



دانشگاه صنعتی شریف
دانشکده مهندسی و علم مواد

آزمایشگاه خواص مکانیکی مواد مهندس جعفر مهدی اخگر - گروه ۴ (چهارشنبه‌ها)

آزمایش شماره ۶: آزمون ضربه

تاریخ انجام آزمایش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۹

مسیح شیخی

۴۰۲۱۰۰۸۵۹

نوعی آزمائش

آزمون ضربگی از آزمائش های حجم در مورد می تواند تشخیص داده شود. با استفاده از این آزمون، مقایسه در برابر شکست در شرایط خاص مانند دمای پایین یا نرخ کرنش بسیار بالا را می توان نمونه اندازگی می کنیم. با کمک این آزمون می توانیم ضریب شکست را به راحتی نمونه قیاس کنیم و همچنین می توانیم رفتار خستگی یک ماده در دماهای مختلف را مورد بررسی قرار دهیم.

آزمون ضرب دو روش اصلی دارد: یک روش تقسیم می شود که در شکل آورده شده است. در روش دیگری، نمونه یکب مستطیل شکلی، با یک سیار در مرکز آن آماده می شود. سپس، نمونه به دو پایه افقی قرار گرفته و با چکش و دستگاه اندازه گیری سنجشی، به نمونه ضرب می زند. با استفاده از قانون بقای انرژی، انرژی ضربه توسط فرکانس جابجایی می کنیم. جزئیات دستگاه هر شکل ۲ را از استاندارد بین المللی ASTM E23 باز چاپ شده است. آورده شده است.

در روش ایرونی، به محض نمونه و دستگاه جابجایی می کشیم. اما تفاوت موجود این است که در روش ایرونی، نمونه به صورت خودی در یک فرکانس قرار می گیرد. در روش دیگر، فرکانس ضربه را می بیند.

• عوامل مؤثر بر استحکام

یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر استحکام در مواد، سرعت اعمال نیرو یا به عبارتی نرخ کرنش است. به طوری که سرعت اعمال نیرو را با سرعت یا جابجایی وارد شده فرصت انتقال سیر کردن را می یابند و این انتقال باعث شکست زود هنگام، یا به اصطلاح شکست ترد می شود.

مورد دیگری که بر استحکام ماده تأثیر دارد دمای نمونه است. به طور کلی با افزایش دما، در درجه شکست ترد و ماده را کاهش می دهد اما در فرکانس BCC، این کاهش به شکل عجیبی ناگهانی در یک بازه دما رخ می دهد. این دما با استفاده از همی وصل می نامیم. دمای گذار از شکست نرم به ترد (DBTT) نام آن را می می گویند. استحکام در دماهای مختلف را می توان در شکل ۲ آورده شده است. همچنین این دماها به تدریج از دمای (FTT)، جایی که به صورت کاملاً خطی ظاهر می شود و در دماهای شکست نرم رخ می دهد. دمای (FATT) دمای که شکست به صورت ۵۰ درصد نرم رخ می دهد. دمای (NDT)، دمای که در آن شکست ۵۰ درصد نرم رخ می دهد.

همچنین، به طوری که در دماهای مختلف، به صورت متغیر ظاهر می شود. این مورد در شکل ۳

بجمله عبارت که شخصی سخنان را در حضور است . همچنین از عبارات و کلمات به تدریس خاصیت می توان استفاده نمود .
تکریم و تحسین (شکل ۵) و نام برد .

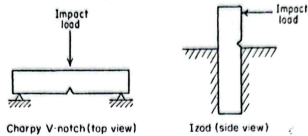
خواص های آرماسی

خواص ۱. با توجه به دمای اندازه‌گیری T_c (رنگ ۳)، دمای متناظر انرژی را از منحنی انرژی نسبت به جرم حساب می‌کنیم. منحنی مذکور، از روی دمای اندازه‌گیری شده در آنجا و به کمک نقاط جزیین به دست آمده است و در شکل ۱ آورده شده است. همچنین جدولی شامل داده‌های عمای آنجا و اطلاعات منطبق شده از نمودارهای بالا، از دمای تبدیل برابر با دمای $T_c = 4.2$ ، برابر با 271.83 کلوین و به طور تقریبی برابر با منحنی یک روم به میانگین (1.2) به دست می‌آید.

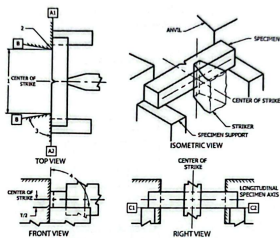
خواص ۲. با استفاده از استاندارد مذکور (شکل ۲)، روم به دست می‌آید و منحنی مربوط به دمای T_c (شکل ۸) به دست می‌آید. با توجه به منحنی دمای تبدیل به دست می‌آید:

$$T_{NOT} = 250. K = -23^{\circ}C \quad T_{FAT} = 275 K = 12^{\circ}C \quad T_{FFP} = 277 K = 4^{\circ}C$$

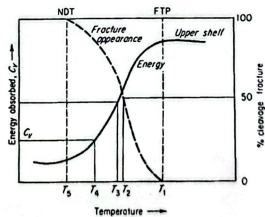
خواص ۳. منحنی تغییرات دمای فزاینده به دست می‌آید. همانطور که در شکل ۹ آورده است، تغییرات دمای فزاینده به دست می‌آید. با توجه به دمای فزاینده به دست می‌آید و همچنین تغییرات دمای فزاینده به دست می‌آید. با توجه به دمای فزاینده به دست می‌آید و همچنین تغییرات دمای فزاینده به دست می‌آید.



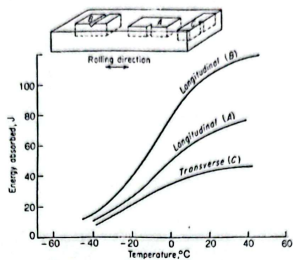
شکل 1. انواع آزمون ضربه [1]



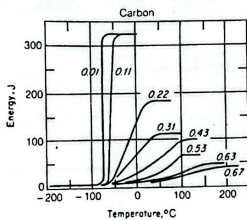
شکل 2. ابعاد انرژی در آزمون شاریس [2]



شکل 3. انواع دمای گذار از شکست نرم به ترد [1]



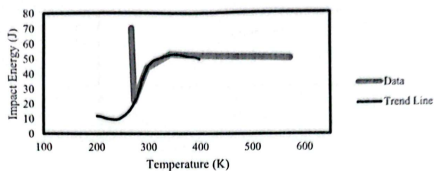
شکل 4. حساسیت تردی شکست به جهت کارسخت [1]



شکل 5 حساسیت تردی شکست به درصد کربن [1]

جدول 1. اطلاعات به دست آمده از آزمایش ضربه

Temperature (C)	Temperature (K)	Energy (J)	Thickness (mm)	Ductile Fracture Percentage
-5	268	70	10	10.00%
0	273	22	10.24	20.00%
25	298	44	10.66	70.00%
70	343	53	10.76	80.00%
300	573	50		90.00%



شکل 6. منحنی انرژی شکست بر حسب دما

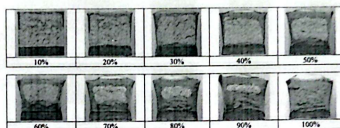
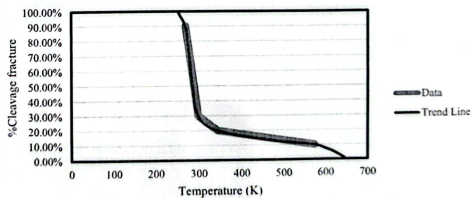
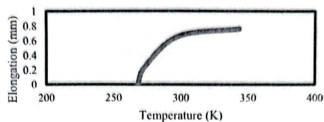


FIG. A4.3 Shear Fracture Appearance

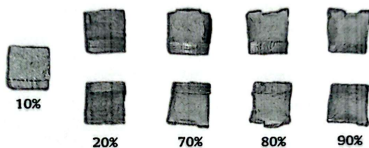
شکل 7. درصد قراردادی شکست نرم با توجه به سطح نمونه [2]



شکل 8. منحنی درصد شکست ترد بر حسب دما



شکل 9 منحنی تغییرات عرض بر حسب دما



شکل 10. تصویر نمونه‌های مورد آزمون قرار داده شده و درصد شکست نرم آنها

مراجع

1. Dieter, G. E., & Bacon, D. (1986). *Mechanical Metallurgy* (SI Metric ed.). McGraw-Hill.
2. ASTM E23 – 25., An American National Standard, Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials.