

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДВОДНОЙ ТЕХНИКЕ

Введение. В настоящее время при исследовании подводных объектов все чаще применяются малогабаритные телеуправляемые привязные подводные аппараты (ROV), и с каждым годом тенденция применения такой техники растет [1]. В связи с этим возникает необходимость создания подводного аппарата, построенного с использованием ресурсосберегающих технологий и обладающего необходимой функциональностью.

Постановка задач исследования.

Одним из основных элементов ROV, влияющем на такие характеристики как управляемость, маневренность, скорость перемещения, и, в не малой степени, стоимость, является электрический привод главных и вспомогательных движителей.

Двигатели для такого привода имеют специфические особенности, связанные в основном со средой, в которой они работают. Поэтому для изготовления такого двигателя от серийно выпускаемой машины используется только статор и ротор с соответствующими обмотками. В то же время подбор необходимого двигателя из модельного ряда серийных машин, путем изготовления образца и последующего его испытания в натуральных условиях, связан с риском получения отрицательного результата. Каталогные данные часто носят справочный характер. Проведение «обычного набора» экспериментальных исследований не дает полную картину [2]. Поэтому возникает необходимость проведения экспериментальных исследований близких к натурным.

Материалы исследования.

Для достижения поставленной цели использовался стенд для экспериментальных исследований эффективности нейронечетких регуляторов [3]. Исходными данными для подбора электродвигателей являются следующие параметры ROV:

- максимальная рабочая глубина, м..... 100
- габаритные размеры, мм 620x440x320
- скорость маршевая, узлов 2
- скорость вертикальная, узлов 1
- количество маршевых двигателей..... 2
- количество вертикальных двигателей 1
- масса аппарата, кг 30

После предварительного расчета выбраны маршевые электродвигатели мощностью 250Вт, синхронная частота – 1500об/мин, вертикальный – 120Вт, синхронная частота – 1500об/мин [4]. В качестве экспериментальных образцов использовались асинхронные микроэлектродвигатели ОКА 250-4/56РКТ и ОКА 120-4/56РКТ [5] специально доведенные до необходимых энергетических параметров. Для получения более достоверных результатов и минимизации влияния технологических отклонений были проведены испытания 9 образцов каждого двигателя. Усредненные данные технических характеристик двигателей сведены в таблицу 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование показателя	ОКА 120-4/56РКТ	ОКА 250-4/56РКТ
1	Номинальное напряжение, В	≅ 220	≅ 220
2	Номинальная мощность, Вт	120	250
3	Номинальная частота тока, Гц	50	50
4	Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	1391	1398
5	Номинальный ток, А	1,1	1,76
6	КПД	0,60	0,68
7	Коэффициент мощности	0,83	0,88
8	Отношение максимального вращающего момента к номинальному	2,15	2,24
9	Отношение начального пускового момента к номинальному	1,85	1,9
10	Отношение минимального вращающего момента к номинальному	1,5	1,65
11	Отношение начального пускового тока к номинальному	4,1	3,9
12	Температура перегрева обмоток двигателя относительно окружающей среды, С°, режим S1	73	68
13	Предельно допустимая температура нагрева обмоток двигателя, С°	130	130

Сведенные в таблице 1 данные имеют относительный разброс не более 3%.

На рис 1 представлены естественные механические характеристики электродвигателей. В начале каждой характеристики, в момент пуска, имеются переколебания. Они обусловлены пуском двигателей напрямую на сеть. Применение соответствующего источника напряжения, с регулированием частоты и напряжения по соответствующим законам, позволит получить необходимые характеристики и устранить все недостатки естественной механической характеристики. Для проведения более глубокого анализа электродвигателей необходимо иметь характеристики ROV, гребных винтов, а также, большей достоверности получаемых результатов и сам регулируемый источник напряжения, который будет применяться в ROV.

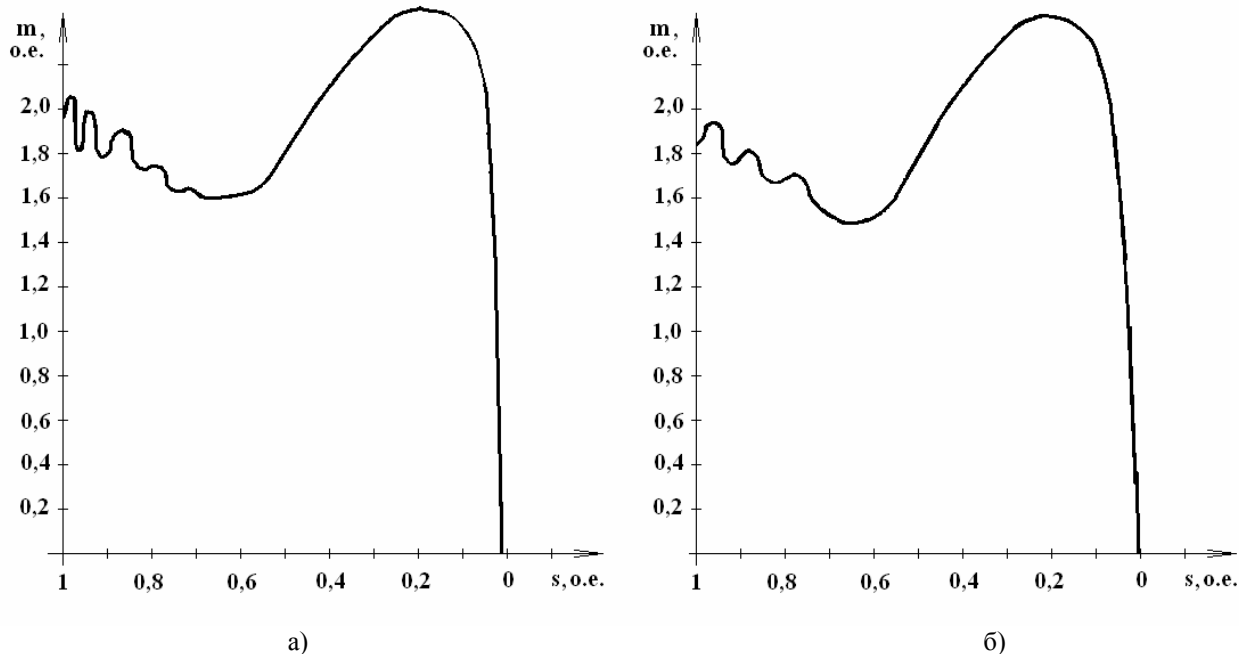


Рис. 1. Естественные механические характеристики электродвигателей:
а) ОКА 250-4/56РКТ; б) ОКА 120-4/56РКТ

Выводы. Проведенные исследования показали, что выбранные образцы электродвигателей имеют необходимые характеристики, разброс параметров составляет не более 3%. Экспериментальным путем получена естественная механическая характеристика асинхронных микроэлектродвигателей. Собранные данные и характеристики будут использованы для дальнейшего расчета движителей ROV. Также показана возможность использования стенда [3] как для исследования электроприводов постоянного тока, так и переменного тока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочаров Л.Ю. Современные тенденции в развитии миниатюрных подводных аппаратов и роботов за рубежом // Подводные исследования и робототехника. – 2006. – №2. – С. 36-52.
2. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 576 с.
3. Блинцов В.С., Блинцов С.В., Волянская Я.Б., Волянский С.М., Костенко Д.В. Стенд для экспериментальных исследований эффективности нейронетких регуляторов электроприводов постоянного тока // Электроприводы переменного тока: Труды международной четырнадцатой научно-технической конференции. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007. – 295-298 с.
4. Слижевский Н.Б. Ходкость и управляемость подводных технических средств: Учебное пособие. – Николаев: УГМТУ, 1998. – 148 с.
5. ТУ 568М-А038-001-93. Електродвигуни однофазні конденсаторні асинхронні типу ОКА...56Р... – Миколаїв: ТОВ «Онiкс», 2006. – 32 с.