

اثر سیستم اندازه‌گیری در عملکرد مکانیزم استوارت

مهدی کشمیری^۱، حمید رضوانی^۲

دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مکانیک

E-mail : h_rezvany@yahoo.com

چکیده

در این مقاله ضمن مرور بر معادلات جبری و دیفرانسیلی سینماتیک مکانیزم استوارت و معادلات دینامیکی این سیستم مقید، کنترل‌کننده مکانیزم بر اساس فرم کاهش یافته معادلات و با استفاده از روش خطی سازی به کمک فیدبک، طراحی شده است. اثر انتخابهای مختلف حساسه‌ها در عملکرد کنترل‌کننده بررسی شده و مشاهده می‌شود، انتخاب حساسه‌های مربوط به طول جکها و استفاده از فرم دیفرانسیلی قیود سینماتیکی، به همراه جبران‌کننده خطا، بهترین انتخاب در آماده‌سازی متغیرهای مکانیزم است. در انتها کاهش خطای سیستم، با بکارگیری مضاعف حساسه‌ها بررسی شده است.

واژه های کلیدی: مکانیزم استوارت؛ اندازه‌گیری؛ سینماتیک مستقیم؛ جبران کردن خطا؛ اندازه‌گیری مضاعف

۴۵۰

که روش نیوتن رافسون از سرعت عمل بیشتری برخوردار است [۱]. رپن (Ropponen) در سال ۱۹۹۵ بر اساس سینماتیک دیفرانسیلی مکانیزم یک مدل خطا پیشنهاد کرد و سپس دقت مکانیزم را بر اساس مدل پیشنهادی بررسی نمود، پتل (Patel) در سال ۱۹۹۷ بر اساس خطاهای مربوط به ساخت مکانیزم مدل واقعی مکانیزم را تشکیل داد. موضوع مورد نظر این مقاله سیستم اندازه‌گیری مکانیزم استوارت ۶-۶ می‌باشد [۲] [۳].

سینماتیک و دینامیک مکانیزم

برای مکانیزم انتخاب شده، شکل (۱)، دستگاههای مختصات زیر قابل تعریف می باشد:

۱. دستگاه XYZ متصل به سکوی ثابت.
۲. دستگاه x_p, y_p, z_p متصل به سکوی متحرک.
۳. دستگاه $(x_n, y_n, z_n)_{(n=1,2,\dots,6)}$ متصل به هر جک [۳].

میزم استوارت از یک سکوی متحرک و ۶ محرک تشکیل شده است، شکل (۱). اتصال محرکها به سکوی ثابت از نوع پورسال و به سکوی متحرک از نوع کروی می‌باشد. بر حسب تعداد نقاط اتصال محرکها به دو سکوی آرایشهای تلف ۶-۶، ۶-۳ و ۳-۳ ... برای این مکانیزم تشکیل می‌گردد. مکانیزم برای اولین بار توسط گاوس (Gauss) در سال ۱۹ در ساخت دستگاه تست تاپر بکار گرفته شد. پس از محققان زیادی از آن در ساخت ماشینهای صنعتی، یق، شبیه‌سازها، وسایل سرگرمی و ... استفاده کردند. حل یچی برای سینماتیک مستقیم این ربات موازی وجود رد. راقوان (Raghuvan) در سال ۱۹۹۳، ۴۰ جواب مربوط سینماتیک مستقیم حالت کلی مکانیزم را بدست آورد، همین سال مرلت (Merlet) برای حل مشکل سینماتیک مستقیم مکانیزم استوارت ۳-۶، روش نیوتن رافسون و ش چند جمله‌ای‌ها را با یکدیگر مقایسه کرد و نشان داد