

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Луковников В.И., Погуляев М.Н., Елисеев Г.А.

Современные технические требования к маломощным электромеханическим преобразователям (ЭМП), входящим в состав мощных быстродействующих технологических устройств, например электрогидравлических вибраторов, достигают в комплексе следующих величин: по собственной частоте - 10^3 Гц, собственному ускорению - 10^6 с⁻², относительному электромагнитному моменту - $5 \cdot 10^{-2}$ Нм В⁻¹ А⁻¹.

Анализ современного состояния отечественных серийных маломощных быстродействующих электромеханических преобразователей различных типов показал, что ни один из них не отвечает полностью поставленным комплексным требованиям.

Так, например, электродвигатели постоянного тока с полыми (ДП-95) и гладкими якорями (МИГ ПР) имеют собственное ускорение $(5 \dots 6) \cdot 10^5$ с⁻², близкое к требуемому, но обладают малым относительным электромагнитным моментом $(1,5 \dots 4,0) \cdot 10^{-3}$ Нм В⁻¹ А⁻¹.

В то же время асинхронные электродвигатели с катящимися роторами (СДКР) имеют высокий относительный момент, равный $0,2$ Нм В⁻¹ А⁻¹, но небольшое собственное ускорение $8 \cdot 10^3$ с⁻².

Было выяснено, что серийные ЭМП станут в комплексе удовлетворять указанным техническим требованиям, если удастся их усовершенствовать так, что будут достигнуты следующие показатели:

- уменьшение потребляемой мощности в 2-3 раза электродвигателями

постоянного тока с гладким, дисковым и полым якорями типов МИГ ПР, ТМ-Б10 и ДП-95;

- уменьшение на порядок момента инерции якоря-магнита электродвигателя постоянного тока типа ДЕМ-120-1,6 и ферромагнитного катящегося ротора асинхронного электродвигателя типа СДКР;
- увеличение на порядок пускового электромагнитного момента при той же потребляемой мощности асинхронного электродвигателя с полым ротором типа АДП-1362.

Решение этих задач будет наталкиваться на серьезные, возможно иногда и непреодолимые технические трудности, поэтому альтернативным путем решения проблемы является создание "не электромашинных" ЭМП, сохраняющих достоинства и свободных от недостатков ЭМП "электромашинного" типа.

В докладе приводятся методики расчета, результаты разработки и экспериментального исследования следующих макетов оригинальных конструкций электромагнитных ЭМП углового и линейного исполнения с техническими характеристиками, приближающимися к вышеперечисленным требованиям:

- - ЭМП с катающимся якорем ("началка");
- ЭМП с управляемым магнитным триггер-экраном ("клапан");
- ЭМП - микросин с поперечным магнитным полем и поперечным движением дискового якоря с вырезами ("сэндвич").