

ارتعاش ماشین آلات:

همراستایی

نویسنده: ویکتور ووک

مترجم: مهدی زمانی فکری

سرشناسه:	زمانی فکری (مهدی) ۱۳۵۴
عنوان و نام پدید آور:	ارتعاشات ماشین آلات: همراستایی/ نویسنده مهدی زمانی فکری
مشخصات نشر: اهواز:	انتشارات علوم و فنون پزشکی اهواز ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری:	۴۴۵ ص: مصور (جدول) نمودار.
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۷۰۲۵-۸۵-۷
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا
یادداشت:	کتابنامه
موضوع:	ماشین آلات- هم محوری
موضوع:	ماشین آلات- ارتعاش
رده بندی کنگره:	۱۳۹۳ ۴ الف ۸/۵/۱۷۷۲J
رده بندی دیویی:	۸۲۳/۶۲۱
شماره کتابشناسی ملی:	۳۷۴۶۰۶۹

نام کتاب:	ارتعاشات ماشین آلات: همراستایی
ناشر:	نشر علوم و فنون پزشکی اهواز
مترجم:	مهدی زمانی فکری
چاپ اول:	۱۳۹۳
تیراژ:	۱۰۰۰
لیتوگرافی:	چاپ موثق ۲۲ ۴۹۱ ۵۲۸-۶۱
چاپ و صفحه آرایی:	چاپ موثق ۲۲ ۴۹۱ ۵۲۸-۶۱
قیمت:	۲۰۰۰۰ تومان
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۷۰۲۵-۸۵-۷
ISBN:	۹۷۸-۶۰۰-۷۰۲۵-۸۵-۷

مرکز پخش:

کلیه حقوق برای سرمایه گذاری محفوظ است. تکثیر قسمتی یا تمامی این اثر به صورت حروف چینی یا چاپ مجدد چاپ آفست یا کپی یا انواع دیگر چاپ ممنوع است و پیگرد قانونی دارد.

ناراستایی یکی از عوامل مهم در تولید ارتعاش در سیستم‌های مکانیکی است. از آنجایی که ناراستایی رایج‌ترین و یکی از فراگیرترین عیب‌های تنظیم و نصب ماشین‌آلات نیز هست، شناخت ناراستایی و انواع آن، پیامدهای ناراستایی، چگونگی روبرو شدن با هر نوع ناراستایی، شناخت ابزارهای مناسب برخورد با آن و درک این نکته که استفاده از ابزارهای گران‌قیمت نه همیشه لازم است نه ممکن است همیشه فایده داشته باشد از جمله مباحثی است که در این کتاب آمده است.

از مواردی که ناراستایی در آن تأثیرگذار است از یک دیدگاه هزینه‌های تعمیر و نگهداری قطعات و ماشین‌آلاتی است که به علت ناراستایی آسیب می‌بینند و طول عمری کوتاه‌تر از زمان برآورد شده خواهند داشت و از دیدگاه دیگر هزینه اضافی مصرف انرژی‌ای است که ماشین دچار این عیب دارد و به صورت هزینه پنهان کاملاً مؤثر تأثیر دارد. آشکار است که آگاهی از این مصرف اضافه انرژی میزان آن و چگونگی مهار آن منافع خاص خود را دارد. روش‌های ارائه شده در این کتاب بیشتر به شناخت نوع عیب به‌طور کلی که به عنوان نمونه با عیب رایج دیگری مانند لرزش اشتباه گرفته نشود متمرکز است. روش‌های فهم و نمودار سازی سریع و آسان کارگاهی عیب و مقدار "تقریباً دقیق" آن و بنابراین میزان مورد نیاز اصلاح ماشین به ابزارهای ساده موجود در هر کارگاهی همچون گیج، خط کش و تعدادی لایه و فیکسچر را شرح می‌دهد.

از اصول مهم این فن آن است که کاربر بدان چه مقدار ناراستایی در کجای سیستم وجود دارد و بتواند در عمل آن را به روش‌های کارگاهی تعیین کند و سپس تشخیص دهد که چگونه آن را با چه معیاری اصلاح کند که بهترین نتیجه را داشته باشد. آشکار است که از این دیدگاه هر مورد بررسی شده راه حل و جواب ویژه خود را خواهد داشت که بایسته است لحاظ گردد.

این کتاب برای کسانی که به نوعی با این موضوع برخورد دارند و دانش مناسب این کار و البته روش‌های حل آن را ارائه می‌دهد. این روش‌ها به دانش شخص کاربر تکیه دارد نه هزینه‌ای که در خرید ابزارآلات صرف شود که ممکن است سودی هم نداشته باشد.

فصل ۱.....	۱
مقدمه.....	۱
هم محوری چیست؟.....	۴
چرا باید نگران بود؟.....	۷
تاریخچه.....	۱۲
فصل ۲ تشخیص ناراستایی.....	۱۸
تشخیص استاتیکی.....	۱۸
تشخیص ناراستایی در حین کارکرد.....	۲۰
ناراستایی در مقابل نا بالانسی.....	۲۷
فصل ۳ اندازه گیری ناراستایی.....	۳۰
اندازه شناسی.....	۳۰
خواص هندسی.....	۳۴
ساعت های عقربه ای.....	۴۲
اندازه گیری محورهای داور.....	۴۶
محاسبات ترسیمی.....	۶۶
اندازه گیری اجسام ساکن.....	۷۳
اندازه گیری های فاصله مکانیکی.....	۷۵
ترانس دیوسرهای الکتریکی.....	۷۸
کامپیوترها.....	۸۴
جابجایی موازی در مقابل لنگی.....	۸۸
فصل ۴ آماده شدن برای کار.....	۹۳
راهبرد.....	۹۴
جمع آوری اطلاعات ماشین.....	۹۷
وسایل اندازه گیری را آماده کنید.....	۱۰۱
ابزارها را آماده کنید.....	۱۰۲
بررسی های پیش تنظیمی در ماشین.....	۱۰۳
فصل ۵ روش های تقریبی.....	۱۰۵

فصل ۶ تعویض ساعت	۱۱۲
روش‌های نصب	۱۱۲
قوانین	۱۱۵
۱. هم‌راستایی، محور تا محور است.	۱۱۵
۲. همه ناراستایی‌های زاویه‌ای هستند	۱۱۶
۳- دونقطه یک خط را تعریف می‌کنند.	۱۱۷
۴- محاسبات جابجایی با مثلث‌های متشابه هستند	۱۱۸
مزیت‌ها و محدودیت‌ها	۱۲۰
مزیت‌ها	۱۲۰
محدودیت‌ها	۱۲۱
روابط ریاضی	۱۲۱
ترسیم	۱۲۳
مثال‌های ترسیمی	۱۲۶
مسئله نمونه ۱ # یک پمپ کوچک سرعت دور بالا ناراستا شده از کارخانه	۱۲۷
مسئله نمونه دوم #۲ دمنده سرعت بالایی که مرز پیچ محدودکننده دارد.	۱۳۴
مسئله نمونه ۳ #۳ جابجایی هر دو ماشین	۱۳۸
انواع دیگر	۱۴۶
فصل ۷ سطح و لبه	۱۴۸
نصب	۱۴۸
نظریه	۱۵۰
محاسبات	۱۵۲
مسئله نمونه	۱۵۴
عمودی	۱۵۶
افقی	۱۵۶
انواع	۱۵۷
مقایسه روش‌ها	۱۵۹
فصل ۸ جابجایی ماشین‌ها	۱۶۳

۱۶۴	ابزارها
۱۶۴	ایجاد دسترسی
۱۶۵	اندازه گیری
۱۶۷	محاسبات
۱۶۸	جابجایی
۱۶۹	آماده سازی برای کار
۱۷۰	روند
۱۷۴	موقعیت دهی محوری
۱۷۶	جابجایی های عمودی
۱۸۰	جابجایی افقی
۱۸۸	راه کار
۱۹۳	جابجایی در حین کار
۱۹۶	فصل ۹ انطباق های هم راستایی
۱۹۸	اندازه گیری
۲۰۱	انطباق های اتصال
۲۰۳	هم راستایی چه مدتی طول می کشد؟
۲۰۵	زمان توقف
۲۰۷	سختی یا تاقان و ارتعاش
۲۱۰	فصل ۱۰ عوامل پیچیدگی
۲۱۱	اندازه گیری های تکرارناپذیر
۲۱۲	فونداسیون ضعیف
۲۱۸	نشانه های تشدید
۲۱۸	آزمون های تشدید
۲۲۰	اصلاح تشدید
۲۲۱	مثال تشدید صفحه پایه یک موتور دیزل
۲۲۴	خمیدگی شفت
۲۲۸	اعوجاج پوسته

۲۳۳	خمیدگی میله
۲۳۸	تغییرات مکانیکی
۲۴۰	تنش لوله‌ای
۲۴۳	نیروهای محوری
۲۴۴	گشتاورها
۲۴۴	نیروهای هیدرولیکی:
۲۴۵	بالا آمدن شفت روی لایه روغن:
۲۴۶	واکنش‌های چرخ‌دنده:
۲۴۷	انبساط حرارتی
۲۵۳	اندازه‌گیری انبساط حرارتی در محل
۲۵۳	ساعت عقربه‌ای
۲۵۴	پروپ های مجاورتی نصب‌شده روی پایه‌های خنک شده با آب
۲۵۵	گیج‌های روی میز کار
۲۵۵	میله‌های دوود
۲۵۶	اتصال تجهیز شده
۲۵۷	اندازه‌گیری نوری
۲۵۷	لیزرها
۲۵۸	نوار مدرج
۲۵۹	هم‌راستایی داغ
۲۶۰	جبران انبساط
۲۶۳	مراجع
۲۶۵	فصل ۱۱ شفت‌های محرک
۲۶۷	روش‌های خط - راست
۲۶۸	روش لبه - لبه
۲۷۳	سطح - سطح
۲۷۷	خمیدگی شفت
۲۷۹	شفت کشویی

۲۸۱	فصل ۱۲ ماشین‌های بزرگ، سنگین یا چندپارچه
۲۸۶	جایگذاری اولیه
۲۸۷	منحنی خمش طبیعی
۲۹۰	فصل ۱۳ تجهیزات نگه‌داشته شده با فلنج
۲۹۷	فصل ۱۴ ماشین‌هایی با یک یاتاقان
۳۰۲	تجهیزات اتصال بسته:
۳۰۴	فصل ۱۵ ماشین‌های رفت و برگشتی
۳۰۵	سختی پایه
۳۰۸	هم‌راستایی جابجایی‌ها موازی و گرما
۳۱۰	پیچش:
۳۱۴	فصل ۱۶ هم‌راستایی قطعات
۳۱۴	هم‌راستایی یاتاقان
۳۲۱	یاتاقان‌های خودتنظیم
۳۲۷	هم‌راستایی چرخ‌دنده
۳۲۹	هم‌راستایی قرقره‌ها
۳۳۳	فصل ۱۷ ابزارهای نوری
۳۳۴	وسایل
۳۳۷	روش‌ها
۳۴۷	فصل ۱۸ هم‌راستایی لیزر
۳۴۹	فن‌آوری لیزر
۳۵۳	مزیت‌ها و معایب
۳۵۸	فصل ۱۹ اتصالات
۳۵۸	هدف و فرضیه
۳۶۱	انواع اتصال‌ها
۳۶۲	استوانه صلب
۳۶۳	فلنج‌های صلب
۳۶۳	تراکمی صلب

۳۶۴	.....	شفتهای هزار خاری
۳۶۴	.....	شفتهای انعطاف پذیر
۳۶۵	.....	اتصال های فنری
۳۶۵	.....	پرده دار فلزی
۳۶۶	.....	اتصال تیری
۳۶۶	.....	زنجر غلتکی
۳۶۷	.....	چرخ دنده
۳۶۸	.....	شبکه فولادی
۳۶۸	.....	اتصال های رابطی
۳۶۹	.....	دیسک انعطاف پذیر
۳۷۰	.....	دیافراگم های متقابل
۳۷۱	.....	بلوک های لغزشی و دیسک های لغزشی
۳۷۱	.....	عضو چرخان
۳۷۲	.....	مفصل های گاردان
۳۷۳	.....	الاستومر های تراکمی
۳۷۴	.....	برش الاستومری
۳۷۵	.....	اتصال سیالی
۳۷۶	.....	اتصال مغناطیسی
۳۷۶	.....	معیارهای انتخاب
۳۸۱	.....	ضمیمه الف تأمین کنندگان و ابزارهای هم راستایی
۳۸۲	.....	ضمیمه ب نقشه ها
۳۸۵	.....	ضمیمه پ روابط ریاضی
۳۸۶	.....	زاویه های خارجی مثلث
۳۸۷	.....	روابط مثلثاتی
۳۸۷	.....	معادلات مثلث حاده
۳۸۹	.....	ضمیمه ج استاندارد هم راستایی برای وسایل نو و تازه تعمیر
۳۸۹	.....	هدف

۳۹۰	چشم انداز
۳۹۱	مدارک مرجع
۳۹۱	وسایل مورد نیاز و روش های اندازه گیری
۳۹۲	ایمنی
۳۹۳	ملاحظات قبل از هم راستایی
۳۹۳	زمان بندی
۳۹۳	کرنش لوله ای
۳۹۴	اتصال ها
۳۹۴	صفحه پایه و فونداسیون
۳۹۵	تغییر شکل پوسته همچنین به عنوان نرمی پایه نیز شناخته می شود
۳۹۵	لایه ها
۳۹۵	لنگی شفت
۳۹۵	انبساط حرارتی
۳۹۶	یاتاقان ها
۳۹۶	ابزارها
۳۹۶	جابجایی ماشین آلات
۳۹۷	حدود هم راستایی
۴۰۰	مستند سازی
۴۰۱	بررسی قبل از راه اندازی
۴۰۱	هم راستایی در مقابل ارتعاش
۴۰۲	هم راستایی یاتاقان
۴۰۳	هم راستایی قرقره
۴۰۵	گزارش هم راستایی نمونه
۴۰۷	کتاب شناسی

ناراستایی یکی از منابع اصلی ارتعاش در ماشین‌هایی با اجزای سرعت نسبی است. هرکسی که نسبت به ماشین‌ها و کارایی درست آن‌ها مسئولیتی دارد، در مواقعی باید به هم‌راستایی آن‌ها بپردازد. دانش باارزش‌ترین ابزار برای نگاه به هر مسئله‌ای است. هدف این کتاب فراهم کردن دانش هم‌راستایی است.

اگر کسی قصد خرید ابزارهای هم‌راستایی را دارد، باید فصل‌های ۳، ۸ و ۱۸ را برای تصمیم‌گیری مرور کند. امروزه هم‌راستایی‌های درست با گیج‌های ساده کارگاهی و روش‌های ساده امکان‌پذیر است. روش‌های درست اصول اولیه برای رسیدن به نتیجه‌های درست است. معلومات یک مهندس یا مکانیک، ابزار مقدماتی رسیدن به موفقیت است. ساعت‌های عقربه‌ای نمونه‌ای از گیج‌های اندازه‌گیری هستند. گیج‌هایی با فناوری بالا، مانند، لیزرها، کمترین عامل مهم برای نتایج خوب در هم‌راستایی محور با محور است.

لیزرها در بررسی هم‌راستایی یا تاقان‌ها بی‌فایده‌اند. این حرف به قصد کاهش ارزش آن‌ها درجایی که مناسب هستند نیست؛ اما برای هشدار دادن رابطه هزینه - سود است. فصل ۱۸ اطلاعات بیشتری دارد. این کتاب راهنمای آموزشی برای کسانی است که هم‌راستایی را انجام می‌دهند یا با آن سروکار دارند. شاید کار این افراد کنترل کیفیت یا تحلیل‌گر ارتعاش باشد. این کتاب شامل همه وسایل رایج اندازه‌گیری، ابزارهای لازم برای بلند کردن ماشین‌ها و روش‌های مربوطه آن‌ها است. مهم‌تر از همه، خطرات و چگونگی کار کردن مربوطه به آن را توضیح می‌دهد.

این کتاب همچنین به عنوان مرجعی برای موضوعات عمومی هم‌راستایی و مکانیک ارتعاش استفاده می‌شود. فصل‌ها به ترتیب مرتب‌نشده‌اند، اما از سرفصل‌های پراکنده بهترند. چون هر فصلی مستقل است آن را می‌توان در ابتدا خواند.

هدف فراهم کردن مرجعی برای کاربر هم‌راستا کننده است که ممکن است در شرایط مختلف یا اینکه همزمان با به وجود آمدن مشکل به آن مراجعه کنند. در این

کتاب ۱۹ فصل و یک ضمیمه وجود دارد.

باقیمانده این فصل اصل‌ها را تعریف می‌کند و توجیهات قابل قبولی ارائه می‌دهد. خلاصه تاریخچه‌ای از فن‌آوری نیز وجود دارد.

فصل ۲ نشان می‌دهد چگونه نیاز به هم‌راستایی را از ارتعاش یا شاخصه‌های دیگر تشخیص دهیم.

فصل ۳ توضیحات کلی از مشخصه‌های هندسی و اندازه‌شناسی (علم اندازه‌گیری) و چگونگی ارتباط آن‌ها به ماشین‌ها است. جزئیات ساعت‌های عقربه‌ای همراه با بعضی از گیج‌های الکترونیکی و نوری گنجانده شده‌اند. جابجایی موازی و لنگی کاملاً از هم متمایز می‌شوند. ابزارهایی برای محاسبه ماشین‌های متحرک به‌ویژه روش‌های ترسیمی توضیح داده می‌شود.

فصل ۴ به‌عنوان فهرست قبل از انجام یک کار هم‌راستایی مشخص استفاده می‌شود. این فصل خواننده را به انجام فعالیت‌های مقدماتی سوق می‌دهد.

فصل ۵، روش‌های تقریبی، یا همان روش‌های قدیمی را شرح می‌دهد. مواقعی هست که انجام این کارها لازم می‌شود؛ برای مثال وقتی ساعت‌های عقربه‌ای شکسته‌اند، باتری لیزر تمام شده است یا شرایط دیگری مانع استفاده از تنظیم‌های استاندارد می‌شود.

فصل ۶ و ۷ مهم‌ترین فصل‌های این کتاب هستند. در این فصل‌ها جزئیات روش تعویض - ساعت و روش‌های سطح - لبه در هم‌راستایی آمده است. فرضیه‌ها تشریح شده و مسائل نمونه بیان می‌شود. انواع متفاوت دیگری از این دو روش نیز آمده است. پایان فصل ۷ شامل مقایسه‌ای از این دو روش اصلی برای کمک به تصمیم‌گیری خواننده است که کدام روش را استفاده کند.

فصل ۸ ابزارها و فرآیندهای موقعیت دهی واقعی ایمن و دقیق ماشین‌ها را توضیح می‌دهد.

فصل ۹ به پرسش‌های مهم انطباق‌ها پاسخ می‌دهد: چگونه خوب به‌قدر کافی خوب است و چه موقع چه چیزی باید متوقف شود.

فصل ۱۰ شامل اطلاعاتی در مواجهه‌شدن با شرایط مشکل است. مواقعی باید به این فصل مراجعه شود که بعد از انجام شدن هم‌راستایی دقیق، ارتعاش همچنان

باقی می ماند.

فصل ۱۱ تا ۱۵ توضیح می دهد که چگونه می توان با ماشین های با پیکره بندی های ویژه، شامل محورهای محرک بلند، سیستم ماشین های بزرگ، تجهیزات نگه داشته شده با فلنج، ماشین های با یاتاقان منفرد (تک ردیف)، ماشین های رفت و برگشتی کار کرد.

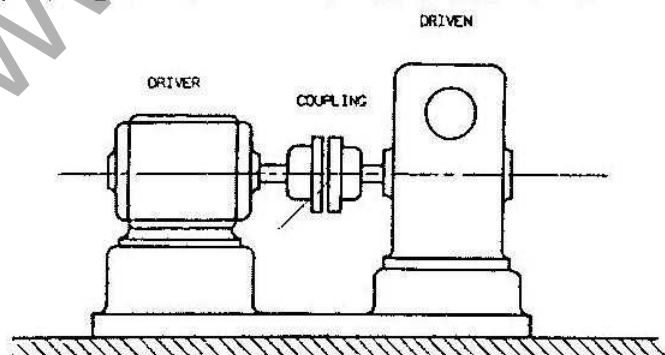
فصل ۱۶ دوباره با یک توصیف کلی با معرفی دیگر سرفصل های هم راستایی آغاز می شود، به ویژه ناراستایی یاتاقان ها (که رایج ترین مشکل است) با یک فن اندازه گیری قدیمی اما فراموش شده انجام می شود. هم محوری چرخ دنده و قرقره نیز در ادامه آمده است.

فصل ۱۷ ابزارهای نوری است. نور عمومی ترین، کاربردی ترین و در مواردی تنها راه اندازه گیری موقعیت سنجی دو یا چند ماشین است.

فصل ۱۸ جزئیات وسایل نوع ویژه - لیزر - را تشریح می کند. امروزه لیزرها، فراگیر و خیلی گران بوده و برای هم محوری محور با محور خوب کار می کنند. هرچند آن ها توجیه واقعی برای برگشت سرمایه در دیگر کاربردهای هم راستایی دارند.

فصل ۱۹ اتصالات را با جزئیات - انواع مختلف و چگونگی انتخاب آن ها - تشریح می کند.

ضمیمه شامل: کتاب شناسی، فهرست تهیه کنندگان، برخی از طرح های مهندسی بست های هم محوری فرمول ها و مشخصه های عمومی هم محوری است.



(شکل ۱-۱) یک ماشین محرک و متحرک متصل شده با اتصال (کوپلینگ) انعطاف پذیر