

یاقان و مکانیزم روغنکاری آن

مؤلف:

میلاذ رضائی (کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)



سازمان انتشارات واحد مازندران

۱۳۹۸

سرشناسه	:	رضائی، میلاد، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	:	یاتاقان و مکانیزم روغنکاری آن/ مولف میلاد رضائی.
مشخصات نشر	:	ساری: جهاد دانشگاهی، سازمان انتشارات، واحد مازندران، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	:	۱۱۳ ص: مصور، جدول.
شابک	:	۲۲۰۰۰۰ ریال : 978-600-8921-56-1
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	روغن و روغن‌کاری
موضوع	:	Lubrication and lubricants
موضوع	:	روغن‌های روان‌کننده
موضوع	:	Lubricating oils
موضوع	:	یاتاقان‌های غلتکی
موضوع	:	Roller bearings
شناسه افزوده	:	جهاد دانشگاهی. سازمان انتشارات. واحد مازندران
شناسه افزوده	:	Mazandaran Branch Press Organization Jahade Daneshgahi
رده‌بندی کنگره	:	TJ۱۰۷۷
رده‌بندی دیویی	:	۶۴۵/۵۳۸۵
شماره کتاب‌شناسی ملی	:	۵۷۲۰۰۸۸

یاتاقان و مکانیزم روغنکاری آن

مؤلف:		میلاد رضائی
ناشر:		انتشارات جهاد دانشگاهی واحد مازندران
صفحه‌آرا و طراح جلد:		حسن عموزاد مهدیرجی
نوبت چاپ:		اول - ۱۳۹۸
شمارگان:		۱۰۰۰ نسخه
قیمت:		۲۲۰۰۰۰ ریال
شابک:		۹۷۸-۶۰۰-۸۹۲۱-۵۶-۱

حق چاپ و نشر محفوظ است



فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۹
فصل اول: آشنایی با روانکارها، مشخصات فیزیکی و روش تولید آن‌ها	
وظایف روغن‌های روان‌ساز.....	۱۱
ویژگی‌های روغن‌های روان‌ساز.....	۱۲
روش تولید روغن‌های روان‌ساز.....	۱۲
پارامترهای کیفی و مشخصات عمده روغن‌های صنعتی.....	۱۵
فصل دوم: آشنایی با انواع روغن‌های روانکار، کاربرد و طبقه‌بندی آن‌ها	
انواع روغن‌های روانکار و کاربرد آن‌ها.....	۱۷
انواع سیستم‌های طبقه‌بندی روغن‌ها.....	۲۰
روغن‌های موتور.....	۲۱
طبقه‌بندی سطوح کیفیت.....	۲۲
تحولات مشخصه‌های سطح کیفیت روغن موتور بنزینی.....	۲۳
تحولات مشخصه‌های سطح کیفیت روغن موتور دیزلی.....	۲۳
معرفی سطح کیفیت ILSAC.....	۲۴
سایر طبقه‌بندی‌های مهم.....	۲۴
روغن‌های دنده خودرو.....	۲۵
روغن‌های صنعتی.....	۲۵
طبقه‌بندی روغن‌های صنعتی براساس گراندروی.....	۲۵
طبقه‌بندی سطوح کیفیت روغنهای صنعتی.....	۲۶
فصل سوم: بررسی یک مورد عملی	
دسته‌بندی روش‌های روانکاری.....	۳۱
روغن‌کاری کمپرسورهای تناوبی.....	۳۳
پمپ روغن.....	۳۷
صافی روغن و فیلتر روغن.....*	۳۷
فشار و درجه حرارت روغن.....	۴۰
بازرسی روغن.....	۴۱
تعویض روغن.....	۴۲

۴۲ تخلیه بخار روغن از کارتل

فصل چهارم: یاتاقان‌های لغزشی

۴۵ مقدمه

۴۵ ویسکوزیته

۴۸ معادله یاتاقان پتروف

۵۰ یاتاقان استوانه‌ای تحت بار

۵۱ منحنی‌های بار و اصطکاک مربوط به یاتاقان‌های استوانه‌ای

۵۷ بالانس یا تعدیل حرارتی یاتاقان‌ها

۵۹ منحنی Zn/p

۶۱ پارامترهای مهم روانکاری مرزی

۶۲ آلودگی و فاسد شدن روانکار

۶۲ مواد یاتاقان‌ها

۶۲ بابت‌های پایه قلع و پایه سرب

۶۳ یاتاقان‌های برنزی

۶۳ یاتاقان‌های مس - سرب

۶۳ یاتاقان‌های چدنی

۶۳ یاتاقان‌های اسفنجی

۶۳ یاتاقان‌های کربنی و پلاستیکی

۶۴ یاتاقان‌های فنولی متورق

۶۴ لاستیک و چوب

۶۴ روکش‌های پیوندی

فصل پنجم: یاتاقان‌های غلتشی

۶۵ مقدمه

۶۵ یاتاقان‌ها

۶۶ یاتاقان‌های غلتشی

۶۶ اجزای یاتاقان‌های غلتشی

۶۷ انواع یاتاقان‌های لغزشی

۶۷ انواع مختلف بلبرینگ‌ها

۶۹ انواع رولربیرینگ‌ها

مزایا و معایب یاتاقان‌های غلتشی	۷۱
روانکاری یاتاقان‌های غلتشی	۷۲
اهداف روانکاری یک یاتاقان غلتشی	۷۲
دلایل خرابی یاتاقان‌ها	۷۴
اثرات ناشی از خرابی یاتاقان‌ها	۷۴
استاندارد شماره‌گذاری یاتاقان	۷۵
اصلی‌ترین معیارهای انتخاب نوع بلبرینگ	۷۵
بارهای وارد بر یاتاقان	۷۶
عمر یاتاقان‌های لغزشی	۷۶
رابطه بار- عمر یاتاقان در یک قابلیت اعتماد ثابت	۷۷
محاسبه بار معادل یاتاقان‌های غلتشی براساس شرکت SKF	۸۱
طراحی بلبرینگ	۸۳
بارگذاری متغیر	۸۵

فصل ششم: بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌ها

یاتاقانها (بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌ها)	۸۷
انواع بلبرینگ‌ها و ساخت آن‌ها	۸۷
انتخاب بلبرینگ‌ها	۹۰
اثر بار محوری	۹۳
طراحی بلبرینگ برای بارهای متغیر	۹۴
ظرفیت استاتیک بلبرینگ	۹۵
طراحی با درجه اطمینان‌های مختلف	۹۵
اصطحکاک و روانکاری بلبرینگ‌ها	۹۶
مواد یاتاقان و پرداخت سطح آن	۹۸
سوار کردن بلبرینگ‌ها	۹۹
ناهم‌محوری مجاز	۱۰۰
بلبرینگ‌های سنگ‌زنی‌نشده	۱۰۲
مزایای نسبی یاتاقان‌های با اجزاء غلتشی	۱۰۳
رولبرینگ‌ها	۱۰۳
تنش تماسی بین ساچمه‌های کروی و استوانه‌ای	۱۰۶

۱۰۶.....	تماس میان دو کره
۱۰۸	تماس میان دو استوانه با محورهای موازی
۱۱۰	تماس میان دو استوانه با محورهای متعامد
۱۱۱	روانکاری الاستوهیدرودینامیک
۱۱۳	منابع

پیشگفتار

روان‌کاری یا Tribology به‌عنوان علم تسهیل حرکت نسبی سطوح در تماس با یکدیگر تعریف شده است و با موضوعاتی هم‌چون: فرسودگی، طراحی و جنس مواد مرتبط می‌باشد. مواد روان‌کار به محصولاتی اطلاق می‌گردد که برای روان‌کاری اجزاء با حرکت لغزشی و هم‌چنین چرخشی مورد استفاده قرار می‌گیرد و سابقه آن به زمان پیدایش چرخ و استفاده از گردش آن به دور محور، به‌منظور ایجاد حرکتی روان، برمی‌گردد. به‌طور کلی، هر جا که سطوح در جوار و در تماس با یکدیگر دارای حرکتی نسبی هستند، روان‌کاری نقش بسیار مهمی در انجام حرکت به‌نحو صحیح، مداوم و اقتصادی، ایفا می‌کند. کتاب پیش رو برای آشنایی و آگاهی بیشتر مسئولین و دست‌اندرکاران صنایع و طراحان و مهندسان فنی کارخانه‌ها که به‌نحوی در ارتباط با راه‌اندازی و بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات، هم‌چنین تهیه و تدارک روان‌کارهای مناسب برای ماشین‌آلات صنعتی و تأسیسات فنی کشور هستند، به‌منظور فراهم نمودن زبان مشترک و توسعه ارتباطات آتی تهیه گردیده است. امید است این کتاب بتواند مرجعی مناسب برای پاسخ به مسائل و مشکلات علمی و کاربردی یاتاقان و مکانیزم روغنکاری آن به شمار آید.

متأسفانه در انتخاب مطالب کتاب مجبور به گزینش شده، نتوانستم تمام موضوعاتی را که مورد علاقه دست‌اندرکاران صنایع و طراحان و مهندسان فنی است، مطرح کنم. با این همه سعی شده است که مفاهیم عینی کتاب محفوظ و پی‌گیری شود. لذا از دانشجویان عزیز، همکاران گرامی و خوانندگان محترم استدعا داریم که با رهنمودهای ارزشمند خود ما را در جهت رفع نقایص احتمالی یاری نمایند تا در چاپ بعدی کتاب مورد استفاده قرار گیرند در پایان از خانواده‌های گرامی خود که با تحمل و شکیبایی بسیار، انجام این امر مهم را مقدور ساخته و با فراهم آوردن محیطی آرام، فرایند تألیف این مجموعه را سرعت بخشیده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

به شادی و خرمی

میلاد رضایی

بهار ۱۳۹۸