

روش‌های تقویت استحکام سازه‌های هوافضا

مؤلفان:

دکتر بابک شراز
دکتر هادی ناصری ملکی
(عضو هیات علمی دانشگاه بابل)



دانشگاه بابل

۱۳۹۷

عنوان و نام پدیدآور	سرشناسه
مشخصات نشر	عبازاده، بابک، ۱۳۵۹-
مشخصات ظاهری	روشهای تقویت استحکام سازه‌های هوافضا/مولفان بابک
شابک	عبازاده، هادی ناصری ملکی.
وضعیت فهرست نویسی	بناب: دانشگاه بناب، ۱۳۹۷.
یادداشت	۲۰۰ص.
موضوع	۹۷۸-۶۲۲-۹۵۰۵۸-۲-۳:
موضوع	فیفا:
موضوع	کتاننامه.
موضوع	مهندسی هوافضا
موضوع	Aerospace engineering:
موضوع	هواپیماها -- طرح و ساختمان
موضوع	Airplanes -- Design and construction:
شناسه افزوده	ناصری ملکی، هادی، ۱۳۶۳-
شناسه اثر رده	دانشگاه بناب
رده بندی دیویر	۶۲۹/۱:
رده بندی کنگره	TL۱۳۹۷۰۴۵ ۹۲/:
شماره کتابشناسی ملی	۵۴۷۷۴۸۱:



دانشگاه بناب

عنوان:	روش‌های تقویت استحکام سازه‌های هوافضا
ناشر:	انتشارات دانشگاه بناب
مؤلف:	دکتر بابک عبازاده، دکتر هادی ناصری ملکی
نوبت چاپ:	اول/۱۳۹۷/ ۲۰۰ صفحه/ قطع وزیری
محل نشر:	اختر تبریز
تیراژ:	۱۰۰۰
شابک:	978-622-95058-2-3
قیمت:	۳۶۰۰۰ تومان

پیش‌گفتار

طراحی و ساخت سازه‌های هوافضا نیازمند دقت بسیار بالا و فناوری پیشرفته‌ای هست، زیرا علاوه بر محدودیت‌های مختلف حین طراحی آن‌ها نظیر وزن و ابعاد و نیروی محرکه، هرگونه حادثه در چنین سازه‌هایی می‌تواند منجر به خسارات فراوان جانی و مالی شود. لذا مطالعه و بررسی روش‌های مختلف افزایش استحکام آن‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد. از طرفی با توجه به شرایط کاری چنین سازه‌هایی که در معرض بارهای نوسانی می‌باشند مطالعه رفتار خستگی آن‌ها مهم می‌باشد. در این کتاب که حاصل تحقیقات سال‌های اخیر مؤلفین می‌باشد چند نوع از روش‌های افزایش استحکام اجزای مورد کاربرد در صنایع هوافضا مطالعه و بررسی شده‌اند و روند مطالعه و انجام آزمایش‌های تجربی و تحلیل‌های عددی ارائه شده‌اند. برای این منظور، فصل اول به تعاریف اولیه نظیر معرفی انواع اتصال و مواد مورد کاربرد در سازه‌های هوایی پرداخته و معرفی مختصری در مورد روش‌های محاسب استحکام و عمر خستگی آن‌ها ارائه شده است. در ادامه و در چهار فصل باقیمانده روش‌های مختلف مورد کاربرد مطالعه شده و روند تحقیقات انجام شده به همراه نتایج حاصل بحث و بررسی شده‌اند. مطالب فصل‌های ۲ تا ۵ کتاب طوری نگارش یافته‌اند که کامل و جامع بوده و تا حدود زیادی بتوانند به صورت مستقل مطالعه شوند.

نهایتاً بر خود واجب می‌دانیم که از هم‌نظری و راهنمایی‌های همه اساتید و همکارانی که در فرآیند انجام تحقیقات مورد استناد و استفاده در این کتاب و همچنین فرآیند چاپ آن کمک نموده‌اند تشکر و قدردانی نماییم. اگرچه سعی فراوان شده، اما کتاب عاری از اشتباهات تایپی و نوشتاری باشد، اما هرگز نمی‌توان احتمال این‌گونه اشتباهات را دور از ذهن تصور نمود. لذا از خوانندگان محترم تقاضا می‌گردد تا در صورت برخورد با هرگونه اشتباه مراتب به مؤلفین و یا ناشر اطلاع دهند.

بایک عبازاده هادی ناصری ملکی

زمستان ۱۳۹۷

فصل اول: مقدمه

۲	مقدمه	۱-۱
۲	خستگی در اتصالات سوراخ‌دار	۲-۱
۳	روش‌های بهبود عمر اتصالات سوراخ‌دار	۳-۱
۴	۱-۳-۱ انبساط سرد	
۶	۲-۳-۱ تداخل	
۷	۳-۳-۱ اتصال پیچ و مهره	
۹	۴- آلایزهای آلومینیوم	
۱۲	۵- اتصالات برشی	
۱۳	۱-۵- اتصال تک لبه	
۱۴	۵-۱ اتصال دو لبه	

فصل دوم: اثر نیروی پیش‌بار پیچ و مهره در افزایش عمر خستگی ورق سوراخ‌دار

۱۸	مقدمه	۱-۲
۱۸	تست‌های تجربی	۲-۲
۱۸	روش تجربی برای اندازه‌گیری نیروی پیش‌بار اولیه در پیچ	۱-۲-۲
۲۱	۲-۲-۲ تعیین ضریب استحکام بین واشر و ورق آلومینیومی	
۲۲	۳-۲-۲ تعیین ابعاد نمونه‌های آزمون	
۲۲	۴-۲-۲ تست‌های خستگی	
۲۵	۵-۲-۲ بررسی تغییر در نیروی پیش‌بار در اثر بارگذاری محوری بر ورق	
۲۷	۳-۲ تحلیل عددی	
۲۷	۱-۳-۲ مقدمه	
۲۷	۲-۳-۲ مدل‌سازی المان محدود	
۲۸	۳-۳-۲ مدل‌سازی ورق آلومینیومی	
۲۹	۴-۳-۲ مدل‌سازی پیچ، مهره و واشر	
۳۱	۵-۳-۲ ایجاد مدل نهایی و تعریف المان‌های تماس	
۳۲	۶-۳-۲ بارگذاری مرحله اول (اعمال نیروی پیش‌بار)	
۳۳	۱-۶-۳-۲ توزیع تنش و کرنش ناشی از پیش‌بار در اطراف سوراخ	
۳۵	۷-۳-۲ بارگذاری مرحله دوم (اعمال بیشینه بار سیکلی)	
۳۵	۱-۷-۳-۲ توزیع تنش و کرنش نهایی در اطراف سوراخ	

۲-۷-۳-۲	بررسی عددی تغییر در نیروی پیش‌بار در اثر بارگذاری محوری بر ورق ۳۷
۸-۳-۲	بارگذاری سیکلی با تنش بیشینه بالا..... ۳۸
۹-۳-۲	بارگذاری سیکلی با تنش‌های بیشینه کمتر..... ۳۹
۴-۲	نتیجه‌گیری..... ۴۰

فصل سوم: اثر نیروی پیش‌بار پیچ و مهره در افزایش عمر خستگی اتصالات دو لبه برشی

۱-۳	مقدمه..... ۴۴
۲-۳	تست‌های تجربی..... ۴۴
۱-۲-۳	تعیین ابعاد نمونه‌های آزمایشی..... ۴۴
۲-۲-۳	تعیین نیروی پیش‌بار..... ۴۶
۳-۲-۳	تعیین ضرایب اصطکاک..... ۴۷
۱-۲-۳	سطح تماس واشر و ورق آلومینیومی..... ۴۷
۴-۲-۳	تست‌های خستگی..... ۴۹
۱-۴-۲-۳	بررسی اثر فرس‌کاری رزومه‌ها در مقدار نیروی پیش‌بار..... ۵۴
۲-۴-۲-۳	تغییر نیروی پیش‌بار در بارگذاری محوری بر اتصال..... ۵۵
۳-۳	تحلیل عددی..... ۵۷
۱-۳-۳	مقدمه..... ۵۷
۲-۳-۳	مدل‌سازی ورق‌های آلومینیومی..... ۵۸
۳-۳-۳	مدل‌سازی پیچ، مهره و واشر..... ۶۱
۴-۳-۳	ایجاد مدل نهایی و تعریف المان‌ها..... ۶۳
۵-۳-۳	بارگذاری مرحله اول (اعمال نیروی پیش‌بار)..... ۶۳
۱-۵-۳-۳	توزیع تنش و کرنش ناشی از پیش‌بار در اطراف رزومه ورق میانی..... ۶۴
۶-۳-۳	بارگذاری مرحله دوم (اعمال بیشینه بار سیکلی)..... ۶۷
۱-۶-۳-۳	توزیع تنش و کرنش نهایی در اطراف سوراخ..... ۶۸
۲-۶-۳-۳	توزیع تنش کششی در کمان لبه سوراخ..... ۷۴
۳-۶-۳-۳	تغییرات تنش برشی اصطکاکی در ورق میانی..... ۷۷
۴-۶-۳-۳	میزان نیروی منتقله توسط نیروی اصطکاکی..... ۸۱
۵-۶-۳-۳	اثر روغن‌کاری ورق‌ها در عمر خستگی اتصال..... ۸۳
۷-۳-۳	بررسی تغییر نیروی پیش‌بار در اثر بارگذاری محوری در اتصال..... ۸۶
۸-۳-۳	بررسی محل ایجاد و اشاعه ترک..... ۸۸
۴-۳	نتیجه‌گیری..... ۹۱

فصل چهارم: اثر تداخل در افزایش عمر خستگی اتصالات دو لبه برشی

۱-۴	مقدمه..... ۹۶
-----	---------------

۹۷.....	تست‌های تجربی	۲-۴
۹۷.....	تعیین ابعاد نمونه‌های آزمایشی	۱-۲-۴
۹۹.....	وارد کردن پین به داخل سوراخ (تداخل)	۲-۲-۴
۱۰۱.....	روغن‌کاری سوراخ‌های بدون تداخل (Clearance fit)	۳-۲-۴
۱۰۲.....	تست‌های خستگی	۴-۲-۴
۱۰۶.....	بررسی مقاطع شکست نمونه‌ها	۵-۲-۴
۱۱۰.....	تحلیل عددی	۳-۴
۱۱۰.....	مقدمه	۱-۳-۴
۱۱۱.....	مدل‌سازی ورق‌های آلومینیومی	۲-۳-۴
۱۱۳.....	مدل‌سازی پین فولادی	۳-۳-۴
۱۱۴.....	مش‌بندی مدل المان محدود	۴-۳-۴
۱۱۴.....	ایجاد مدل نهایی و تعریف المان‌های تماس	۵-۳-۴
۱۱۵.....	بارگذاری مرحله اول (وارد کردن پین به داخل سوراخ، تداخل)	۶-۳-۴
۱۱۶.....	به دست آوردن ضریب اصطکاک	۷-۳-۴
۱۱۷.....	وزیع تنش و کرنش ناشی از تداخل در اطراف سوراخ	۸-۳-۴
۱۲۱.....	بارگذاری مرحله دوم (اعمال تنش‌های سیکلی)	۹-۳-۴
۱۳۷.....	نتیجه‌گیری	۴-۴

فصل پنجم: اثر تداخل توأم با نیروی محرک و مهره بر عمر خستگی در اتصالات دو

لبه برش

۱۴۲.....	مقدمه	۱-۵
۱۴۲.....	تست‌های تجربی	۲-۵
۱۴۲.....	تعیین ابعاد نمونه‌های آزمایشی	۱-۲-۵
۱۴۴.....	وارد کردن پین به داخل سوراخ (تداخل)	۲-۲-۵
۱۴۵.....	تعیین نیروی پیش‌بار	۳-۲-۵
۱۴۵.....	تست‌های خستگی	۴-۲-۵
۱۵۰.....	بررسی تغییرات پیش‌بار حین اعمال بارگذاری استاتیکی	۵-۲-۵
۱۵۴.....	بررسی تغییرات پیش‌بار حین اعمال بارگذاری دینامیکی	۶-۲-۵
۱۵۶.....	تحلیل عددی	۳-۵
۱۵۶.....	مقدمه	۱-۳-۵
۱۵۶.....	مدل‌سازی المان محدود	۲-۳-۵
۱۵۷.....	مدل‌سازی ورق‌های آلومینیومی	۳-۳-۵
۱۶۰.....	مدل‌سازی پیچ، مهره و واشر	۴-۳-۵

ایجاد مدل نهایی و تعریف المان‌های تماس	۵-۳-۵	۱۶۱
بارگذاری مرحله اول (وارد کردن پین به داخل سوراخ، تداخل) ..	۵-۳-۶	۱۶۳
مدل‌سازی مونتاژ گشتاور اتصال (اعمال نیروی پیش‌بار)	۵-۳-۷	۱۶۴
توزیع تنش و کرنش ناشی از پیش‌بار در اطراف سوراخ	۵-۳-۸	۱۶۵
بارگذاری مرحله دوم (اعمال تنش بیشینه بار سیکلی)	۵-۳-۹	۱۶۸
توزیع تنش و کرنش نهایی در اطراف سوراخ	۵-۳-۱۰	۱۶۹
بررسی محل ایجاد و اشاعه ترک	۵-۳-۲	۱۷۵
توزیع تنش کششی در کمان لبه سوراخ	۵-۳-۳	۱۷۶
بررسی تغییر نیروی پیش‌بار در اثر بارگذاری محوری در اتصال	۵-۳-۴	۱۸۰
نتیجه‌گیری	۵-۴	۱۸۳

مراجع

www.ketab.ir