

خستگی و شکست در جامدات

مؤلفین:

دکتر محمد حمید اله قدیمی چرمهینی

(مرکز تحقیقات مجتمع فولاد مبارکه)

دکتر مجید جباری

(عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر)

مهندس علیرضا احمدی



سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
شابک

قدیمی چرمهینی، رحمت اله، ۱۳۳۱ -
خستگی و شکست در جامدات / مولفین رحمت اله قدیمی چرمهینی، مجید
جباری، علیرضا احمدی.
اصفهان: افق آبی، ۱۳۹۶.
۱۰۴ ص.
۱ - ۰ - ۹۹۶۱۸ - ۶۰۰ - ۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع مواد -- خستگی
موضوع Materials -- Fatigue;
موضوع مکانیک شکست اجسام
موضوع Fracture mechanics;
موضوع شکست سازه‌ای
موضوع Structural failures;
شناسه افزوده جباری، مجید، ۱۳۵۲ -
شناسه افزود احمدی، علیرضا، ۱۳۴۸ -
رده بندی کنگره ۱۳۱۶۰ ۵خ ق/ TA۴۱۸/۳۸
رده بندی دیویی ۶۲۰/۱۱۲
شماره کتابشناسی ملی ۵۰۱ ۴۹۷۰



خستگی و شکست در جامدات

تألیف: رحمت اله قدیمی چرمهینی، مجید جباری، علیرضا احمدی
طرح جلد: محمدحسین جزینی

طاپ: کنکاش

شمارگان: ۱۰۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول ۹۶

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

شابک: ۱ - ۰ - ۹۹۶۱۸ - ۶۰۰ - ۹۷۸

ISBN: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۹۹۶۱۸ - ۰ - ۱

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

مقدمه و پیش گفتار

علم خستگی تغییرات خواص مکانیکی مواد را تحت بارهای نوسانی مورد بررسی قرار می‌دهد. وجود تغییر شکل پلاستیک در اثر خستگی، ناشی از نابجاییها¹ تحت نیروهای برشی می‌باشد. طول عمر خستگی، مجموعه‌ای از طول عمر شروع و طول عمر رشد ترک خواهد بود. طول عمر شروع و رشد ترک بستگی به مقدار تنش نوسانی اعمالی بر روی قطعه دارد. در مواردی که مقدار تنش مزبور به مراتب کمتر از تنش حد تسلیم باشد، کمتر عمر قطعه صرف شروع یا جوانه زدن می‌گردد. از طرف دیگر با افزایش مقدار تنش اعمالی، طول عمر بیشتر صرف رشد ترک گردیده و طول عمر شروع بسیار ناچیز می‌شود. قاعدتاً مهندسی تحت بارهای نوسانی با مقادیر و فرکانس‌های مختلف در طبیعت قرار دارد. در علم خستگی برای انجام آزمایش‌های خستگی، مهمترین سعی و کوشش پژوهشگران انتخاب نمونه‌های استاندارد خستگی است که بتواند رفتار ماده را بطور تقریبی بدست آورد.

خستگی بمرور زمان باعث انهدام ساختار مولکولی ماده گشته که نهایتاً باعث وجود ترک در قطعه می‌گردد. علم مکانیک شکست پس از مشاهده ترک، با استفاده از

¹ Dislocation

روابط مربوطه نحوه رشد ترک را در اختیار پژوهشگر قرار می‌دهد. ترک مزبور رشد می‌نماید تا در نهایت باعث شکست قطعه می‌گردد. روابط مکانیک شکست در پروژه‌های تولرانس تخریب² نقش بسزایی را بازی می‌کنند. با مشاهده وجود ترک در راکتورهای اتمی تولید برق، شاتل‌های فضایی، هواپیماها و ناوگان حمل و نقل دریایی و زمینی و بسیاری دیگر از مکانیزم‌های مهندسی باید طول عمر باقیمانده یا تناوب‌های بررسی مورد توجه قرار گیرد.

در این کتاب می‌خواهیم بطور ساده و روان این مبحث ارائه شود و از بیان معادلات پیچیده علم خستگی و امکان خودداری گردد و صرفاً از قوانین علم شکست جهت بررسی تناوب‌های بررسی و تلفات مهندسی تحت بارهای نوسانی بهره‌گیری شود. یکی از موارد استفاده علم شکست، تولید منحنی S-N دیاگرام برای ماده مربوطه تحت بارهای نوسانی است که طول عمر ماده که متشکل از قسمت‌های شروع و رشد ترک می‌باشد را مورد بررسی قرار می‌دهد. حجم بیشتر این کتاب با تکیه بر وجود و رشد ترک‌های کوتاه ارائه شده است. اطلاعات کاربردی آنها را جهت استفاده در پروژه‌های تولرانس تخریب در اختیار دانش پژوهان قرار می‌دهد.

² Damage Tolerance

بخش‌های زیر در این کتاب ارائه شده است:

- بخش اول: فلسفه هندسی سازه‌ها از نقطه نظر خستگی
 - بخش دوم: خستگی در قطعات
 - بخش سوم: مکانیک شکست
 - بخش چهارم: خستگی تحت بارگذاری‌های مختلف
- از خوانندگان و پژوهشگران محترم خواهشمند است با ارائه پیشنهادات مفیدشان ما را در تدوین نسخ بعدی کتاب یاری فرمایند.

۱.....	بخش اول: فلسفه هندسی سازه‌ها از نقطه نظر خستگی
۵.....	بخش دوم: خستگی در قطعات
۵.....	۱-۲ مدهای بارگذاری در خستگی
۷.....	۲-۲ انواع بارگذاری در خستگی جامدات
۹.....	۳-۲ تنش‌های هیدرواستاتیک
۱۱.....	۴-۲ عوامل موثر در طول عمر خستگی
۱۵.....	۵-۲ انواع ترک‌های خستگی
۱۶.....	۶-۲ پدیده کلوزر در خستگی و شکست جامدات
۲۳.....	بخش سوم: مکانیک شکست Fracture Mechanics
۲۵.....	۱-۳ ایجاد منحنی $\frac{dK}{dN}$ از ΔK
۵۳.....	۲-۳ انواع شکست در جامدات
۶۰.....	۳-۳ کاربرد آنالیز عددی در خستگی و شکست جامدات
۶۸.....	۴-۳ تئوری انرژی کرنشی رها شده
۷۰.....	۵-۳ تعیین S-N دیاگرام بر اساس ترک‌های کوتاه و دراز
۸۳.....	بخش چهارم: خستگی تحت بارگذاری‌های مختلف Multiaxial fatigue
۹۷.....	پیوست