теория совмещенных «линейных» электрических машин, охватывающая как установившиеся, так и переходные режимы.

Материал книги иллюстрируется схемами совмещенных машин, указываются области их практического применения.

Книга предназначена для инженеров, работающих в области электрических машин и электрического привода, а также для студентов старших курсов электромеханических специальностей.

поллюсов. Н. С. Сиунов и В. М. Павлинин [56—61, 85, 86], В. С. Нерсисян [46] исследовали асинхронно-синхронные преобразователи, а В. И. Попов [65, 67, 68] развил теорию этих машин с совмещенными обмотками. М. М. Таращанский [94—99] предложил теорию синхронно-реактивного преобразователя частоты. В работах Г. А. Шагиняна [103, 107] и А. М. Бамдаса [5—8] рассмотрены вопросы теории асинхронного преобразователя частоты с самовозбуждением. Элементы общей теории электрических машин, применительно к бесколлекторным электромашинным усилителям переменного тока, разбираются в статье А. И. Скороспешкина [88]. Вопросы теории бесконтактных сельсинов с внутренним каскадом рассмотрены в работе Г. Е. Пухова, Б. А. Борковского и М. А. Сутормина [79]. В книге Ю. М. Келима, И. П. Копылова, Д. В. Свечарника, Л. Х. Шидловича [30] рассмотрены вопросы теории электрических машин, в которых двигатели совмещены с элементами управления.

Краткий обзор и анализ основных работ по совмещенным машинам показывает, что общая теория совмещенных машин отсутствует. В работе сделана попытка создать основы теории «линейных» совмещенных машин с разнополюсными «отдельными» машинами.

При анализе совмещенных машин с позиций общей теории приходится сталкиваться с рядом интересных особенностей, которые позволяют по-новому взглянуть на ряд вопросов, относящихся к обычным машинам. Ниже будет показано, что наличие произвольного числа обмоток на статоре и роторе, в том числе с разным числом пар полюсов, позволяет представить электрическую машину в более общем виде, чем это делалось в [33], а также в более поздних монографиях [19, 28, 29, 87, 100, 101, 108]. Авторы указанных работ исследовали машину с обмотками на одно число пар полюсов и не рассматривали машину с обмотками на разное число пар полюсов.

1-2. КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СОВМЕЩЕННЫХ МАШИН

Анализ литературы и патентных материалов позволяет наметить следующие, возможно неполные, группы совмещенных машин. Группы составлены по функциональному назначению совмещенных машин.

Преобразователи частоты

а) Большая работа по созданию асинхронного преобразователя частоты — АПЧ — проведена в Киевском политехническом институте под руководством проф. И. М. Постникова.

АПЧ сочетает в себе приводной асинхронный двигатель и прямой или обратный преобразователь частоты (рис. 1-1, а, б). Рассмотрим АПЧ по схеме рис. 1-1, а. Статорные обмотки двигателя 1 и преобразователя 2 присоединены к сети с частотой f_1 . Обмотка 3 ротора принадлежит двигателю, а 4 — преобразователю. Обмотки 1 и 3 выполнены на число пар полюсов p_1 , а 2 и 4 — на число пар полюсов p_2 . Приводной двигатель вращает ротор машины с опреде-