

علوم صنعتی مکانیک

بیرینگ‌ها و روانکارهای صنعتی

(جلد اول)

مؤلف و گردآورنده :

مهندس نوید سلطان محمدی

پاییز ۱۳۹۷

سرشناسه:	سلطان محمدی، نوید، ۱۳۷۰
عنوان و نام پدیدآور:	علوم صنعتی مکانیک/ گردآورنده و مؤلف نویدسلطان محمدی
مشخصات نشر:	مشهد، عروج اندیشه، ۱۳۹۷
مشخصات ظاهری:	ج: مصور، جدول و نمودار
مندرجات:	ج. ۱۰. بپرینگ یاروانکارهای صنعتی
شابک:	۹-۶۰۶-۱۶۳-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا
موضوع:	بلپرینگ‌ها
موضوع:	بلپرینگ‌ها، نگهداری و تعمیر
موضوع:	یاتاقان‌ها
رده‌بندی کنگره:	TJ ۱۰۷۱ س ۸۴۸۱۳۹۷
رده‌بندی دیوین:	ع ۶۴۸ س ۶۳۱/۸۲۲

مشهد مقدس: چهارراه شهدا- پاساژ فیروزه - طبقه منهای یک
تلف: ۰۰۳۲۲۴۲۹۹ - ۳۲۲۱۲۴۷۴ (۰۵۱)



نام کتاب: علوم صنعتی مکانیک ۱ (بلپرینگ‌ها و روانکارهای صنعتی)
گردآورنده و مؤلف: نوید سلطان محمدی
ناشر: عروج اندیشه
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
چاپ: شهر چاپ خراسان
شابک: ۹-۶۰۶-۱۶۳-۹۶۴-۹۷۸
قیمت: ۲۴۰۰۰ تومان

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است

ISBN 978-964-163-606-9

بسمه تعالی

در سال‌های اخیر گرچه جهش بزرگی در جهت ترجمه و تالیف کتب فنی صورت پذیرفته است ولی علی‌رغم کاربرد وسیع بیرینگ‌ها و روانکارها در صنایع مختلف، تاکنون در این زمینه کار زیادی صورت پذیرفته است. لذا به منظور پر کردن خلا موجود نگارش این کتاب صورت پذیرفته است تا خواننده را با مقطع مهمی از صنعت مکانیک آشنا سازد. امید است که این کتاب بتواند در زمینه طراحی و کاربرد علمی بیرینگ‌ها و روانکارهای صنعتی کمک شایانی به مهندسين و صنعتگران این مرز و بوم کند.

با توجه به اینکه مجموعه کتب و پای اولین بار چاپ و منتشر می‌گردد بی شک خالی از مشکل و ایراد نخواهد بود، لذا ضمن پوزش از کاسی‌تان ممنونم و از صاحب نظران و خوانندگان ارجمندی که دارای تجارب علمی و عملی در این زمینه هستند، خواهشمندم تا خواننده است غذارده و چنانچه لغزش‌هایی در این کتاب مشاهده کردند نظرات اصلاحی را از طریق آدرس laviz.smr@chmail.ir یا شماره ۰۹۱۵۹۰۵۷۵۶۲ با بنده در میان بگذارند. ضمناً به منظور توسعه هدف والای نشر دانش، امکان تعامل و همکاری با کلیه بخش‌های صنعتی در زمینه آموزش و مشاوره نیز فراهم می‌باشد.

نویسنده: سلطان محمدی

پایان ۱۳۹۰

فهرست

بخش اول : بیرینگ‌ها	۱۲
تاریخچه بیرینگ	۱۲
مقدمه	۱۳
فصل اول (شناخت ساختار، اصطلاحات و دسته‌بندی بیرینگ‌ها)	۱۴
شناخت بیرینگ	۱۴
دسته‌بندی بیرینگ‌ها	۱۵
بیرینگ‌های لغزشی	۱۵
بیرینگ‌های غلتشی	۱۶
اجزای تشکیل دهنده بیرینگ غلتشی	۱۷
کنس خارجی و داخلی	۱۸
عناصر غلتان	۱۸
قفسه (Cage)	۲۰
حفاظ‌ها و آبندهای بیرینگ	۲۳
تعاریف و اصطلاحات رایج بیرینگ‌ها	۲۸
مفهوم تolerانس (Tolerance)	۲۸
لقی داخلی بیرینگ‌ها (Clearance)	۲۸
دقت بیرینگ (Precision)	۳۰
پیش بار بیرینگ (Preload)	۳۰
سفتی (Stiffness)	۳۱
دمای کارکرد بیرینگ	۳۱
آلودگی صوتی در دوران بیرینگ	۳۲
فصل دوم (طبقه‌بندی و بررسی کاربردی انواع بیرینگ‌های غلتشی)	۳۵
شناخت انواع بارگذاری در بیرینگ‌ها	۳۶
تقسیم بندی بارها از نظر جهت و نوع بارگذاری	۳۷

۳۹	تفسیر و دسته‌بندی بیرینگ‌ها
۳۹	بال بیرینگ شیار عمیق
۴۲	بال بیرینگ تماس زاویه‌ای
۴۴	بال بیرینگ ۴ نقطه تماس
۴۵	بال بیرینگ خود تنظیم
۴۷	رولربیرینگ استوانه‌ای
۴۹	رولربیرینگ استوانه‌ای دو ردیفه
۴۹	رولربیرینگ استوانه‌ای چند ردیفه
۵۰	رولربیرینگ استوانه‌ای پرساجمه
۵۱	رولربیرینگ مخروطی
۵۱	رولربیرینگ مخروطی دو ردیفه
۵۲	رولربیرینگ کروی
۵۳	رولربیرینگ سوزنی
۵۵	بال بیرینگ کف گرد
۵۷	بال بیرینگ کف گرد تماس زاویه‌ای
۵۷	رولربیرینگ کف گرد استوانه‌ای
۵۸	رولربیرینگ مخروطی کف گرد
۵۹	رولربیرینگ کف گرد سوزنی
۵۹	رولربیرینگ کف گرد کروی
۶۰	بیرینگ توریدال
۶۱	Y-Bearing
۶۲	بیرینگ انتقال ریلی
۶۲	بیرینگ‌های مرکب
۶۳	بیرینگ هیبریدی
۶۴	بیرینگ اینسوکد
۶۵	Pump Pac بیرینگ
۶۶	بیرینگ خطی

۶۶	بیرینگ‌های سیالی
۶۷	بیرینگ‌های مکاترونیکی
۷۰	فصل سوم (اصول طراحی و تعیین چیده‌مان بیرینگ‌ها)
۷۱	انواع بارها در بیرینگ
۷۱	دسته بندی بیرینگ‌ها برای تحمل انواع بارها
۷۳	بررسی چیده‌مان بیرینگ‌ها برای مقابله با بار خمشی
۷۳	بررسی چیده‌مان بیرینگ‌ها برای مقابله با ناهمراستایی
۷۵	بررسی چیده‌مان‌های بیرینگ تماس زاویه‌ای
۸۰	بررسی زاویه داخلی بیرینگ و اثر این زاویه بر بارپذیری بیرینگ
۸۲	بررسی چیده‌مان‌های بیرینگ مخروطی
۸۶	بررسی تفصیلی Between Bearing و Over Hune
۹۱	بررسی چیده‌مان بیرینگ Cylindrical و Bar point
۹۲	چیده‌مان شناوری شافت
۹۵	فصل چهارم (نصب و دmontاژ بیرینگ‌ها)
۹۵	اصول رعایت انطباقات در دmontاژ بیرینگ
۹۶	نصب بیرینگ
۹۶	روش نصب مکانیکی بیرینگ
۹۹	روش نصب گرم بیرینگ
۱۰۰	روش نصب هیدرولیکی بیرینگ
۱۰۱	کاربرد چسب بیرینگ
۱۰۱	دمونتاز بیرینگ
۱۰۲	دمونتاز مکانیکی بیرینگ
۱۰۳	دمونتاز گرم بیرینگ
۱۰۳	دمونتاز هیدرولیکی بیرینگ
۱۰۴	دمونتاز بیرینگ با استفاده از روش تزریق روغن
۱۰۶	بخش دوم : روانکاری

۱۰۶	تاریخچه دانش روانکاری
۱۰۷	مقدمه
۱۰۸	فصل اول (علم روانکاری و رژیم‌های روانکاری)
۱۰۹	روانکاری چیست
۱۰۹	اصطکاک
۱۱۰	چرا ماشین آلات ملزم به روانکاری هستند
۱۱۱	روانکاری فیلد کامل
۱۱۱	روانکار - مخزن و ترکیبی
۱۱۱	روانکاری مرز
۱۱۳	رژیم روانکاری هیدرواستاتیک
۱۱۶	رژیم روانکاری الاستوهیدرواستاتیک
۱۱۷	رژیم روانکاری جامد
۱۱۸	رژیم روانکاری هیدرواستاتیک
۱۱۹	تقسیم بندی روانکارها از نظر حالت فیزیکی
۱۱۹	روانکارهای گازی
۱۲۰	روانکارهای مایع
۱۲۰	روانکارهای نیمه جامد
۱۲۰	روانکارهای جامد
۱۲۳	فصل دوم (روغن‌ها)
۱۲۵	ترکیبات روغن
۱۲۵	روغن پایه
۱۲۵	روغن‌های معدنی
۱۲۶	روغن‌های طبیعی
۱۲۷	روغن‌های سنتزی
۱۲۸	مواد افزودنی روغن
۱۳۰	خواص فیزیکی و شیمیایی روغن‌ها

۱۳۴	طبقه‌بندی روغن‌ها
۱۳۴	طبقه‌بندی روغن‌ها براساس گرانروی
۱۳۴	طبقه‌بندی روغن براساس گرانروی در استاندارد ISO
۱۳۶	طبقه‌بندی روغن موتور براساس ویسکوزیته (SAE)
۱۳۹	طبقه‌بندی کیفی روغن‌ها براساس سطح کیفی و کارایی
۱۳۹	طبقه‌بندی روغن براساس انجمن نفت آمریکا (API)
۱۴۰	سیستم‌های روغن کاری (یک طرفه و گردشی)
۱۴۰	روغن کاری دستی
۱۴۰	روغن کاری ششی یا قطره‌ای
۱۴۱	روغن کاری فویل‌ها
۱۴۱	روغن کاری با هوای فشرده
۱۴۲	روغن کاری گردشی
۱۴۳	روغن کاری با ظرف روغن
۱۴۴	روغن کاری با دیسک روغن
۱۴۴	روش حمام روغن
۱۴۷	فصل سوم (گریس)
۱۴۸	ساختار گریس
۱۴۸	روغن پایه
۱۴۹	تغلیظ کننده یا قوام دهنده گریس
۱۵۰	تغلیظ کننده‌های صابونی
۱۵۱	تغلیظ کننده‌های غیرصابونی
۱۵۱	تاثیر دما بر رفتار گریس
۱۵۲	مواد افزودنی گریس
۱۵۳	عوارض استفاده نابجا از گریس‌های دارای افزودنی
۱۵۴	در مواردی که روغن بر گریس به عنوان روانکار ترجیح داده می‌شود
۱۵۴	در مواردی که گریس بر روغن به عنوان روانکار ترجیح داده می‌شود

۱۵۶	محدودیت‌های استفاده از گریس
۱۵۷	سازگاری گریس‌ها
۱۵۷	عوامل موثر در انتخاب نوع گریس
۱۵۸	مشخصات گریس
۱۶۰	طبقه‌بندی انواع گریس
۱۶۰	تقسیم‌بندی گریس‌ها بر مبنای پایه تغلیظ کننده
۱۶۰	گریس پایه لیتم
۱۶۱	گریس پایه کلسیم
۱۶۲	گریس پایه سدیم
۱۶۲	گریس پایه باریم
۱۶۳	گریس پایه آلومینوم
۱۶۳	گریس پایه مس
۱۶۳	گریس غیر صابونی ژل سیلیک
۱۶۳	گریس غیر صابونی بنتونیت
۱۶۴	گریس سیلیکن
۱۶۶	تقسیم‌بندی گریس‌ها بر پایه کلاس گریس
۱۶۸	بررسی تقسیم‌بندی گریس‌ها بر پایه NLGI
۱۷۲	سیستم‌های گریس‌کاری
۱۷۲	روانکاری بیرینگ‌ها
۱۷۶	پیشوندها و پسوندها در بیرینگ‌ها
۱۸۸	منابع