

# تست کشش چیست؟



شرکت کوپا پژوهش تولیدکننده تجهیزات آزمون خواص مکانیکی مواد

(انواع سفتی سنج و تست کشش یونیورسال)

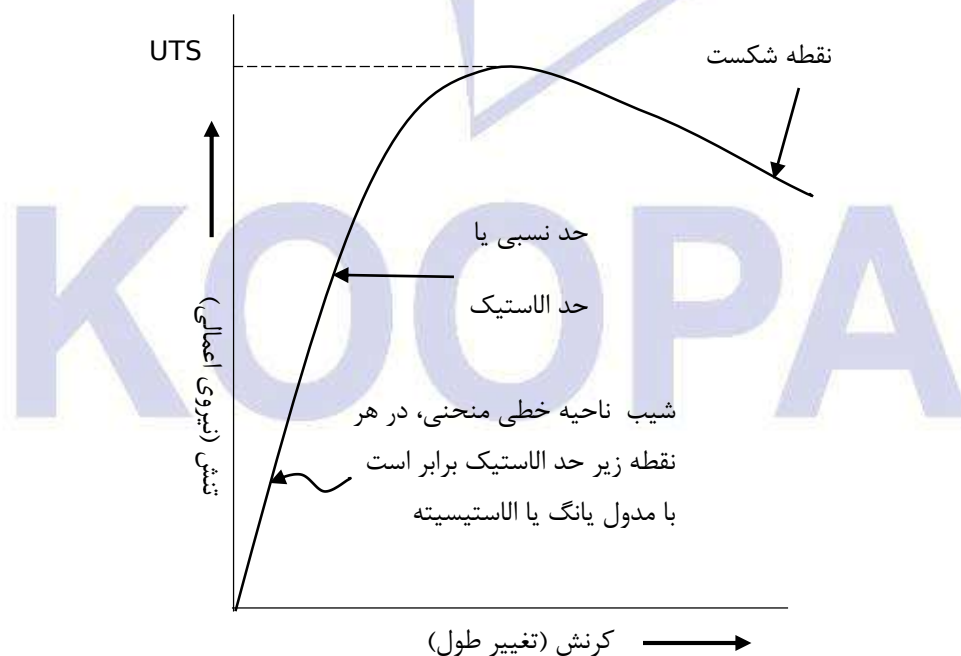
[WWW.KOOPACO.COM](http://WWW.KOOPACO.COM)

## تست کشش چیست؟

**تست کشش** که با عنوان تست تنش نیز شناخته می شود، شاید اساسی ترین نوع آزمون مکانیکی مواد است که می توان روی یک ماده انجام داد. تست های کشش، ساده، نسبتاً ارزان و کاملاً استاندارد هستند. با کشیدن ماده، می توان سریعاً واکنش آن در برابر نیروهای اعمالی را تعیین نمود. هنگامیکه ماده کشیده می شود، به استحکام کششی و ازدیاد طول آن ماده می توان دست یافت.

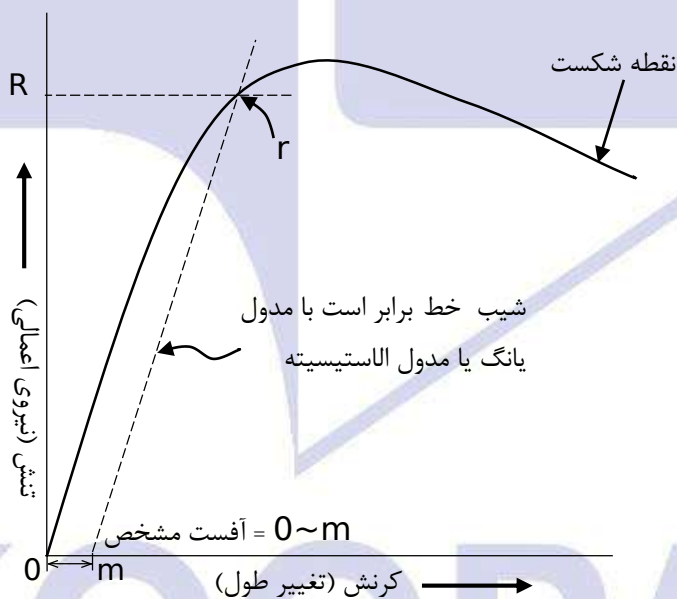
## چرا تست کشش یا تست تنش را اجرا می کنیم؟

با استفاده از تست کشش می توانید درباره ی خواص ماده تا حد زیادی آشنا شوید. وقتی به کشیدن قطعه تا زمان شکستن ادامه دهید، به مشخصات کششی خوب و کاملی دست خواهید یافت. منحنی حاصله نمایانگر چگونگی واکنش ماده در برابر نیروهای اعمالی خواهد بود. حداکثر تنش بسیار مهم بوده و معمولاً در نمودار "استحکام نهایی" یا UTS نامیده می شود.



## قانون هوک:

در اکثر آزمون های کشش مواد، می توان مشاهده کرد که در مراحل اولیه ی آزمون ارتباط بین نیروی اعمالی یا بار وارده، و ازدیاد طول نمونه تحت تست، بصورت خطی است. در این ناحیه، نمودار از رابطه ای به نام "قانون هوک" تبعیت می کند که در آن نسبت تنش به کرنش مقدار ثابت  $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$  است.  $E$  معرف شیب خط در این ناحیه است، که در آن تنش ( $\sigma$ ) متناسب با کرنش ( $\epsilon$ ) بوده و "مدول الاستیسیته" یا "مدول یانگ" نامیده می شود.



## مدول الاستیسیته:

مدول الاستیسیته مقیاسی از سفتی ماده است، اما فقط در ناحیه ی خطی منحنی اعمال می گردد. اگر نمونه ای در این ناحیه خطی تحت بار قرار گیرد، با برداشتن بار ماده دقیقاً به همان شرایط قبل از بارگذاری باز خواهد گشت. در نقطه ای که منحنی دیگر خطی نیست و از خط مستقیم منحرف می گردد، قانون هوک دیگر قابل اجرا نبوده و تغییر شکل دائمی در نمونه بوقوع می پیوندد. این نقطه "حد الاستیک یا حد تناسب" نامیده می شود. از این نقطه به بعد در تست کشش، به هر افزایش بار یا نیرو، ماده واکنش پلاستیکی نشان می دهد. در این زمان اگر

بار از نمونه برداشته شود، ماده به شرایط اولیه قبل از اعمال فشار باز نخواهد گشت.

### استحکام تسلیم:

مقدار "استحکام تسلیم" ماده عبارت است از تنش وارده که در آن تغییر پلاستیک همچنان که بار اعمال می شود در ماده رخ می دهد.

### روش آفت:

برای برخی مواد (به عنوان مثال فلزات و پلاستیک ها)، خروج از ناحیه خطی الاستیک به راحتی قابل شناسایی نیست. از این رو، روش آفت، برای تعیین استحکام تسلیم ماده ی تحت آزمون بکار می رود. این روش ها در استاندارد ASTM E8 (فلزات) و D632 (پلاستیک ها) مورد بحث قرار می گیرند. آفت یا آستانه بصورت درصدی از تغییر طول مشخص می گردد (برای فلزات طبق استاندارد ASTM E8 معمولاً ۰,۲٪ و برای پلاستیک ها ۲٪ مورد استفاده قرار می گیرد). تنشی (R) که از نقطه تقاطع (r) منحنی با خط رسم شده منطقه الاستیک خطی (با شیب برابر با مدول الاستیسیته) از آفت "m"، تعیین می گردد، استحکام تسلیم به روش آفت را ارائه می کند

### ضرایب جایگزین:

منحنی کشش برخی مواد ناحیه خطی تعریف شده ی خوبی ندارد. در این موارد، استاندارد ASTM E111 روش های جایگزین دیگری در تعیین ضریب الاستیسیته یک ماده به همان خوبی مدول یانگ ارائه می کند. این ضرائب جایگزین، مدول متقاطع و مدول مماس هستند.

## کرنش:

در زمان آزمون کشش می توانید میزان کش آمدگی یا ازدیاد طول نمونه ی تحت آزمون کشش را بیابید. این مقدار می تواند از اندازه گیری مطلق میزان تغییر در طول یا اندازه گیری نسبی به نام "کرنش" بیان گردد. کرنش به خودی خود می تواند به دو طریق مختلف بیان گردد، "کرنش مهندسی" و "کرنش حقیقی". کرنش مهندسی شاید ساده ترین و رایج ترین اصطلاح برای کرنش باشد که از نسبت تغییر طول به طول اولیه حاصل می گردد، 
$$e = \frac{L-L_0}{L_0} = \frac{\Delta L}{L_0}$$
 . کرنش حقیقی مشابه کرنش مهندسی است با این تفاوت که بر اساس طول آنی (لحظه ای) نمونه تحت آزمون تعیین می گردد،  $\epsilon = \ln\left(\frac{L_i}{L_0}\right)$  . که در آن  $L_i$  معرف طول لحظه ایی و  $L_0$  بیانگر طول اولیه می باشد.

## استحکام نهایی کشش:

یکی از خواصی که می توانید برای مواد تعیین کنید استحکام نهایی (UTS) است. UTS ماکزیمم باری است که نمونه می تواند در طول تست تحمل کند. UTS ممکن است با استحکام شکست برابر باشد یا نباشد، و این بستگی دارد که چه نوع ماده ای را مورد آزمون قرار می دهید... شکننده، چکش خوار، یا حتی ماده ای که هر دو مشخصه را داراست. گاهی ممکن است که یک ماده زمانیکه در آزمایشگاه تحت تست قرار می گیرد چکش خوار باشد، اما زمانیکه از آن استفاده می شود و در معرض سرمای شدید قرار می گیرد، ممکن است رفتارش به شکننده تغییر یابد.

www.testresources.net مراجع: