

آزمون خستگی (*Fatigue Testing*)

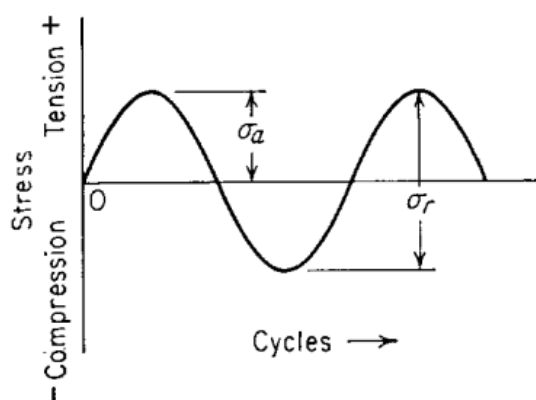
هدف: آشنایی با دستگاه آزمون خستگی خمش دورانی (rotating bending)، نحوه انجام آزمون و استفاده از نتایج دستگاه، رسم نمودار S-N

مقدمه و شرح آزمایش:

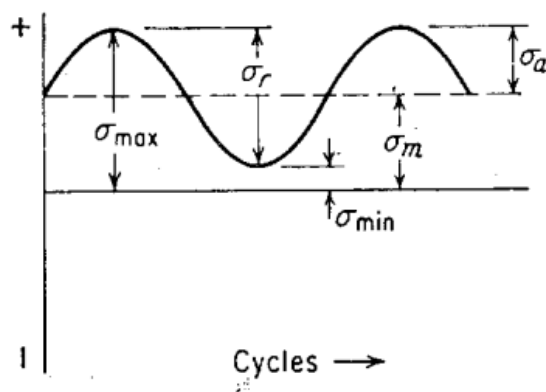
کاملاً مشخص شده است هنگامی که فلزات تحت بارهای نوسانی یا سیکلی قرار می‌گیرند در تنش‌هایی بسیار کمتر از تنش‌های استاتیکی دچار شکست می‌شوند. معمولاً شکست تحت یک دوره کار طولانی (تعداد بسیار زیادی سیکل تنشی) رخ می‌دهد و اصطلاح خستگی نیز به همین دلیل انتخاب شده است. گفته می‌شود که علت شکست حداقل ۹۰٪ شکست‌های ناشی از علل مکانیکی، پدیده خستگی است.

سیکل‌های تنشی مختلفی ممکن است به قطعه وارد شوند. بعضی از حالت‌های معمول سیکل‌های تنشی عبارتند از:

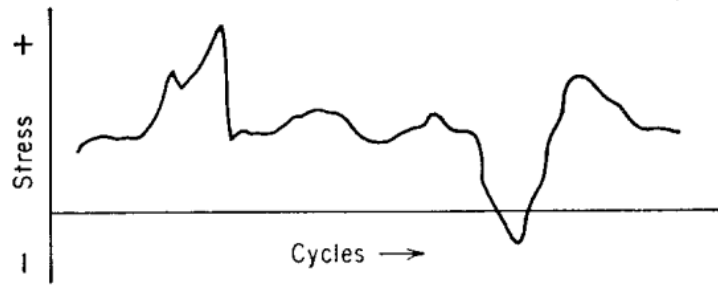
- سیکل تنش معکوس



- سیکل تنش تکراری



- سیکل تنش تصادفی یا بدون نظم



بعضی از پارامترهای مهم در سیکل‌های تنش:

σ_{max} : حداکثر تنش در سیکل تنش

σ_{min} : حداقل تنش در سیکل تنش

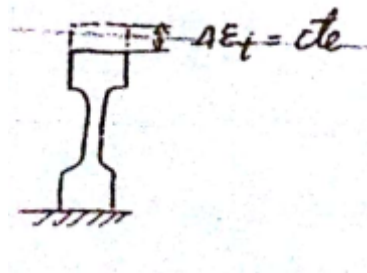
$\sigma_r = \sigma_{max} - \sigma_{min}$ σ_r : محدوده تغییرات تنش (stress range)

$\sigma_a = \frac{\sigma_r}{2}$ σ_a : دامنه تنش (stress amplitude or alternating stress)

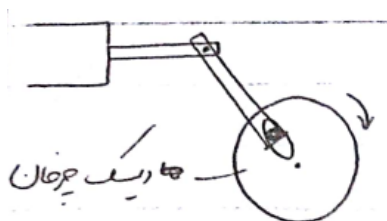
$\sigma_m = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2}$ σ_m : تنش متوسط یا میانگین یا استاتیکی (mean stress)

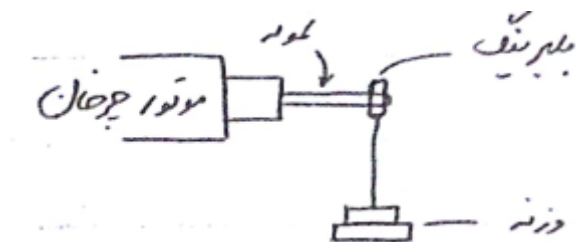
آزمون‌های آزمایشگاهی خستگی معمولاً با استفاده از سیکل‌های تنشی معکوس انجام می‌شود. سه آزمون آزمایشگاهی متداول برای خستگی به شرح زیر هستند:

- آزمون خستگی کششی-فشاری (محوری)

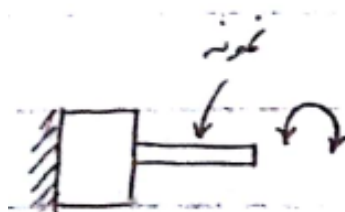


- آزمون خستگی خمشی

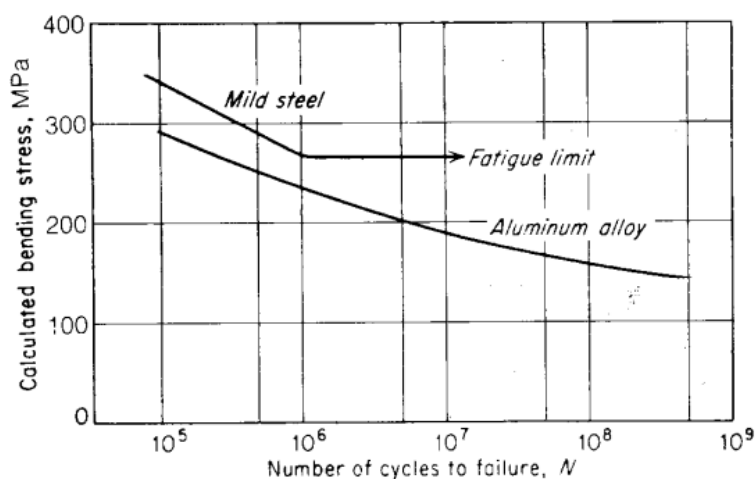




- آزمون خستگی پیچشی



روش اصلی ارائه داده‌های خستگی استفاده از منحنی $S-N$ است که منحنی دامنه تنش اعمالی (S) بر حسب تعداد سیکل منجر به شکست (N) می‌باشد.



در این آزمایش، نمونه‌های تهیه شده از یک فولاد تحت آزمون خستگی با دامنه‌های تنش مختلف قرار می‌گیرند. با استفاده از روابط موجود، دامنه تنش اعمالی به نمونه محاسبه شده و منحنی تقریبی $S-N$ رسم می‌شود.

خواسته‌های آزمایش:

- محاسبه دامنه تنش اعمال شده به نمونه

- رسم منحنی تقریبی $S-N$ برای فولاد

سؤالات:

- ۱- چرا فقط برای بعضی از فلزات در نمودار S-N حد خستگی مشاهده می‌شود؟
- ۲- دو قطعه اتومبیل که تحت نیروهای سیکلی و در معرض پدیده خستگی هستند را نام برده و بیان کنید سیکل‌های تنشی چگونه به آنها اعمال می‌شوند.
- ۳- استانداردهای ASTM برای انجام آزمون خستگی روی مواد فلزی، سرامیکی، کامپوزیتی کدامند؟

مقدار وزنه مورد استفاده (Kg)	تعداد سیکل منجر به شکست
۷	۷۵۸۱۹
۱۰	۴۹۲۴۰
۱۷/۵	۲۵۵۴