

УДК 621.83  
ЗАВИСИМОСТЬ ДЛЯ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ  
ПРЕЦЕССИОННОГО МАГНИТНОГО РЕДУКТОРА  
С ФРИКЦИОННЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ КОНТАКТИРУЮЩИХ  
ЗВЕНЬЕВ

Л. Г. ДОКОНОВ

Научный руководитель П. Н. ГРОМЫКО д-р техн. наук, проф.  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Преимуществами механических передач фрикционного типа перед другими видами механических передач является их простота, обеспечивающая низкую себестоимость изготовления, а также работа с пониженными виброакустическими показателями. Однако их использование ограничивается: во-первых, невысокой нагрузочной способностью; во-вторых, невозможностью трансформировать вращение с большими значениями передаточных отношений.

Основное преимущество предлагаемой прецессионной передачи фрикционного типа является возможность обеспечения значительных передаточных отношений (от 10 до 600), а также возможность расположить детали редуцирующего узла в корпусе приводного электродвигателя.

В предлагаемой прецессионной магнитной передаче фрикционного типа, благодаря наличию симметричных внутренних и наружных конусообразных рабочих поверхностей расположенных на противоположных торцах ротора и центральных колес, обеспечивается симметричное замыкание усилий прижатия с разгрузкой от них выходного вала. Причем в предлагаемой передаче мощность передается двумя контактными зонами, что значительно повышает нагрузочную способность предлагаемой передачи.

Для определения взаимосвязи между моментом приложенном на выходном валу и силой магнитного притяжения статора и ротора рассмотрим схему показанную на рис. 1.

Так как все силы в системе симметричны, то предположим, что силы трения будут равны между собой. Силы притяжения и отталкивания также будут равны между собой. Составив уравнение равновесия моментов всех сил относительно оси X определим необходимую для создания момента силу притяжения ротора к статору:

$$F_{np} = \frac{M_{вых}}{\mu \cdot \sin \beta \cdot 4 \cdot l_2}.$$

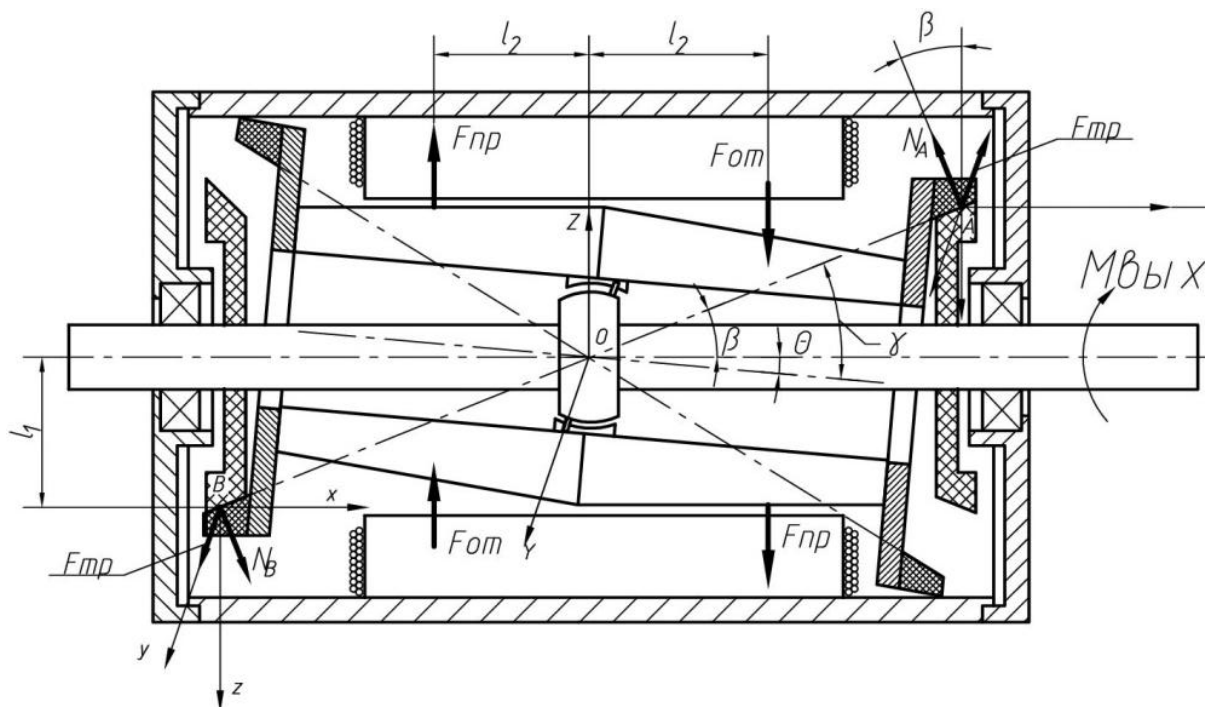


Рис. 1. Схема силового взаимодействия в прецессионной магнитной передаче фрикционного типа

Зная зависимость силы тяги электромагнита от выходного момента и силу тяги через магнитную индукцию, сможем определить площадь магнитного полюса.

$$\frac{\Phi_m^2 \cdot \sin^2 \omega \cdot t \cdot \mu \cdot \sin \beta \cdot 4 \cdot l_2}{M_{\text{вых}} \cdot \mu_0} = S.$$

Зная площадь магнитного полюса необходимого для создания заданного вращающегося момента можно подобрать необходимый электродвигатель, площадь магнитного полюса которого будет удовлетворять расчетной.

Найденная зависимость позволит определять параметры электродвигателя прецессионного магнитного редуктора на стадии проектирования.

На основании показанной выше схемы была разработана и изготовлена конструкция прецессионного магнитного привода с фрикционным зацеплением на базе однополюсного трехфазного электродвигателя АИР-63А2.

Результаты проведенных пусковых испытаний позволили подтвердить верность вывода о перспективности направления усовершенствования конструкции планетарного прецессионного магнитного редуктора фрикционного типа.