

УДК 531.76:629.73.02:629.73.05/.06

С.Н.Павлов (асп., СПбГУАП), С.В.Богословский, д.т.н., проф. (СПбГУАП)

## УТОЧНЕННАЯ КОНСТРУКЦИЯ МАХОВИКА УПРАВЛЯЕМОГО МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ

В более ранних работах по теме диссертации были рассмотрены два последовательно усложненных варианта расчета конструкции маховика управляемого момента инерции.

Коротко следует упомянуть принцип действия устройства.

Маховик представляет собой пустотелую камеру, заполненную рабочим телом (РТ) – магнитовосприимчивым веществом (магнитной жидкостью или ферромагнитными шариками). Форма камеры представляет собой усеченный конус. При вращении камеры, под действием центробежной силы РТ прижимается к стенкам камеры и скользит к большему основанию. При этом момент инерции устройства увеличивается. Для уменьшения момента инерции на меньшем основании камеры установлен электромагнит, притягивающий РТ к меньшему основанию. Увеличение или уменьшение момента инерции позволяет получить дополнительный канал управления для маховичных систем ориентации.

При предварительных расчетах стало очевидно, что, несмотря на реализуемость, такая конструкция накладывает серьезные ограничения на размеры камеры. Длина камеры и ее диаметр ограничены силой притяжения магнита, ослабевающей с расстоянием, как по вертикали, так и по горизонтали. Это видно по картине силовых линий, расстояние между которыми определяет значение напряженности магнитного поля, от которой и зависит сила притяжения. Центробежная же сила, наоборот, нарастает с удалением от электромагнита. Расчеты показали, что для камеры высотой 60 см требуется виток диаметром порядка двух метров.

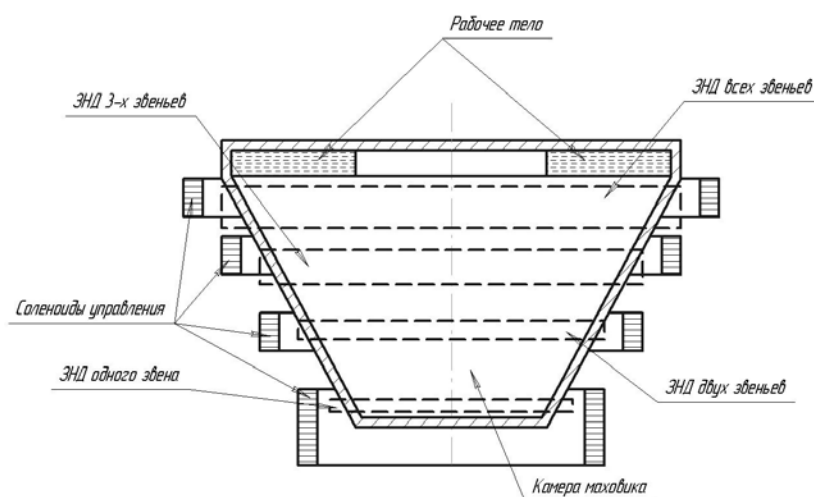


Рис. 1. Уточненная конструкция маховика

Таким образом, такая конструкция дает самое малое значение силы притяжения при самом большом значении центробежной силы, что требует увеличения силы тока в обмотках электромагнита для управления устройством. В условиях космического полета создание мощных магнитных полей нежелательно с точки зрения влияния их на аппаратуру.

В связи с этим нами была предложена другая конструкция (рис. 1). В ее основу положено свойство соленоида создавать максимальную силу притяжения ферромагнетиков на некотором расстоянии от среза катушки. Новая конструкция представляет собой камеру, вне которой соосно установлены несколько катушек соленоидов, включаемых отдельно. Это позволяет получить максимальную силу притяжения у большего основания камеры, где значение центробежной силы максимально, включением всех катушек и поддерживать наиболее однородную конфигурацию магнитного поля непосредственно в зоне нахождения РТ, что даст возможность оптимизировать работу маховика.