

صفحه	فهرست مطالب
۱	۱ معرفی پژوهش
۱-۱	۱-۱ آشنایی با فرآیند تراشکاری داخلی
۲-۱	۲-۱ مختصری از پیشینه پژوهش
۳-۱	۳-۱ انگیزه پژوهش
۴-۱	۴-۱ تعریف مسئله
۵-۱	۵-۱ هدف تحقیق
۶-۱	۶-۱ محتوی رساله
۱۰	۲ مروری بر پژوهش‌های پیشین
۱۰-۲	۱۰-۲ طبقه‌بندی پژوهش‌های انجام‌شده
۱۲-۲	۲-۲ مروری بر مدلسازی مکانیک و دینامیک فرآیند برش
۱۷-۲	۳-۲ مروری بر کنترل غیرفعال ارتعاشات chatter
۲۱-۲	۴-۲ مروری بر کنترل فعال ارتعاشات chatter
۲۶-۲	۵-۲ جمع‌بندی
۲۸	۳ بستر آزمایشگاهی تحقیق
۲۸-۳	۱-۳ معرفی اجزاء نرم‌افزاری بستر آزمایشگاهی
۳۰-۳	۲-۳ معرفی اجزاء سخت‌افزاری بستر آزمایشگاهی
۳۰-۳-۱	۱-۲-۳ رایانه
۳۱-۳-۲	۲-۲-۳ کارت اکتساب داده خروجی مدل PCI-1720U
۳۲-۳-۳	۳-۲-۳ تقویت‌کننده توان خطی مدل LA-200
۳۲-۳-۴	۴-۲-۳ شیکر الکترو دینامیک مدل MS-100
۳۴-۳-۵	۵-۲-۳ مجموعه مونتاژی ابزار داخل تراش
۳۵-۳-۵-۱	۱-۵-۲-۳ مجموعه تکیه‌گاه ابزار
۳۷-۳-۵-۲	۲-۵-۲-۳ بدنه ابزار
۳۸-۳-۵-۳	۳-۵-۲-۳ مجموعه سربرشی ابزار
۳۹-۳-۶	۶-۲-۳ سنسورهای شتاب‌سنج IEPE
۳۹-۳-۷	۷-۲-۳ شایسته‌ساز سیگنال مدل IEPE 8204
۴۰-۳-۸	۸-۲-۳ کارت اکتساب داده ورودی مدل PCI-1710HG
۴۰-۳-۳	۳-۳ جمع‌بندی
۴۱	۴ شناسایی دینامیک ابزار و عملگر
۴۱-۴-۱	۱-۴ تحلیل مودال
۴۲-۴-۱-۱	۱-۴-۱ آزمون مودال تجربی
۴۳-۴-۱-۲	۲-۴-۱ بستر آزمایشگاهی آزمون‌های مودال تجربی
۴۴-۴-۱-۳	۳-۴-۱ استخراج پارامترهای دینامیکی ابزار

۴۵	۱-۳-۱-۴ روش کسر گویای چندجمله‌ای
۴۶	۲-۳-۱-۴ روش انتخاب قله‌ها
۴۸	۲-۴ شناسایی سیستم
۴۹	۱-۲-۴ آزمون شناسایی سیستم
۵۰	۲-۲-۴ بستر آزمایشگاهی آزمون‌های شناسایی سیستم
۵۱	۱-۲-۲-۴ مشخصات سیگنال تحریک ورودی
۵۲	۲-۲-۲-۴ انتخاب سیگنال خروجی
۵۴	۳-۲-۴ معیار انتخاب مدل دینامیکی کارآمد
۵۵	۱-۳-۲-۴ معیار شایستگی در حوزه فرکانس
۵۶	۲-۳-۲-۴ معیار شایستگی در حوزه زمان
۵۶	۴-۲-۴ تخمین جزء به جزء مدل دینامیکی مسیر مستقیم
۵۶	۱-۴-۲-۴ شناسایی تابع تبدیل تقویت‌کننده توان خطی
۵۷	۲-۴-۲-۴ شناسایی تابع تبدیل شیکر الکترو دینامیک
۵۹	۳-۴-۲-۴ شناسایی تابع تبدیل ابزار داخل تراش
۶۲	۴-۴-۲-۴ ضابطه ریاضی مدل‌های دینامیکی
۶۳	۵-۲-۴ تخمین یکپارچه مدل دینامیکی مسیر مستقیم
۶۴	۱-۵-۲-۴ ساختار مدل دینامیکی یکپارچه
۶۴	۲-۵-۲-۴ استخراج ضرایب مدل دینامیکی میانگین
۶۵	۳-۵-۲-۴ استخراج ضرایب مدل دینامیکی پارامتر متغیر
۶۷	۴-۵-۲-۴ دقت تخمین مدل دینامیکی پارامتر متغیر
۶۹	۶-۲-۴ اعتبارسنجی مدل‌های دینامیکی
۷۲	۳-۴ جمع‌بندی
۷۳	۵ دینامیک فرآیند تراشکاری داخلی
۷۴	۱-۵ مدل نیروی دینامیکی در فرآیند تراشکاری داخلی
۷۸	۲-۵ تحلیل پایداری دینامیکی در فرآیند تراشکاری داخلی
۸۰	۳-۵ تحلیل پایداری برای سیستم ارتعاشی یک درجه آزادی
۸۲	۴-۵ بررسی تقابل دینامیک ابزار و دینامیک فرآیند تراشکاری داخلی
۸۲	۱-۴-۵ تاثیر نسبت طول به قطر بر دینامیک ابزار
۸۵	۲-۴-۵ تاثیر نسبت طول به قطر بر دینامیک فرآیند
۹۰	۵-۵ جمع‌بندی
۹۱	۶ طراحی، تحلیل و پیاده‌سازی کنترلر PID بهینه
۹۲	۱-۶ ساختار سیستم کنترل فعال ارتعاشات
۹۴	۲-۶ تعیین ضابطه تابع تبدیل حلقه بسته
۹۶	۳-۶ الگوریتم کنترل PID
۹۸	۴-۶ طراحی و تحلیل کنترلر PID بهینه
۹۸	۱-۴-۶ تحلیل پایداری سیستم کنترل حلقه بسته

۱۰۱	۲-۴-۶ تعیین ضریب بهره بهینه برای کنترلر PID
۱۰۳	۱-۲-۴-۶ معرفی تابع شایستگی بهینه‌سازی
۱۰۵	۲-۲-۴-۶ ویژگی‌های سیستم دارای کنترلر PID بهینه
۱۰۸	۵-۶ پیاده‌سازی و ارزیابی کارایی کنترلر PID بهینه
۱۰۹	۲-۵-۶ آزمون کنترل ضربه
۱۱۲	۳-۵-۶ آزمون برش تجربی
۱۱۳	۱-۳-۵-۶ نتایج آزمون برشی در حالت بدون کنترل
۱۱۵	۲-۳-۵-۶ نتایج آزمون برشی دارای کنترلر PID بهینه
۱۲۰	۶-۶ جمع‌بندی
۱۲۲	۷ طراحی، تحلیل و پیاده‌سازی کنترلر PID تطبیقی
۱۲۳	۱-۷ تحلیل کارایی کنترلر PID با ضریب بهره ثابت
۱۲۹	۲-۷ معرفی کنترلر PID تطبیقی
۱۲۹	۱-۲-۷ طراحی کنترلر از دیدگاه انرژی
۱۳۱	۲-۲-۷ تخمین توان مکانیکی مصرفی توسط عملگر
۱۳۵	۳-۲-۷ تخمین توان مکانیکی جذب‌شده توسط ابزار
۱۳۷	۴-۲-۷ محاسبه توان و RMS یک سیگنال
۱۳۸	۳-۷ ساختار کنترلر PID تطبیقی
۱۳۹	۴-۷ طراحی و تحلیل کنترلر PID تطبیقی
۱۴۰	۱-۴-۷ الگوریتم تطبیق ضریب بهره
۱۴۱	۲-۴-۷ پارامترهای ثابت کنترلر PID تطبیقی
۱۴۱	۳-۴-۷ تحلیل پایداری سیستم کنترلی حلقه‌بسته
۱۴۲	۵-۷ پیاده‌سازی و ارزیابی کارایی کنترلر PID تطبیقی
۱۴۳	۱-۵-۷ آزمون کنترل ضربه
۱۴۳	۱-۱-۵-۷ انتخاب حدبالای ضریب بهره تطبیقی
۱۴۴	۲-۱-۵-۷ انتخاب طول پنجره لغزشی
۱۴۶	۳-۱-۵-۷ انتخاب ضریب فراموشی
۱۴۶	۳-۱-۵-۷ جمع‌بندی نتایج حاصل از آزمون کنترل ضربه
۱۴۷	۲-۵-۷ آزمون برش تجربی
۱۴۸	۱-۲-۵-۷ نتایج آزمون برشی دارای کنترلر PID تطبیقی
۱۵۲	۲-۲-۵-۷ مقایسه نتایج با آزمون برشی دارای کنترلر PID بهینه
۱۵۳	۶-۷ جمع‌بندی
۱۵۴	۸ طراحی، تحلیل و پیاده‌سازی کنترلر FIR تطبیقی
۱۵۵	۱-۸ فیلترهای تطبیقی FIR
۱۵۵	۱-۱-۸ تعریف فیلتر
۱۵۶	۲-۱-۸ معرفی فیلترهای تطبیقی
۱۵۷	۳-۱-۸ ساختار فیلترهای تطبیقی FIR

۱۵۸	۲-۸ الگوریتم‌های تکراری تنظیم ضرایب فیلتر تطبیقی
۱۵۸	۱-۲-۸ حل بهینه Wiener
۱۶۱	۲-۲-۸ روش بیشترین شیب
۱۶۱	۳-۲-۸ الگوریتم تکراری LMS
۱۶۳	۴-۲-۸ الگوریتم تکراری NLMS
۱۶۴	۳-۸ کاربردهای فیلتر تطبیقی
۱۶۵	۱-۳-۸ شناسایی سیستم
۱۶۵	۲-۳-۸ مدلسازی معکوس
۱۶۶	۳-۳-۸ پیش‌بینی خطی
۱۶۷	۴-۳-۸ حذف تداخل
۱۶۷	۵-۳-۸ کنترل فعال نویز صوتی
۱۷۱	۴-۸ کنترل FIR تطبیقی با ساختار پس‌خور
۱۷۲	۱-۴-۸ ساختار کنترل پس‌خور FxNLMS
۱۷۳	۲-۴-۸ ساختار کنترل پس‌خور FxNLMS با کنترل مدل داخلی
۱۷۵	۵-۸ طراحی و تحلیل کنترلر FIR تطبیقی
۱۷۵	۱-۵-۸ شناسایی دینامیک مسیر مستقیم
۱۷۷	۲-۵-۸ تحلیل پایداری سیستم کنترلی حلقه‌بسته
۱۷۸	۳-۵-۸ نکات کلیدی در انتخاب پارامترهای کنترلر FIR تطبیقی
۱۷۹	۶-۸ پیاده‌سازی و ارزیابی کارایی کنترلر FIR تطبیقی
۱۷۹	۱-۶-۸ مدلسازی معکوس دینامیک مسیر مستقیم
۱۸۰	۱-۱-۶-۸ انتخاب پارامترهای اصلی کنترلر FIR تطبیقی
۱۸۱	۲-۱-۶-۸ تعیین سایر پارامترهای کنترلر FIR تطبیقی
۱۸۴	۳-۱-۶-۸ کارایی کنترلر بهینه در تخمین معکوس تابع تبدیل مسیر مستقیم
۱۸۵	۴-۱-۶-۸ فرآیند انتخاب پارامترهای کنترلر FIR تطبیقی
۱۸۶	۲-۶-۸ آزمون کنترل ضربه
۱۸۶	۱-۲-۶-۸ پارامتر ضریب فراموشی
۱۸۷	۲-۲-۶-۸ پارامتر طول فیلتر مدل
۱۸۸	۳-۲-۶-۸ پارامتر نرخ یادگیری بدون بُعد
۱۸۹	۴-۲-۶-۸ پارامتر طول فیلتر کنترلر
۱۹۰	۵-۲-۶-۸ جمع‌بندی نتایج حاصل از آزمون کنترل ضربه
۱۹۱	۳-۶-۸ آزمون برش تجربی
۱۹۱	۱-۳-۶-۸ نتایج آزمون برشی دارای کنترلر FIR تطبیقی
۱۹۵	۲-۳-۶-۸ مقایسه نتایج با آزمون برشی دارای کنترلر PID بهینه
۱۹۷	۷-۸ جمع‌بندی
۱۹۸	۹ نتیجه‌گیری و پیشنهادها
۲۰۰	۱-۹ دستاوردهای علمی رساله

۲-۹	نتایج کلیدی رساله	۲۰۲
۳-۹	پیشنهادهایی برای ادامه پژوهش	۲۰۳
	مراجع	۲۰۵
	پیوست‌ها	۲۱۰