

## بنام او

### یک سؤال لغزشی! برای آزمون نهایی

موتورهای پله ای با روتور آهنربای دائمی را میتوان (با اغماس) با الگوی تغییراتی زیر بیان نمود:

$$\begin{aligned}\dot{\theta} &= \omega \\ \dot{\omega} &= \frac{1}{J}(T - B\omega - T_F) \quad ; \quad T = c(i_1 \cos(N_r \theta) - i_2 \sin(N_r \theta)) \\ \dot{i}_1 &= a(v_1 - r_1 i_1 - c\omega \cos(N_r \theta)) \\ \dot{i}_2 &= a(v_2 - r_2 i_2 + c\omega \sin(N_r \theta))\end{aligned}$$

دو سیم پیچی ۱ و ۲ با تحریکهای مستقل  $v_1$  و  $v_2$  در استاتور وجود دارند که حداکثر تحریک را نیز برابر  $U_m$  در نظر بگیرید.  $B$  ضریب اصطکاک سرعتگیر مکانیکی گرفته شده است.  $T_F$  معرف همه گشتاورهای ناخواسته دیگر است، که در ادامه شما آنرا صفر بگیرید.  $T$  نیز گشتاور تولیدی ناشی از تعامل استاتور و روتور است.  $J$  ممان اینرسی تشکیلات گردندۀ از جمله روتور و هر آنچه به آن متصل است را معرفی میکند.  $N$  تعداد دندانه های روتور است که شما آنرا 50 بگیرید. بقیه ثابت‌های الگو از جمله  $a$ ،  $c$  و  $r$  ها را میتوانید 1 فرض کنید.

در ادامه برای اینکه مسئله تک ورودی شده و ساده گردد، فرض کنید، تحریک سیم پیچی دوم بگونه ای تنظیم گردیده که جریان آن ثابت و برابر 1 بماند. آیا برای همین منظور میتوانید یک تنظیم لغزشی ساده پیشنهاد کنید.

ابتدا الگو را ساده تر نموده و با فرض اینکه جریان سیم پیچی اول نیز مجاز نیست بیش از 1 بشود، کلیه حالت‌های تعادل را بازی تحریکهای ثابت ممکن یافته و از روی آن بگویید با چنین فرض‌هایی، موتور در چه محدوده ای میتواند بچرخد.

حال فرض کنید مسیر مطلوبی بصورت  $\theta_d(t)$  در همین محدوده مجاز، داده شده است. برای پیروی مناسب این مسیر یک سطح(منیفلد) لغزش مناسب پیشنهاد داده و ساختار هدایتی ای که بر آن اساس بوجود می آید را بطور دقیق ارائه کنید.

سعی کنید ساختار پیشنهادی خود را شبیه سازی کرده و نتایج را برای چند مسیر نمونه که خودتان در نظر میگیرید، ارائه نموده و در مورد ضعف و قوت روش پیشنهادی اظهار نظر کنید.

توجه: این موضوع میتواند در صورت جدی تر خود نیز ادامه یافته، یک و یا چندین پروژه باشد. و ستایش از آن خداوند پرورنده همه عالم هاست.