



طراحی کنترلر غیر خطی مقاوم برای یک سیستم الکتروهیدرولیکی به روش خطی سازی فیدبک

مهدی معصومی^۱، محمد جعفر صدیق^۲، مهدی کشمیری^۳

دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان

Email: mjsadigh@istt.org

چکیده

در این مقاله کنترلر یک سیستم هیدرولیکی شامل جک و شیر تناسبی که در ساخت مکانیزم متحرک سیمولاتورها بکار گرفته می شود مورد بررسی قرار می گیرد. ابتدا معادله دینامیکی حاکم بر جک هیدرولیکی که به صورت غیر خطی است استخراج میشود سپس با استفاده از روش خطی سازی فیدبک معادله غیر خطی به دو زیر مجموعه خطی و غیر خطی تجزیه می گردد. برای قسمت خطی معادله دینامیکی کنترلر PID طراحی می گردد. دیده می شود کنترلر مزبور به تنهایی نسبت به نامعینی های موجود در سیستم مقاوم نیست بنابراین نهایتاً با استفاده از روش دوم لیاپانف کنترلر مقاومی نسبت به نامعینی های موجود در سیستم طراحی می گردد.

واژه های کلیدی: "الکترو هیدرولیک" - "کنترل مقاوم" - "کنترلر غیر خطی" - "خطی سازی فید بک"

مقدمه

سیستم سهیم باشند. در سالهای اخیر انواع کنترلر به روشها و رهیافتهای گوناگونی برای اینچنین سیستم غیر خطی طراحی شده است [۴ - ۹]. یک روش معمول و سنتی برای کنترل یک سیستم الکترو هیدرولیکی آن است که سیستم غیر خطی را حول نقطه کارکرد نامی خطی سازند [۱۰]. ایراد اصلی این روش آن است که اثر پایداری کلی سیستم از بین می رود. روشهای دیگری از جمله نظریه CASCADE توسط (CUNHA) و (GUENTHER) [۱۱] و یا VSC توسط (Rong) [۷] برای کنترل چنین سیستمی بکار گرفته شده است. در بیشتر مقالات ارائه شده شیر هیدرولیکی به صورت سرو (Servo Valve) در نظر گرفته شده است [۱۲-۱۴]. در این مقاله شیر به صورت تناسبی (Proportional Valve) در نظر گرفته شده است [۱].

جکهای هیدرولیکی کاربرد زیادی در صنایع دارند و دارای مزیت بیشتری نسبت به موتورهای الکتریکی هستند، بطور مثال این جکها قادر به تولید نیروی زیاد نسبت به وزن خود هستند و نیازمند به استفاده از گیربکس نیستند. علیرغم وجود مزیتهاى فوق جکهای هیدرولیکی یک رفتار کاملاً غیر خطی از خود نشان میدهند که این امر طراحی کنترلر را برای آنها مشکل تر می سازد. رفتار غیر خطی جریان و دبی [۱]، اصطکاک بین پیستون و سیلندر جک و تراکم پذیری سیال از جمله فاکتورهای غیر خطی کننده سیستم جک و شیر هیدرولیکی هستند [۲ و ۳]. فاکتورهای دیگری مانند لقی بین اتصالات، اصطکاک بین شیر و هسته آن و دینامیک لوله های انتقال سیال نیز ممکن است در غیر خطی کردن

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک

۲- استادیار

۳- استادیار