



Namatek
True Education

Mechanical Properties of Materials

www.namatek.com

خواص مکانیکی مواد

فهرست مطالب

۱. خواص مکانیکی مواد (Mechanical properties of)
(materials

۲. معرفی چند خواص معمول مکانیکی مواد

خواص مکانیکی مواد آن دسته از خصوصیات است که واکنش در برابر بار وارد شده را شامل می شود. از خواص مکانیکی برای کمک به طبقه بندی و شناسایی مواد استفاده می شود. این خواص، مقاومت مکانیکی و توانایی قالب گیری مواد در یک شکل مناسب را تحت تأثیر قرار می دهد؛ اما این تمام ماجرا نیست. برای آشنایی بیشتر با ما همراه باشید.

#۱ خواص مکانیکی مواد (Mechanical properties of materials)



در طی عملیات تولید قطعات، بسیاری از آن ها با اعمال فشارهای شدید به وسیله ابزارها و قالب ها، به اشکال مختلف تغییر شکل می دهند. از آن

جایی که با ابزارهای مکانیکی این تغییر شکل انجام می شود، درک رفتار مواد در برابر فشار این ابزارها بسیار مهم است. خواص مکانیکی مواد نشانگر رفتار آن ها بر اثر نیروی خارجی که اصطلاحاً بار نامیده می شود، است. این خواص معیاری برای مشخصه های مختلف در حین عمل به شمار می رود و از اهمیت زیادی در طراحی ابزارها و ماشین ها و ساختارهای تولیدی برخوردار است.

#۲ معرفی چند خواص معمول مکانیکی مواد



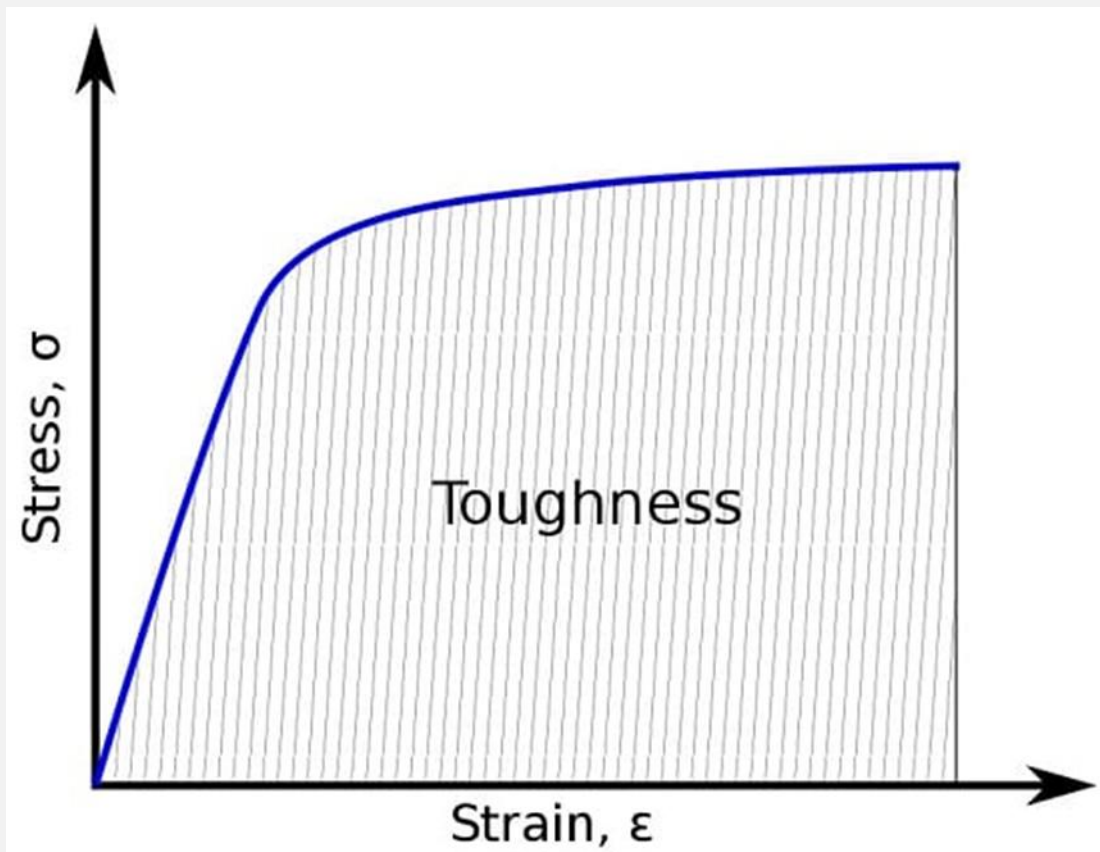
با توجه به این که تعداد این خواص زیاد است، تنها به برخی از خواص مکانیکی معمول و رایج مواد در ادامه اشاره می کنیم که عبارتند از:

#۱-۲ استحکام در خواص مکانیکی مواد (Strength)



استحکام یکی از خاصیت های مکانیکی مواد است که در برابر تغییر شکل یا تخریب مواد در حضور نیروهای خارجی یا بار مقاومت می کند. موادی که برای محصولات مهندسی خود طراحی می کنیم، باید مقاومت مکانیکی مناسبی داشته باشند تا بتوانند تحت نیروها یا بارهای مختلف مکانیکی کار کنند.

#2-2 چقرمگی (Toughness)



چقرمگی یکی از خواص مکانیکی مواد است که توانایی یک ماده در جذب انرژی بدون شکستگی و تغییر شکل پلاستیک را نشان می دهد. مقدار عددی آن با توجه به مقدار انرژی در واحد حجم تعیین می شود. مقدار چقرمگی یک ماده را می توان با مشخصات تنش-کرنش یک ماده تعیین کرد.

برای چقرمگی خوب، مواد باید از مقاومت و همچنین شکل پذیری خوبی برخوردار باشند. به عنوان مثال مواد شکننده مثل شیشه از چقرمگی پایینی برخوردار هستند.

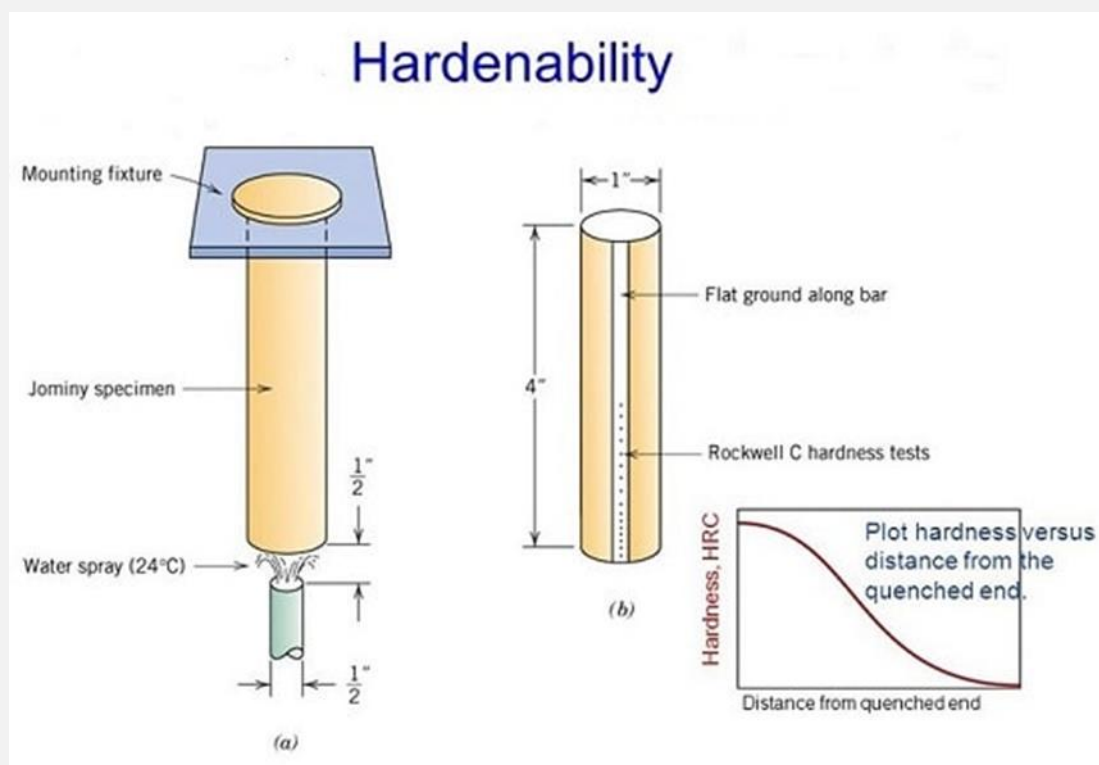
#۲-۳ سختی در خواص مکانیکی مواد (Hardness)



این خاصیت توانایی یک ماده است که در برابر تغییر شکل دائمی در اثر فشار خارجی مقاومت می کند. قابلیت سختی به روش های مختلفی اندازه گیری می شود که به شرح زیر هستند:

- سختی خراش
- سختی ساییدگی
- سختی برش
- سختی نفوذ

۴-۲# سختی پذیری (Hardenability)



در بین خواص مکانیکی مواد، این ویژگی توانایی از یک ماده است که با پردازش عملیات حرارتی به سختی می رسد و با عمقی که ماده در آن سخت می شود، تعیین می گردد. عمق سختی به معنای فاصله از سطح قطعه تا نقطه تعیین شده در داخل آن است. به عنوان مثال خمیر نانوائی را در نظر بگیرید که با انگشت و یک نیروی ثابت به آن فشار وارد می کنید. هرچه خمیر سخت تر باشد انگشت شما کمتر در خمیر نفوذ می کند و برعکس. واحد سختی پذیری در سیستم SI متر است (شبه طول). سختی پذیری مواد برعکس توانایی جوشکاری مواد است.

۵-۲# شکنندگی (Brittleness)



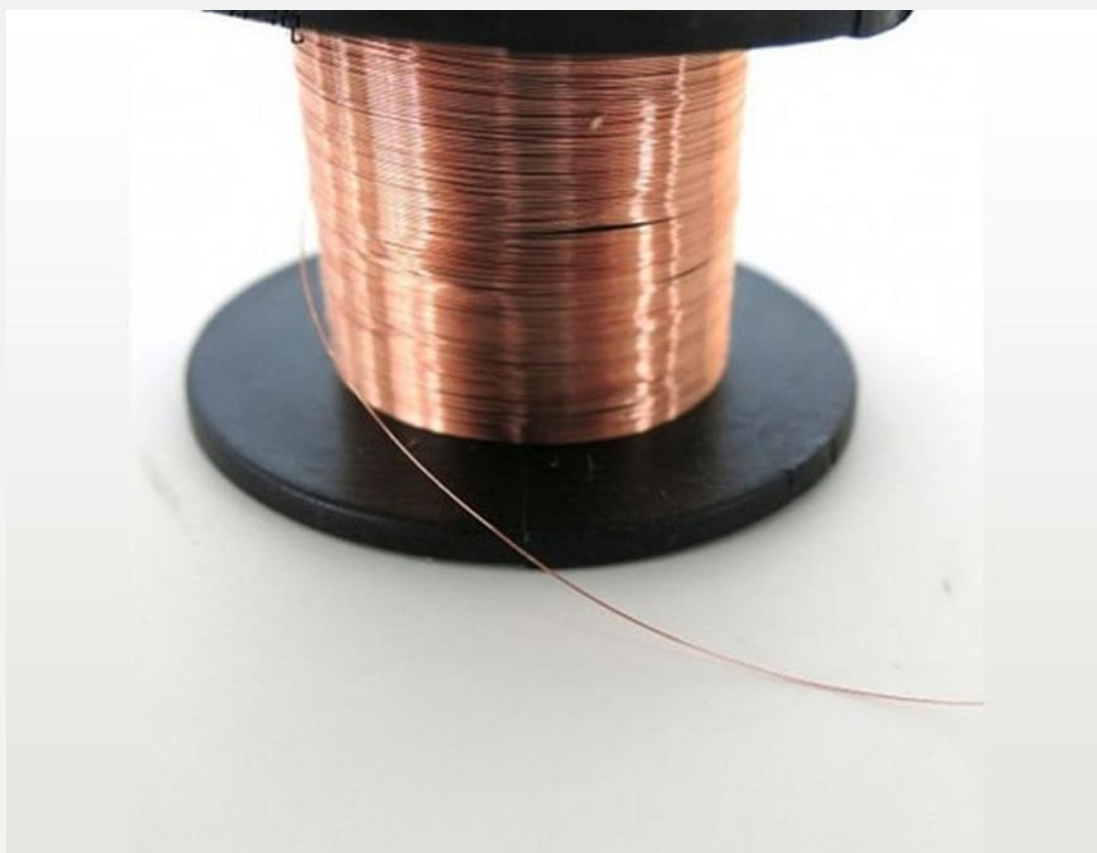
شکنندگی یک ماده یکی از خواص مکانیکی مواد است که نشان می دهد که در اثر تحمل نیرو یا بار، به راحتی شکسته می شود. هنگامی که یک ماده شکننده تحت فشار قرار می گیرد، با انرژی بسیار کمتری و بدون فشار قابل توجهی دچار شکستگی می شود. شکنندگی برعکس شکل پذیری مواد است. شکنندگی مواد به دما وابسته است. بعضی از فلزات که در دمای معمولی شکل پذیر هستند، در دمای پایین شکننده می شوند.

#۲-۶ قابلیت تورق پذیری (Malleability)



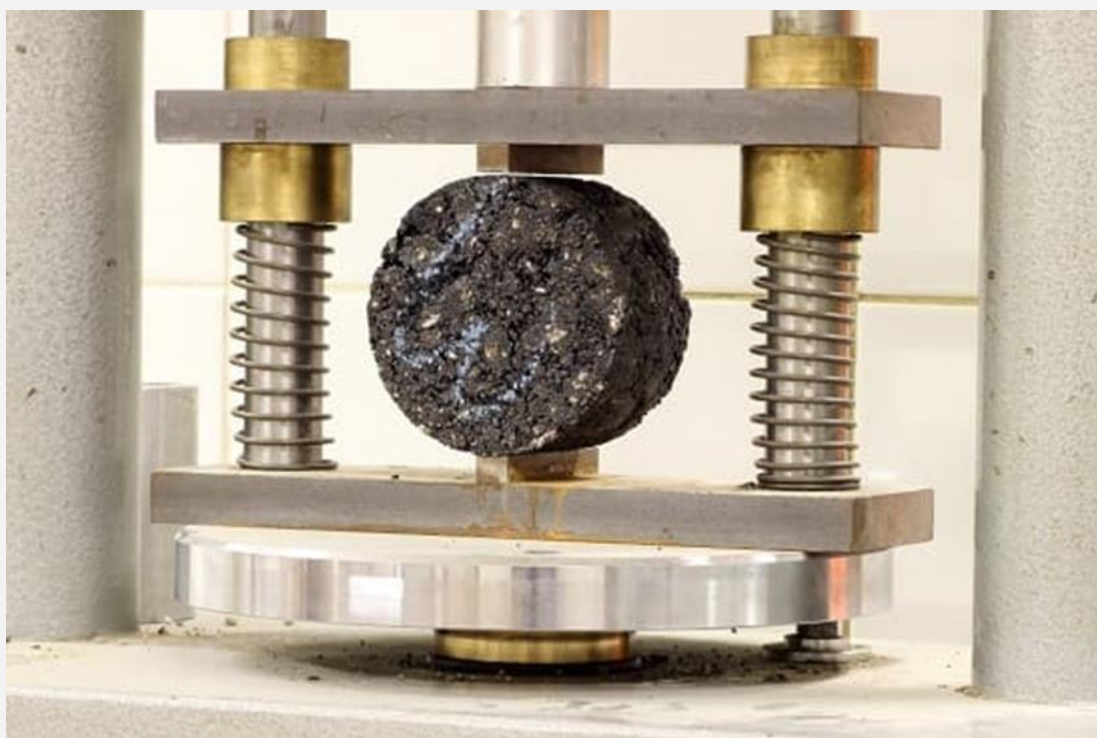
قابلیت تورق پذیری یکی از خواص مکانیکی مواد جامد است که نشان می دهد به راحتی ماده در اثر فشار فشرده شده و تغییر شکل می یابد. قابلیت تورق پذیری اغلب با توجه به توانایی مواد در فرم گرفتن به ورق نازک با چکش یا غلتک دسته بندی می شود. این ویژگی مکانیکی جنبه ای از پلاستیک بودن مواد است. قابلیت تورق پذیری مواد به دما وابسته بوده و با افزایش دما، قابلیت تورق پذیری مواد افزایش می یابد.

#۲-۷ چکش خواری (Ductility)



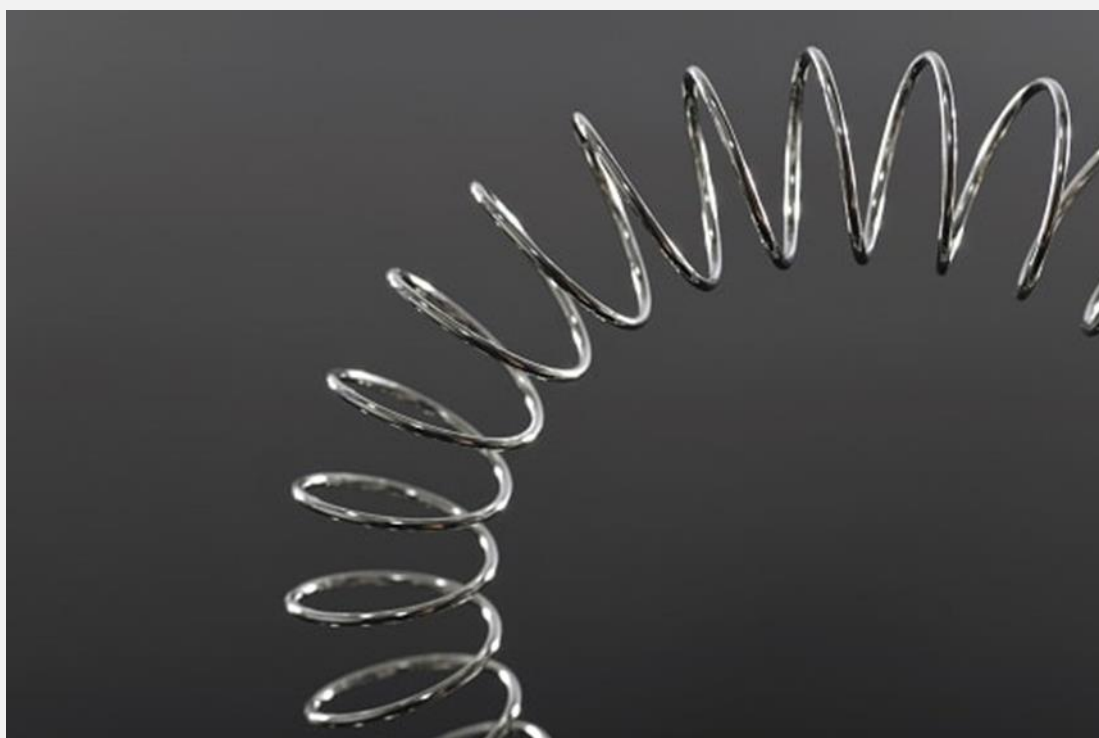
چکش خواری یکی از خواص مکانیکی مواد جامد است که نشان می دهد به راحتی ماده تحت تنش کششی تغییر شکل می دهد. چکش خواری اغلب با توانایی کشش مواد و تبدیل شدن به سیم نازک دسته بندی می شود. این خاصیت مکانیکی همچنین جنبه ای از پلاستیک بودن مواد است و به دما وابسته می باشد. با افزایش دما، شکل پذیری مواد افزایش می یابد.

۸-۲# خزش (Creep)



خزش یکی از خواص مکانیکی مواد است که نشان دهنده تمایل مواد به حرکت آهسته و تغییر شکل دائمی تحت تأثیر فشار مکانیکی خارجی است. این تغییر شکل در اثر قرار گرفتن تحت یک تنش مکانیکی بزرگ خارجی طی یک زمان طولانی به وجود می آید. خزش در موادی که مدت طولانی تحت حرارت قرار می گیرند شدیدتر است.

۹-۲# برجهندگی (Resilience)



برجهندگی توانایی مواد در جذب انرژی به صورت الاستیک است. یعنی با اعمال تنش به صورت الاستیک تغییر شکل داده و با حذف تنش انرژی را آزاد کرده و به شکل اولیه خود بر می گردد (مانند فنر). برجهندگی گواه به عنوان حداکثر انرژی قابل جذب بدون تغییر شکل دائمی تعریف می شود.

#۱۰-۲ خستگی در خواص مکانیکی مواد (Fatigue)



خستگی، تضعیف مواد ناشی از بارگذاری مکرر مواد است. هنگامی که ماده ای تحت بارگذاری دوره ای، بیشتر از مقدار آستانه تحمل، اما بسیار کمتر از استحکام ماده (حد نهایی مقاومت کششی یا حد تنش تسلیم) قرار می گیرد، ترک های میکروسکوپی تشکیل می شوند. در نهایت ترک به اندازه بحرانی می رسد. این ترک به طور ناگهانی منتشر شده و ساختار شکسته می شود. شکل ساختار بسیار بر خستگی تأثیر می گذارد. سوراخ های مربع و گوشه های تیز در جایی که ترک خستگی ایجاد می شود، منجر به تنش های بالاتر می شوند.