



طراحی اجزاء ماشین ۱

شماره درس: ۲۸۶۵۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: نقشه کشی ۱، علم مواد

همنیاز: مقاومت مصالح ۲

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

۱- تعریف طراحی، طراحی مهندسی، طراحی در مهندسی مکانیک

- نمودار مراحل طراحی از نیاز یا درخواست تا محصول
- توضیح مختصر از مراحل با ذکر نمونه‌های ساده و تمرین.
- اهمیت معیارهای اصلی طراحی: Furtion (وظیفه) + Cost (هزینه): پارامترهای طراحی - تمرین ساده
- مشخص کردن جای طراحی اجزاء در مراحل بالا
- مراحل طراحی یک قطعه یا اجزاء با ذکر مثال، تمرین ساده و نمونه‌ها.
- معیارهای تحلیلی طراحی یک قطعه، دسته‌بندی قطعات به استاندارد و غیراستاندارد و تفاوت مفهوم طراحی در مورد این دو، بسته به وظیفه طراحی و کارخانه، تولیدکننده، سفارش‌دهنده، انتخاب تمرین ساده.

۲- عوامل مؤثر در انتخاب جنس - با اشاره به معیارهای طراحی، فلز، پلاستیک و اولویت‌ها

- مروری بر روابط تنش، کرنش، و روابط مورد نیاز طراحی، نقش تنش برشی در خمش.
- معیارهای خرابی یا شکست در طراحی، $S_{uc}, S_{sy}, S_y, S_{ut}$ و ... معنی خرابی یا شکست در طراحی.
- مفهوم ضریب اطمینان یا ایمنی، قابلیت اعتماد و مفهوم آماری داده‌ها و تکیه بر نتایج عملی نه مراجع مکتوب.
- معرفی نظریه‌های خرابی یا شکست ایستا برای تنش سه محوری و عوامل گزینش آنها- مواد شکل‌پذیر، مواد ترد
- اهمیت تغییر مکان در طراحی
- روابط لوله‌های جدار کلفت و نازک، مخازن- تیرانسانس‌ها و روش کاربرد آن، انطباق محکم برای انتقال گشتاور.
- تمرکز تنش، حساسیت شکاف و جداول و نمودارها. تعیین مقدار ضریب تمرکز تنش با توجه به شکل‌پذیری یا تردی مواد و هندسه قطعه.



۳- نظریه‌های خستگی و مفهوم خستگی

- بار دو طرفه کامل، عمر، تنش، حد دوام، محاسبه مقاومت خستگی برای عمر محدود
- ضرایب تصحیح حد دوام (ضرایب Marin) و راهنمای تعیین آنها (نتایج عملی)
- بارهای خستگی با مؤلفه‌های نوسانی و ثابت (σ_m, σ_a)، معیارهای خستگی
- تلفیق نظریه‌های خرابی یا شکست ایستا و معیارهای خستگی برای بارهای سه محوری و راهنمای گزینش عیار
- عوامل مؤثر دیگر.

۴- طراحی میل محور

- وظیفه، مفهوم، تدابیر طرح کلی، اجزای وابسته به آن، گوشه‌ها و پله‌ها.
- کاربرد نظریه‌ها و معیارها طراحی از بخش قبل در طراحی میل محور و معرفی پرکاربردترین آنها
- عوامل دیگر بجز تحلیل تنش: تغییر مکان، ترتیب نصب و فرآیند ساخت. دقتها، گرما، اندازه‌های استاندارد پله‌ها
- معرفی طرح اجزای تثبیت قطعات روی میل محور، عوامل مؤثر در گزینش، خارها، پین‌ها، مهره‌ها و ...
- محاسبه انواع خارهای مستطیلی، مربعی، کلنگی، ناخنی، و پین‌ها، هزار خار، استانداردها

۵- پیچ‌ها

- تعاریف و مکانیزم عمل پیچ‌ها، رابطه نیرو - گشتاور بدون و با وجود اصطکاک.
- پیچهای انتقال قدرت، استاندارد دنده پیچهای انتقال قدرت، نقش اصطکاک در عملکرد پیچهای انتقال قدرت و راندمان آنها، کاربردهای مختلف، پیچهای انتقال قدرت ساچمه‌ای.
- پیچهای اتصال: پیچ و مهره، استاندارد پیچهای متریک و اینچی، کاربردها و انواع پیچ و مهره‌ها، عملکرد مهره، مواد پیچ و مهره و استانداردهای آنها، روش‌های ساخت پیچ.
- اتصالات پیچی: پیش کشش و انعطاف‌پذیری اتصال، مدل‌های سختی پیچ و اعضاء، منحنی‌های بارگذاری اتصال، استحکام اتصال و تعیین پیچ در بارگذاریهای ایستا، تعیین پیش کشش لازم، پیچ در بارگذاری نوسانی و پیش‌گیری خستگی، روشهای جلوگیری از باز شدن پیچها در حین کار.
- نشت‌بندی اتصالات مخازن تحت فشار، واشرهای نشت‌بندی اورینگ و کاربرد آن.
- بارگذاریهای غیرمحوری پیچها، برش پیچها، کشش و برش ناشی از خمش عضو، اثر دقت سوراخها در انتقال و توزیع بار و تصمیم طراح، انتخاب تعداد و اندازه پیچ.

۶- جوشکاری و اتصالات جوشی



- تعاریف، مروری بر انواع جوشکاری و کاربرد هر یک، روابط کلفتی جوش، ساق جوش.
- جوش لب‌به‌لب (سربه‌سر) و محاسبات آن، جوش گلولی تحت برش و کشش، اثر بارهای ترکیبی و ناشی از خمش اعضاء بر روی جوشها، استحکام مجاز جوش، تمرکز تنش در جوشها، استانداردهای جوشکاری، آشنایی با مقاطع و اعضاء ساختمانی و پروفیل‌های فولادی، طراحی قطعات مکانیکی جوشکاری در صنایع - صنایع سنگین.

۷- فنرها

- تعاریف کلی فنرها، اشکال مختلف و کاربردها.
- فنرهای مارپیچ کششی و فشاری: روابط اساسی تنش، ضرائب تصحیح، تمرکز تنش در حلقه‌ها و دو سر فنر، سفتی فنرها، حلقه‌های مؤثر، کماتش فنرهای مارپیچ فشاری و جلوگیری از آن، بسامد (Frequency) ارتعاشات بدنه فنر، مضار و جلوگیری از آن، مواد فنر و مروری بر تکنولوژی ساخت فنرهای مارپیچ.
- فنرهای مارپیچ پیچشی: روابط اساسی تنش، ضرائب تصحیح، سفتی فنرهای مارپیچ پیچشی، کاربردها و مسائل ویژه طراحی اینگونه فنرها.
- سایر انواع فنرها و کاربردهای آنها، فنرهای تخت (شمش)، مارپیچ حلزونی، مارپیچ نیرو ثابت، بشقابی، فنرهای کامپوزیتی.

مراجع

1-Mechanical Engineering Design, Shigley & Mischke, Mc Grawhill Book Co.

New York

2-Machinery Handbook, 25th Edition, Industrial Press Inc.

۳- جداول و استانداردهای طراحی و ماشین‌سازی، ترجمه ولی‌نژاد، انتشارات نشر علوم نوین.

۴- کلید فولاد، جلد ۱، مترجم ولی‌نژاد

4-Fundamental of Machine Design , P.Orlov 1980 (5 vols)

5-Design of Machine Elements R.L. Norton 2001

6-An Intrad. to Eng. Des. A. SAMUEL. J. WEIR 1999