

بسم الله الرحمن الرحيم

مرجع

روانکاری و روانکارهای صنعتی

مؤلفین:

مهندس سید جلال موسوی شمس آباد

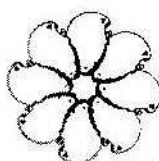
(کارشناس ارشد مدیریت اجرایی و مهندس مکانیک)

مهندس جواد شهبازی گرمی

(دانشجوی دکتری مکانیک و مدرس دانشگاه)

مهندس سعید حنائی

(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک دانشگاه فردوسی مشهد)



انتشارات شهبازی

سرنساف: موسوی شمس آباد، سیدجلال، ۱۳۵۵ -

عنوان و نام پدیدآور: مرجع روانکاری و روانکارهای صنعتی / سیدجلال موسوی شمس آباد، جواد شهبازی گرمی، سعید خنائی

موضوع: تهران: شهبازی، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری: ۳۴۰ ص.

شابک: 978-600-94245-8-0 ۱۹۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: کتابخانه: ص. ۳۲۱.

موضوع: روغن و روغن کاری

شماره اثر و دهه: شهبازی گرمی، جواد، ۱۳۶۴

شماره اثر و دهه: خنائی، سعید، ۱۳۶۵ -

رده بندی کنگره: ۱۳۹۳ ۴م ۱۰۷۷۱۱

رده بندی دیویی: ۵۳۸۵/۶۶۵

شماره کتابشناسی ملی: ۳۵۷۹۳۴۷

مؤلفین: سیدجلال موسوی شمس آباد - جواد شهبازی گرمی - سعید خنائی

ناشر: انتشارات شهبازی

ناظر فنی: یوسف محمودی

حروفچینی و صفحه آرایی: قاسمی (رها)

طراحی جلد: مجتبی فرهادی

چاپ و صحافی: چاپ گنجینه نگار

توبت چاپ: اول ۱۳۹۳

شمارگان: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۱۹۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۲۴۵-۸-۰ ISBN: 978-600-94245-8-0

تلفن: ۴۴۱۳۸۶۴۴ همراه: ۰۹۱۲۱۸۳۴۱۴۴

وب سایت: WWW.ShahbaziPub.ir

نمایندگی فروش تهران: پخش علوم پویا، میدان انقلاب،
خیابان اردیبهشت (منیری جاوید)، نبش کوچه نوروز، پلاک ۵۱،
واحد ۱، تلفن: ۶۶۴۱۹۵۶۷-۶۶۹۶۰۷۷۳ تلفکس: ۶۶۹۶۰۷۷۲

توجه: کلیه حقوق مادی و معنوی چاپ و نشر، طرح روی جلد و عنوان کتاب با توجه به قانون حمایت حقوق مؤلفان،
مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸ برای انتشارات شهبازی محفوظ است. هرگونه استفاده بدون مجوز کتبی از ناشر تخلف بوده
و بر اساس بند (۵) ماده ۲۳ قانون قابل پیگیری در محاکم قضایی می باشد.

ای کریمی که بخشیده عطایی، و ای حکیمی که پوشنده خطایی، و ای احدی که در ذات و صفات بی‌همتایی، و ای قادری که خدایی را سزایی، و ای خالقی که غمراهان را، راهنمایی. جان ما را صفای خود ده، و دل ما را، هوای خود ده، و چشم ما را، ضیای خود ده و ما را از فضل و کرم خود آن ده، که آن به این بنده چه داند که چه می‌باید جست داننده تویی هر آنچه دانی آن ده.

تاکمین کتاب‌های زیادی در زمینه روغن و روانکاری تألیف و ترجمه شده است که هر کدام مطالب ارزشمندی در اختیار مهندسين و دانشجویان قرار می‌دهد؛ ولی بیشتر، جنبه نظری دارند. لذا مؤلفین پس از مطالعه و تحقیق مستمر و کار عملی در کارخانجات و تدریس در دانشگاه‌ها اقدام به تهیه مطالبی در زمینه روانکاری و روانکارهای صنعتی نموده‌اند که جنبه کاربردی و عملیاتی دارند. کتاب حاضر مشتمل بر سیزده فصل است که می‌تواند به عنوان مرجع، مورد استفاده اساتید دانشگاه، معلمان، دانشجویان، تکنسین‌ها، مهندسين و نیروهای شاغل در مراکز تولیدی و کارخانجات قرار گیرد. این کتاب ویرایش اول و چاپ اول می‌باشد.

در فصل اول روانکاری و شرکت‌های معتبر داخلی و خارجی تولید کننده روانکارها توضیح داده شده است. در سایر فصول در خصوص روانکاری به تفکیک مطالبی ارائه شده است که علاوه بر جنبه نظری و تئوری جنبه عملی و کاربردی دارند. به خصوص از فصل هشت به بعد که جنبه‌های عملی روغن و روانکاری بصورت مفصل آمده است. در فصل هشتم، نحوه بازیافت روغن‌های مستعمل و انواع روش‌های آن و تصفیه مجدد ذکر گردیده که مورد علاقه بسیاری از محققین و کارآفرینان می‌باشد. در فصل نهم، روش روانکاری موتورهای احتراق داخلی بیان گردیده و در فصل دهم نیز روانکارهای جرحنده که در تمام علوم مکانیک کاربرد دارند، توضیح داده شده است. در فصل یازدهم روغن‌های هیدرولیک، فصل دوازدهم روغن‌های کمپرسور و فصل سیزدهم روغن‌های توربین کاملاً توضیح داده شده است.

از این کتاب می‌توان به عنوان یک پایه و رفرنس در علم روغن و روانکاری استفاده نمود. برای نمونه در مبحث روانکاری موتور وسایل نقلیه مانند ماشینهای سواری که در طول سال چند مرتبه باید آنها را تعویض نمود می‌توان از مطالب فصول نهم و دهم استفاده نمود و حتی در مبحث بالاتر در فصل یازدهم می‌توان به روانکاری و سیالات هیدرولیک هواپیما اشاره نمود.

امیدواریم کلیه خوانندگان محترم بتوانند از این کتاب بهره‌های لازم را برده و پیشنهادات و انتقادات خود را به ایمیل مهندس موسوی jakalml35022@yahoo.com ارسال نمایند.

فهرست مطالب

فصل اول : روانکاری	۱۳
۱-۱- مقدمه	۱۳
۲-۱- چشم انداز بازار جهانی روان کارها	۱۴
۳-۱- نمونه هایی از اهمیت و کاربرد روانکاری	۱۶
۴-۱- شرکت های خارجی و ایرانی معروف تولید کننده روان کارها	۱۷
فصل دوم : روانکاری و روانسازی سیستم ها	۲۳
۱-۲- روانکارها	۲۳
۲-۲- سیستم های روانکاری	۲۴
۳-۲- اصطکاک	۲۵
۲-۳-۱- انواع اصطکاک	۲۵
۲-۳-۲- انواع اصطکاک بر اساس شرایط روانسازی و روانسازها	۲۹
۴-۲- فرسودگی Wear	۳۴
۲-۴-۱- مکانیزم فرسایش	۳۴
۲-۴-۲- انواع فرسایش	۳۶
۲-۴-۳- فرآیند فرسایش	۳۶
۲-۴-۴- جهشی روانکاری (tribomutation)	۳۶
۲-۴-۵- روانکاری نانو	۳۸

۳۹	۲-۴-۶- آینده سیستم های روانکاری.....
۴۱	فصل سوم: رتولوژی روانکارها.....
۴۱	۱-۳- ویسکوزیته.....
۴۳	۲-۳- تأثیر دما بر ویسکوزیته (رفتار V-T).....
۴۴	۱-۲-۳- شاخص گرانروی.....
۴۵	۳-۳- وابستگی ویسکوزیته و فشار.....
۴۶	۴-۳- تأثیرات رتولوژیکی ویژه.....
۴۹	۵-۳- طبقه‌بندی ویسکوزیته.....
۵۱	فصل چهارم: روغن پایه.....
۵۱	۱-۴- روغن‌های پایه-بازبینی تاریخی و دورنما.....
۵۲	۲-۴- خواص شیمیایی روغن‌های پایه معدنی.....
۵۲	۱-۲-۴- خواص شیمیایی ناهموار.....
۵۳	۲-۲-۴- توزیع کربن.....
۵۳	۳-۲-۴- ترکیب هیدروکربنی.....
۵۴	۴-۲-۴- آروماتیک‌های پلی سیکلیک در روغن پایه.....
۵۵	۳-۴- تصفیه.....
۵۶	۱-۳-۴- تقطیر.....
۵۷	۲-۳-۴- دی-آسفالتینگ.....
۵۸	۳-۳-۴- پروسه‌های تصفیه رایج.....
۶۱	۴-۳-۴- موم زدایی از حلال.....
۶۲	۵-۳-۴- مرحله پایانی.....
۶۴	۴-۴- تولید روغن پایه با استفاده از هیدروژنه کردن و هیدروکراکینگ.....
۶۶	۱-۴-۴- ساخت روغن‌های پایه نفتنیک با استفاده از هیدروژنه سازی.....
۶۷	۲-۴-۴- تولید روغن‌های سفید.....
۶۸	۳-۴-۴- هیدروکراکینگ روغن موتور.....

۶۹.....	۴-۴-۴-موم زدایی کاتالیستی
۷۰.....	۴-۴-۵-موم زدایی ایزومری
۷۱.....	۴-۴-۶-فرآیند هیبریدی روغن خام
۷۱.....	۴-۴-۷-راه تماماً هیدروژنی
۷۳.....	۴-۵-جوش و تبخیر روغن های پایه
۷۴.....	۴-۶-دسته های مختلف روغن پایه و ارزیابی روغن های پایه پتروشیمی مختلف
۷۷.....	فصل پنجم: روانکارهای سنتتیک
۷۷.....	۵-۱-تغییر گرایش بازار به سمت مصرف روانکارهای سنتتیک
۸۰.....	۵-۲-معرفی روانکارهای سنتتیک
۸۱.....	۵-۳-انواع روغن های پایه سنتتیک
۸۱.....	۵-۳-۱-پلی آلفاالفین ها
۸۱.....	۵-۳-۲-استرها
۸۲.....	۵-۳-۳-پلی ال استرها
۸۲.....	۵-۳-۴-پلی آلکیلن گلیکول ها (PAG ها)
۸۳.....	۵-۳-۵-فسفات استرها
۸۴.....	۵-۳-۶-استرهای طبیعی
۸۵.....	فصل ششم: افزودنی ها
۸۵.....	۶-۱-آنتی اکسیدان ها
۸۸.....	۶-۱-۱-مکانیزم اکسیداسیون و عملکرد آنتی اکسیدان ها
۹۰.....	۶-۲-بهبود دهندگان ویسکوزیته
۹۰.....	۶-۲-۱-تشریح فیزیکی شاخص ویسکوزیته
۹۱.....	۶-۲-۲-مکانیزم های بهبود شاخص گرانروی
۹۳.....	۶-۳-کاهش دهنده نقطه ریزش
۹۴.....	۶-۴-شوینده ها و معلق سازها
۹۵.....	۶-۵-واحدهای ضدکف

۶-۶-دی مولسیفانها و امولسیفانها	۹۷
۶-۷-رنگ زنی	۹۷
۶-۸-افزودنی های ضد فرسودگی AW و فشار بالا EP	۹۸
۶-۸-۱-کاربرد افزودنی های EP/AW	۹۸
۶-۹-بهبود دهنده های اصطکاک FM	۹۹
۶-۱۰-بازدارنده های خوردگی	۹۹
فصل هفتم: روانکارها و محیط زیست	۱۰۱
۷-۱-تعریف روانکارهای دوست محیط زیست	۱۰۱
۷-۲-وضعیت فعلی	۱۰۲
۷-۲-۱-داده های آماری	۱۰۲
۷-۲-۲-پیامدهای اکونومیک و احتمال جایگزینی	۱۰۳
۷-۲-۳-کشاورزی اقتصاد و سیاست	۱۰۵
۷-۳-روغن های زیست تخریب پذیر	۱۰۵
۷-۴-روغن و گریس های پایه بیولوژیک	۱۰۷
فصل هشتم: بازیافت روانکارهای مستعمل	۱۱۱
۸-۱-مقدمه	۱۱۱
۸-۲-استفاده های ممکن از روغن دور ریز	۱۱۳
۸-۳-تصفیه مجدد	۱۱۳
۸-۳-۱-تصفیه با اسید سولفوریک (مین کن)	۱۱۴
۸-۳-۲-تاثیر قانون گذاری در جمع آوری روغن مستعمل و تصفیه آن	۱۱۶
۸-۳-۳-روش استخراج با حلال پروپان	۱۱۶
۸-۳-۴-تکنولوژی موهاوک	۱۱۹
۸-۳-۵-فرآیند KTI	۱۱۹
۸-۳-۶-فرآیند PROP	۱۱۹
۸-۳-۷-فرآیند ایمنی کلین	۱۲۰

۱۲۱.....	۸-۳-۸-تکنولوژی DEA
۱۲۱.....	۸-۳-۹-دیگر تکنولوژی بازتصفیه
۱۲۲.....	۸-۴-۴-شیوه های تولید روغن از طریق تصفیه دوم در ایران
۱۲۳.....	۸-۴-۱-روغنهای مصرف شده
۱۲۳.....	۸-۴-۲-ناخالصی های موجود در روغن مصرف شده
۱۲۴.....	۸-۴-۳-روشهای معمول احیاء روغنهای مصرف شده
۱۲۴.....	۸-۴-۴-دستگاه جداسازی گریز از مرکز (CENTRIFUGE)
۱۲۴.....	۸-۴-۵-دستگاه صافی لبه دار
۱۲۴.....	۸-۴-۶-تصفیه شیمیایی با مواد قلیایی و صاف نمودن آن
۱۲۴.....	۸-۴-۷-تصفیه با خاک مخصوص
۱۲۵.....	۸-۴-۸-تصفیه با اسید سولفوریک
۱۲۵.....	۸-۴-۹-خنثی نمودن به وسیله آهک و تصفیه با خاک مخصوص
۱۲۷.....	فصل نهم: روانکارهای موتورهای احتراق داخلی
۱۲۷.....	۹-۱-روغن موتور چهار زمانه
۱۲۸.....	۹-۱-۱-مرور تاریخچه و دورنما
۱۳۷.....	۹-۱-۲-ویژگی ها و آزمایشات
۱۴۵.....	۹-۱-۳-طبقه بندی بر مبنای خواص
۱۵۸.....	۹-۲-روغن های دو زمانه
۱۵۸.....	۹-۲-۱-ویژگی ها و کاربرد روغن های دو زمانه [۹-۲۵، ۹-۲۷]
۱۵۹.....	۹-۲-۲-طبقه بندی روغن دو زمانه
۱۶۱.....	۹-۲-۳-روغن های مورد استفاده در موتورهای دو زمانه خارجی
۱۶۲.....	۹-۲-۴-روغن های موتور دو زمانه دوستدار محیط زیست
۱۶۳.....	۹-۳-روغن های تراکتور
۱۶۶.....	۹-۴-روغن های موتورهای گازی
۱۶۶.....	۹-۴-۱-موتورهای گازسوز

۹-۴-۲-روان کارهای موتورهای گازی	۱۶۸
۹-۵-روغن های موتور دیزل دریایی	۱۷۰
۹-۵-۱-موتورهای دوزمانه، سرعت پایین، کراس هد	۱۷۱
۹-۵-۲-موتورهای سرعت متوسط	۱۷۱
۹-۵-۳-روانکارها	۱۷۲
فصل دهم: روانکاری چرخنده ها	۱۷۳
۱۰-۱-معرفی	۱۷۳
۱۰-۲-بایسته های روغن روان کار چرخنده	۱۷۵
۱۰-۳-روان کاری چرخنده ها	۱۷۷
۱۰-۳-۱-شرایط اصطکاکی موجود در انواع چرخنده	۱۷۸
۱۰-۳-۲-خرابی های چرخنده های ویژه و انتقال قدرت	۱۸۶
۱۰-۴-روغن روان کاری برای موتور وسایل حمل و نقل	۱۹۱
۱۰-۴-۱-روانکاری میل گاردان در ماشین های حمل و نقل تجاری	۱۹۲
۱۰-۴-۲-روانکاری میل گاردان در خودروهای سواری	۱۹۶
۱۰-۴-۳-روانکارهای سیستم های قدرت اتومات و CVT ها	۱۹۹
۱۰-۵-سیالات چندمنظوره در چرخنده وسایل نقلیه	۲۰۶
۱۰-۶-روانکارهای چرخنده برای چرخنده های صنعتی	۲۰۷
۱۰-۶-۱-ویژگی های دما-ویسکوزیته	۲۱۰
۱۰-۶-۲-خوردگی و حفاظت رنگ	۲۱۱
۱۰-۶-۳-سازگاری آب بندی	۲۱۱
۱۰-۶-۴-کف زایی	۲۱۱
۱۰-۶-۵-قابلیت آمیختگی با روغن های معدنی	۲۱۲
۱۰-۶-۶-سازگاری با محیط و پوست	۲۱۲
۱۰-۶-۷-رانش چرخنده باز	۲۱۲
۱۰-۷-نسبت هزینه به سود در روغن های روان کاری چرخنده	۲۱۳

فصل یازدهم: روغن های هیدرولیک.....	۲۱۶
۱-۱۱- معرفی	۲۱۶
۱۱-۲- اصول هیدرولیک - قانون پاسکال	۲۱۸
۱۱-۳- جریان ها و اجزای سیستم های هیدرولیک	۲۱۹
۱۱-۳-۱- اجزای سیستم هیدرولیک	۲۱۹
۱۱-۴- سیالات هیدرولیک	۲۲۲
۱۱-۴-۱- ترکیب سیالات هیدرولیک (سیالات پایه افزودنی ها)	۲۲۲
۱۱-۴-۲- خواص اولیه ، ثانویه و ثالثیه یک سیال هیدرولیک	۲۲۳
۱۱-۴-۳- معیار انتخاب سیالات هیدرولیک	۲۲۴
۱۱-۴-۴- طبقه بندی و استاندارد سازی سیالات هیدرولیک	۲۲۵
۱۱-۴-۵- سیالات هیدرولیک بر پایه روغن معدنی	۲۲۶
۱۱-۴-۶- سیالات هیدرولیک مقاوم در برابر آتش	۲۲۷
۱۱-۴-۷- سیالات هیدرولیک تحزیه پذیر بیولوژیک	۲۳۰
۱۱-۴-۸- سیالات هیدرولیک با مرتبه غذایی	۲۳۲
۱۱-۴-۹- سیالات انتقال اتوماتیک (ATF)	۲۳۳
۱۱-۴-۱۰- سیالات مورد استفاده در تراکتور ها و صنایع کشاورزی	۲۳۳
۱۱-۴-۱۱- سیالات هیدرولیک هواپیما	۲۳۳
۱۱-۴-۱۲- با بسته های بین المللی در مورد روغن های هیدرولیک	۲۳۴
۱۱-۴-۱۳- خواص فیزیکی روغن های هیدرولیک و تاثیر آنها بر عملکرد ...	۲۳۴
۱۱-۵- فیلتر و تصفیه روغنهای مصرف شده	۲۴۵
۱۱-۵-۱- آلودگی های موجود در سیالات هیدرولیک	۲۴۷
۱۱-۵-۲- درجات تمیزی روغن	۲۴۷
۱۱-۵-۳- فیلتراسیون	۲۴۸
۱۱-۵-۴- ملزومات روغن هیدرولیک	۲۴۸
۱۱-۶- پایش وضعیت (OCM) روغن های هیدرولیک	۲۴۹

۱۱-۶-۱- تیره شدن ظاهری رنگ	۲۵۰
۱۱-۶-۲- استشمام بوی سوختگی از روغن	۲۵۰
۱۱-۶-۳- تغییر در ویسکوزیته	۲۵۱
۱۱-۶-۴- مات شدن رنگ روغن	۲۵۱
۱۱-۶-۵- کف کردن	۲۵۲
۱۱-۷- جعبه دنده‌ها	۲۵۲
۱۱-۸- مشکلات موجود در روانکاری هیدرولیک و نشانه‌های آن	۲۵۶
۱۱-۹- سیالات هیدرولیک؛ پشرفت‌ها و دورنما	۲۵۸
۱۱-۹-۱- کاربردها	۲۶۰
۱۱-۹-۲- ترکیب شیمیایی	۲۶۰
۱۱-۹-۳- وجود مواد افزودنی ضد سایش	۲۶۹
۱۱-۹-۴- مواد باز دارنده اکسیداسیون	۲۷۰
۱۱-۱۰- روغن‌های هیدرولیک چند درجه‌ای	۲۷۱
فصل دوازدهم: روغن‌های کمپرسور	۲۷۴
۱۲-۱- روغن‌های کمپرسور هوا	۲۷۴
۱۲-۱-۱- کمپرسورهای جابه‌جایی	۲۷۶
۱۲-۱-۲- ویژگی‌های روغن کمپرسور	۲۸۶
۱۲-۱-۳- استانداردها و خصوصیات روغن‌های کمپرسور	۲۸۶
فصل سیزدهم: روغن‌های توربین	۲۹۶
۱۳-۱- معرفی	۲۹۶
۱۳-۲- موارد استفاده از روغن‌های توربین و خصوصیات آنها	۲۹۷
۱۳-۳- فرمولاسیون روغن توربین	۲۹۸
۱۳-۴- روان کارهای توربین- ویژگی‌ها	۲۹۹
۱۳-۵- جریان روغن توربین	۳۰۷
۱۳-۶- فلاشینگ جریان روغن توربین	۳۰۸

۳۱۱.....	۱۳-۷- بررسی و نگهداری روغن توربین
۳۱۱.....	۱۳-۸- طول عمر روغن توربین
۳۱۴.....	۱۳-۹- روغن‌های توربین گاز - نیازها و کاربردها
۳۱۵.....	۱۳-۱۰- روان کاری مورد استفاده در توربین‌های آبی و واحدهای هیدروالکتریک
۳۲۲.....	منابع
۳۴۱.....	سایر آثار
۳۴۲.....	سوابق نویسندگان کتاب