

تحليل مسایل

مکانیک شکست و خستگی

تألیف

دکتر رحمن سیفی

دکتر علی شیرازی

www.ketab.ir

سیفی، رحمن، ۱۳۵۱	TA
تحلیل مسائل شکست و خستگی / رحمن سیفی، علی شیرازی.	۴۰۹
همدان: مرکز نشر دانشگاه بوعلی سینا ۱۳۹۷.	۳ ت ۹ س /
۳۳۰ ص: مصور، جدول، نمودار	۱۳۹۷
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۸-۲۲۹-۴	
۱. مکانیک شکست اجسام الف. شیرازی علی.ب. عنوان	
۶۲۰/۱۱۲۶	

عنوان:	تحلیل مسائل مکانیک شکست و خستگی
مولفان:	دکتر رحمن سیفی، دکتر علی شیرازی
ناشر:	مرکز نشر دانشگاه بوعلی سینا
چاپخانه:	روشن
صفحه و قطع:	۳۳۰ - وزیری
نوبت چاپ:	اول
تیراژ:	۱۰۰۰
قیمت:	۲۳۰۰۰ ریال
تاریخ انتشار:	۱۳۹۷
شماره کتاب:	م / ۳۹۹
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۸-۲۲۹-۴

کلیه حقوق برای مرکز نشر دانشگاه بوعلی سینا محفوظ است

۱. مراکز فروش در همدان: ۱. دانشگاه بوعلی سینا، مرکز نشر دانشگاه تلفکس: ۸۱۱-۸۲۹۱۳۷۶.

۲. خیابان شهید حسین فهمیده، روبروی پارک مردم، فروشگاه مرکز نشر

۳. خیابان مهدیه روبروی خانه معلم - انتشارات دانشجو

نماینده گی فروش در تهران: ۱. موسسه ی کتابیران ، میدان انقلاب، خیابان لبافی نژاد غربی (بعد از چهار راه کارگر جنوبی)،

بعد از فروشگاه شیلات، پلاک ۲۳۷ تلفن: ۶۶۴۱۳۳۱۶-۶۶۹۲۶۶۸۷

۲. نوپردازان، میدان انقلاب، خیابان لبافی نژاد، بین ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۲۰۶ تلفن: ۶۶۴۹۳۴۰۹-۶۶۴۱۱۱۷۳

پیشگفتار

علم مکانیک شکست یکی از ابزارهای مهم و جدید در تحلیل رفتار سازه‌های واقعی ساخته شده از مواد فلزی و غیر فلزی می‌باشد. این علم به بررسی کارکرد سازه در شرایط معمولی و بحرانی می‌پردازد. لازمه طراحی یک سازه ایمن در شرایط کاری مختلف، آگاهی از رفتار مواد سازنده آن در همه حالات ممکن است. مکانیک شکست به عنوان یکی از عناصر مهم در طراحی مهندسی، در استفاده بهینه از مواد در سازه های مختلف برای طراحان مفید و کاربردی خواهد بود. در تمام سازه‌های مهندسی، ناپیوستگی‌هایی مانند شیارها، حبابهای جوش و شکستگی‌های سطحی و نیز عیوبی مانند ترک‌ها و شکاف‌ها و عیوب سطحی باعث می‌شوند که سازه کاملاً سالم و بی‌نقص نباشد. این عیوب می‌توانند رفتار جسم را به صورت کامل تحت تاثیر قرار داده و تغییر دهند. ممکن است این عیوب از ابتدا در جسم بوده یا در حین کارکرد ایجاد شوند. از طرف دیگر، طراحی بهینه سازه معمولاً بر اساس حداقل مواد مصرفی و حداکثر ایمنی انجام می‌شود. علم مکانیک شکست می‌تواند در نیل به این اهداف کمک نماید.

کتاب‌های متنوع و زیادی در موضوع مکانیک شکست ارایه شده است. بیشتر این کتاب‌ها به بررسی اصول کلی شکست و رفتار جسم ترک‌دار پرداخته‌اند و مطالب آنها می‌تواند به عنوان مرجع مورد استفاده قرار گیرد. این کتب برای کسانی که در مراحل ابتدایی بررسی و مطالعه مکانیک شکست هستند، می‌تواند سنگین و در بعضی موارد غیرقابل فهم باشد. لذا لازم است که مسایل اساسی این علم به زبان ساده ارایه گردیده و با استفاده از مسئله‌های متنوع و تحلیل آنها، به فهم بهتر و عمیق‌تر مطالب کمک شود. در این کتاب به بررسی رفتار جسم ترک‌دار در شرایط مختلف بارگذاری برای مواد با رفتار مکانیکی گوناگون پرداخته شده است. بر مبنای مطالب اساسی که در علم مکانیک شکست ارایه می‌گردد، کتاب به هشت فصل تقسیم شده است. در هر فصل، ابتدا خلاصه‌ای از موضوع مورد بحث آورده شده است. در ادامه مسایل متنوعی از موضوع به صورت کامل تحلیل و بررسی شده است. در پایان هر فصل نیز مسایل جدیدی برای تحلیل و بررسی توسط خواننده گنجانده شده است. این کتاب برای دانشجویان کارشناسی و تحصیلات تکمیلی در رشته‌هایی مانند مهندسی مکانیک، عمران و معدن قابل استفاده می‌باشد.

از انتشارات دانشگاه بوعلی سینا و داوران محترم کتاب صمیمانه تقدیر و تشکر می‌نماییم.

نویسندگان، به گرمی از پیشنهادها و انتقادهای مفید خوانندگان محترم استقبال می‌نمایند.

رحمن سیفی rseifi@basu.ac.ir

علی شیرازی

فصل اول: مکانیک شکست در یک نگاه	۱
۱-۱ مقدمه	۱
۲-۱ تاریخچه مکانیک شکست	۳
۲-۱-۱ اشیار و تمرکز تنش	۵
۳-۱ تابع تنش	۶
۴-۱ دیدگاه مکانیک شکست	۹
فصل دوم: میدان تنش الاستیک حقیقی در اجسام ترک‌دار	۱۱
۱-۲ مقدمه	۱۱
۲-۲ موده‌های تغییر شکل ترک	۱۱
۲-۲-۱ روش نیمه معکوس و سترگارد	۱۲
۴-۲ تنش‌های تکین و میدان جابجایی	۱۵
۵-۲ ترک‌های سه بعدی	۲۱
۶-۲ تمرین‌های حل شده	۲۳
فصل سوم: توزیع تنش الاستیک - پلاستیک در اجسام ترک‌دار	۶۷
۱-۳ مقدمه	۶۷

۶۷	۲-۳ مدل ایروین
۷۲	۳-۳ تمرین‌های حل شده
۹۰	۴-۳ تمرین‌های حل نشده
۹۵	فصل چهارم: رشد ترک بر اساس تعادل انرژی
۹۵	۴-۱ مقدمه
۹۵	۴-۲ تعادل انرژی در حین رشد ترک
۹۶	۴-۳ تئوری گریفیث
۹۹	۴-۴ نمایش ترسیمی معادله تعادل انرژی
۱۰۰	۴-۵ رابطه بین G و a
۱۰۱	۴-۶ رابطه «نرخ آزادی انرژی کرنشی» و «ضریب شدت تنش»
۱۰۲	۴-۷ نرمی
۱۰۴	۴-۸ پایداری رشد ترک
۱۰۵	۴-۹ تمرین‌های حل شده
۱۲۵	۴-۱۰ تمرین‌های حل نشده
۱۳۱	فصل پنجم: معیار شکست ضریب شدت تنش بحرانی
۱۳۱	۵-۱ مقدمه
۱۳۱	۵-۲ معیار شکست
۱۳۲	۵-۳ تعیین K_{IC} از طریق آزمایش