РАСШИРЕНИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОФАЗНЫХ ИНВЕРТОРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Бражников А.В., Белозеров И.Р., Сазонов М.В., Юшин А.С.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия

Несмотря на то, что первые многофазные (т.е. имеющие число фаз более четырех) электрические машины и электроприводы переменного тока появились практически одновременно со своими трех- и четырехфазными аналогами (в конце XIX – начале XX веков; см., например, работы М.О. Доливо-Добровольского, М.П. Костенко и др.), - только в первые годы нынешнего столетия в передовых в технологическом отношении странах мира (в США, Великобритании, Тайване, Италии, Франции и др.) возник и в настоящее время постоянно возрастает интерес со стороны ученых и инженеров к этим системам (в инверторном их варианте). Это объясняется тем, что в течение последней четверти прошлого века были обнаружены необычные свойства этих систем, обусловленные скрытыми в них дополнительными регулировочными возможностями (по сравнению с уже ставшими традиционными трех- и четырехфазными инверторными электроприводами). Использование этих свойств позволит в ближайшем будущем существенно расширить область применения инверторных электроприводов переменного тока (как синхронных, так и асинхронных).

Кроме того, как показали исследования, проведенные в последние годы авторами этой статьи, увеличение числа фаз более четырех и применение нетрадиционных способов управления инвертором, которые могут быть использованы только при числе фаз инверторной системы более четырех, позволит не только значительно расширить эксплуатационные возможности ряда существующих электромеханических, электромагнитных и радиотехнических устройств и систем, но и создать принципиально новые, обладающие небывалыми техническими параметрами и характеристиками.

До сих пор во всем мире область применения многофазных инверторных систем ограничивалась только сферой электромеханики (в основном - электропривода переменного тока; как синхронного, так и асинхронного). Использование в этой области названных систем позволяет, в частности, создавать электроприводы различного назначения, обладающие повышенной надежностью (точнее - живучестью), быстродействием и меньшими массогабаритными показателями (см., например, [2]). Кроме того, многофазные инверторные электроприводы могут быть использованы для получения сверхвысоких скоростей вращения без использования каких-либо преобразователей параметров механической энергии (редукторов и т.д.) [3, 4].

Однако результаты исследований, проведенных в последние годы авторами данной статьи, показали, что через использование многофазных инверторных систем переменного тока пролегает путь к разработке прорывных технологий и созданию качественно нового оборудования в следующих областях:

1) в металлургии и лабораторном деле при создании магнитогидродинамических (МГД) систем, предназначенных для обеспечения электромагнитного перемешивания металлических расплавов и других жидких токопроводящих сред в различных печах (в том числе и муфельных), ковшах, слитках, заготовках и т.д. (см., например, [1]);

2) в медицине при создании аппаратуры для крайне-высокочастотной (КВЧ) терапии;

3) в компьютерной и радиотехнике при создании генераторов тактовых импульсов (ГТИ) и электромагнитных волн КВЧ-диапазона.

Муфельные печи нового поколения, упомянутые в п. 1, найдут широкое применение в ювелирном производстве различного масштаба, в химических лабораториях, медицине и т.д.

В двух последних случаях (пп. 2 и 3) применение многофазных инверторных систем позволит получать частоты тактовых импульсов и электромагнитного излучения, значительно превышающие получаемые сегодня, а именно – от нескольких десятков ГГц и выше.

Список литературы:

1. Бражников А.В., Гилев А.В., Довженко Н.Н., Белозеров И.Р. Разработка и создание нового поколения магнитогидродинамических систем принудительной циркуляции металлических расплавов // Современные наукоемкие технологии. - № 1, 2009. – С. 8-9.

2. Бражников А.В., Гилев А.В., Довженко Н.Н., Белозеров И.Р. Разработка и создание нового поколения инверторных электроприводов переменного тока с расширенными регулировочными возможностями // Фундаментальные исследования. - № 2, 2009. - С. 72-73.

3. Brazhnikov A.V., and Belozyorov I.R. Prospects for the Use of Multiphase Phase-Pole-Controlled AC Inverter Drives in Traction Systems // European Journal of Natural History, № 2, 2011, pp. 63 – 66.

4. Brazhnikov A.V., and Belozyorov I.R. Over-Phase Control of Inverter Multiphase AC Linear Drives // Book of Abstracts of 8th International Symposium on Linear Drives for Industry Application “LDIA ‘2011”, Eindhoven, the Netherlands, July 3-6, 2011, pp. 122-123.