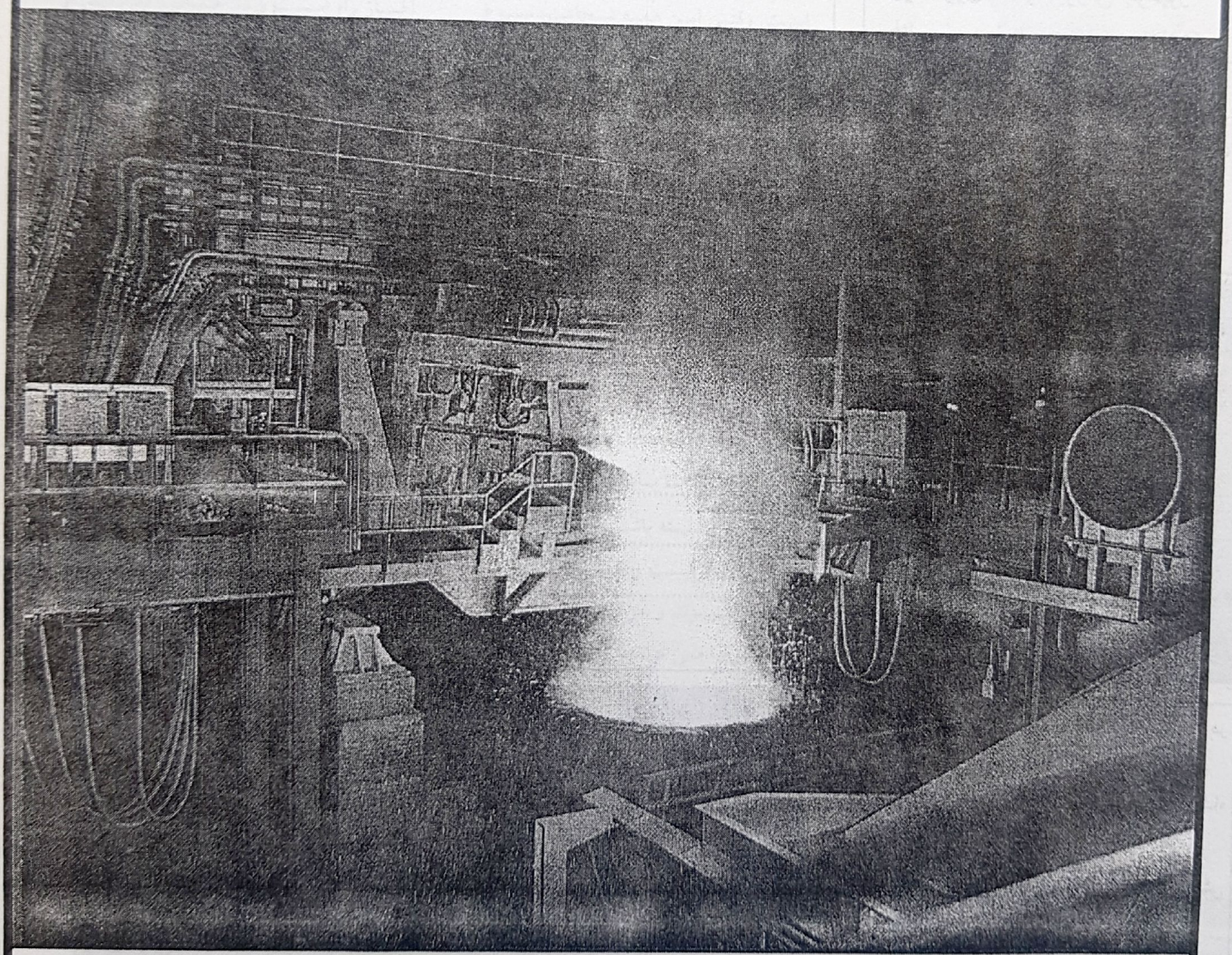
فلز

سال اول
شماره دوم
آذر-دی ۱۳۷۸
۲

دو ماهنامه گروه علمی دانشجویان بخش مهندسی مواد دانشگاه شیراز



بیو متریال و مواد بیولوژیکی ـ بررسی موضوع کپی زدن H.W. و گزارش کار آزمایشگاه در گفتگو با استادان و دانشجویان ـ در کنار زاینده رود ـ رفتار عجیب لاستیک ـ نقد و بررسی آزمون کارشناسی ارشد ـ معمایی با جایزه ـ گروه علمی در سالی که گذشت ـ شناسنامه فلزات ـ قلقلک ـ هوای تازه ـ تنش های حرارتی

بها: ۱۰۰۰ ریال

Scanned by CamScanner

فلز(دو ماهنامه گروه علمی دانشجویان بخش مهندسی مواد دانشگاه شیراز)

بسم الله الرحمن الرحیم

اگر بناست تحولی در جامعه ایجاد شود،این تحول راخودمردم باید ایجادکنندو معمولاً جوامعی که خود را باور ندارند منتظر می مانند تا قهرمانانی بیایندومشکلات آنها را حل کنند.

سید محمد خاتمی

آنچه می خوانید

حرف اول.....(آغاز راه).....۱

مقاله.....(بیومتریال و مواد بیولوژیکی).....۲

گزارش.....(در کنار زاینده رود).....۳

مقاله.....(DSA).....۴

گفتگو.....(بررسی موضوع کپی زدن H. W. و گزارش کار آزمایشگاه).....۷

قلقلک.....۹

مسابقه علمی.....۱۱

مقاله.....(رفتار عجیب لاستیک).....۱۲

هوای تازه.....۱۳

مقاله.....(تنش های حرارتی).....۱۴

نقد و بررسی.....(نقدی بر آزمون کارشناسی ارشد مواد ۷۸).....۱۵

گزارش ویژه.....(گروه علمی در سالی که گذشت).....۱۹

شناسنامه فلزات.....۲۰

صاحب امتیاز : گروه علمی دانشجویان بخش مهندسی مواد

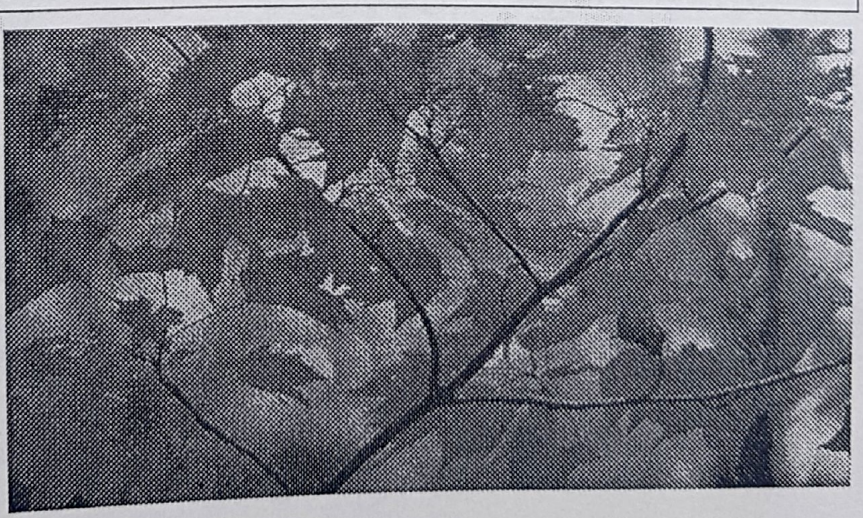
مدیر مسؤول : دکتر سیروس جوادپور

شورای سردبیری : کامران خداپرستی، یاشار نحوی زاده، علی عمادی اللهیاری

صفحه آرایی : علی فارسیان، امین جعفری

ویراستار : حامد یحیی زاده

تیراژ : ۲۰۰ نسخه



فلز نشریه ای است که به نشر آثار،مقالات و آراء در زمینه های علمی مرتبط با مهندسی مواد،می پردازد. عقاید و نظریات چاپ شده در نشریه، لزوماً دیدگاه **فلز** نیست.

فلزدر رد،قبول،انتخاب عنوان،حک و اصلاح،ویرایش و کوتاه کردن مطالب آزاد است.

آنچه با قلم به **فلز** هدیه کنید ، بازپس فرستاده نمی شود.

استفاده از کلیه مطالب **فلز**، با ذکر مأخذ مجاز است.

نشانی :شیراز- دانشکده مهندسی شماره ۱- بخش مهندسی مواد- دفتر گروه علمی- دوماهنامه فلز

Scanned by CamScanner

((آغاز راه))

اول: یک پرسش اساسی، یک نشریه چرا زاده می شود؟ آیاباید به خواسته ای پاسخ بگویید؟ یک پرسش اساسی دیگر، آیا تولد یک نشریه می تواند خواسته های تازه ای را ایجادکند؟ به این خواسته های نو چه کسانی باید پاسخ بگویند؟

دوم: جوان یعنی زندگی، شادابی یعنی جنبش، نترسیدن، رفتن، همه چیز راخوب دیدن، جوشش داشتن. جوان می خواهد بیافریند، زندگی را قشنگ تر ببیند و مشکلات را به زانو درآورد. جوان محافظه کار نیست، بی ریاست و در این سادگی و بی باکی چیزهایی می آفریند که با ارزش است. جوان با ماندن میانه ای ندارد. می خواهد روبه جلو برود و می خواهد چون باد بدود.

سوم: شاید بیش از اندازه به نام توجه داریم. برای هرچیزی دنبال نامی آشنا و شناخته شده می گردیم. اگر می خواهیم کتابی بر گزینیم یا فیلمی ببینیم، پیش از همه به دنبال سابقه نویسنده یا فیلمسازش می رویم. آوازه نام و نشان چنان ما را ازخود بی خود کرده که فرصتی به نوآوریها نمی دهیم. بی خبر از اینکه همیشه معروف بودن برابر با سودمند وکامل بودن نیست. گاهی تأثیری که شعر یک شاعر جوان می گذارد خیلی بیشتر از شعر کهن پارسی با آن مایه های بسیار نیرومند است. شاید به خاطر نزدیک بودن به زمان ما و احساس آنچه ما در کنار خود حس می کنیم.

چهارم: آیا نوآوری، بی باکی و آفرینندگی در جوانان ما وجود ندارد؟ مثل روز روشن است که جوان ایرانی سرشار از اندیشه های تازه و سرنوشت ساز است. وقتی این همه شجاعت، نبوغ و نوآوری در جوانان کشورمان داریم چرا فرصتهای بیشتری در اختیار آنها نمی گذاریم و چرا آنها را باور نداریم؟ شاید ما در واقع عادت کرده ایم قدر چیزهایی را که داریم، ندانیم و پس از از دست دادن آن شروع به گله و شکایت کنیم. ما که نمی خواهیم آنقدر راه را بر جوانان ببندیم تا شکوفا نشده پژمرده شوند.

پنجم: ایران ما باید جوانانی سربلند و شاداب داشته باشد. باید دست جوانان را گرفت و کمک کرد تا بلند شوند و حرکت کنند. پیشکسوتها می توانند تجارب خود را تقدیم جوانان کنند و جوانان احترام را به آنان هدیه کنند. آنها چندان نیاز به کمک ندارند، نیمی از راه را رفته اند و باقی اش را می دانند و می روند اما این جوانها را باید همراهی کرد و استوار پشتشان ایستاد تا دوبدنشان دیگر از سر جوانی نباشد.

ششم: دومین شماره فلز پیش روی شماست. نشریه ای که با تلاش وجسارت فردی، جرقه آن زده شد و با یاری دیگران

شعله ور گردید. به گفته بزرگواری: «هر راه دراز با اولین گام آغاز می شود و هر درخت تناور با نهالی کوچک.» فلز در آغاز راه است و در حال برداشتن گام های نخستین. چقدر زیباست اگر تو هم به ما بپیوندی. بی گمان پیمودن این راه اگر با هم باشیم، آسان تر است. شاید لحظه ای فرا رسد که خستگی را روی شانه های خویش احساس کنیم، اما چه خستگی خوشایندی. آن روز با زمان در رقابت هستیم، شاید بتوانیم از زمان نیز بگذریم. همراه و همقدم می یا بیم، جهت می یابیم و خود را می شناسیم. آرزوهایی تازه خواهیم داشت، آرزوهایی که خود به دنبالشان می رویم و تسخیرشان می کنیم. حضور خواهیم داشت حضوری لازم و لذتی بی پایان. شوق زندگی و لذت دوست داشتن را می چشیم و اگر مانعی در راه باشد بی هراس آنرا از میان بر می داریم. آن روز هستی را پر شورتر خواهیم دید.

کامران خداپرستی

Scanned by CamScanner

مقاله

دکتر محمد ابراهیم بحرالعلوم
استادیار بخش مهندسی مواد دانشگاه شیراز

بیومتریال و مواد بیولوژیکی

در اولین شماره "فلز" مقاله ای با نام "خدمات مهندسی مواد به علم پزشکی و جراحی در آستانه قرن ۲۱" به چاپ رسید که در آن به بیومتریال اشاره شده بود. در این شماره توضیح بیشتری در مورد بیومتریال و مواد بیولوژیکی، تفاوت آنها و معیارهای مختلف برای تقسیم بندی بیومتریال داده می شود.

مواد بیولوژیکی یا مواد زیستی به ترکیبهای پلیمری، کامپوزیتی و یا سرامیکی گفته می شود که در بافتهای زندهٔ بدن موجودات زنده تولید می گردد. بعضی از این مواد قسمتی از بدن موجود زنده را تشکیل می دهد مانند فیبرهای ماهیچه، استخوان، دندان، پوست، تنه درختان و غیره.بعضی دیگر از این مواد زیستی در بدن موجودات زنده ساخته می شوند ولی بافت زنده نیستند و بیشتر از ترکیبات سرامیکی ویا کامپوزیتی می باشند مانند پوست تخم مرغ، صدف، مروارید، عاج، شاخ، مو، ناخن و حتی سنگ کلیه. گروه دیگری از مواد بیولوژیکی، موادی هستند که زمانی بافت زنده بدن بوده اند ولی پس از مرگ سلولها ماده بیولوژیکی به یک ماده مهندسی تبدیل شده است مانند چوب و چرم. مطالعه خواص مواد، مثلاً خواص مکانیکی، در مورد هر کدام از مواد گفته شده دارای اهمیت است.برای مثال یکی از زمینه های مهم پژوهشی در دانشکده علوم و مهندسی مواد دانشگاه باث انگلستان خواص مکانیکی(تردی و شکست) پوست تخم مرغ است. اگر شما صاحب یک شرکت جوجه کشی و تولید تخم مرغ باشید، مایلید ۴۰٪ یا بیشتر از تخم مرغها قبل از رسیدن به مصرف کننده بشکنند؟ روشن است که نه. پس حاضرید که مخارج چنین پروژه ای را در بخش مهندسی مواد بپردازید و از شکستن تخم مرغها جلوگیری کنید!

بیومتریالها موادی هستند از جنس فلز، آلیاژ، پلیمر، سرامیک و یا کامپوزیت که برای ترمیم یا بهبودی عضوی در بدن و در مجاورت بافت زنده بدن کاشت می شوند. قطعه ای که از این بیومتریالها ساخته می شود به پروتز مشهور است.

مواد دندانی برای پر کردن دندان، نخهای بخیه، قطعه های فلزی و آلیاژی که برای ترمیم استخوان در بدن کاشته می شوند، لنزهای مصنوعی چشم که بعد از عمل جراحی آب مروارید در چشم گذاشته می شوند، از جمله پروتزهایی هستند که از بیومتریالها ساخته می گردند. بنابراین واژه بیومتریال هم معنی و برابر با مواد بیولوژیکی و یا مواد زیستی نیست. بعضی بیومتریال را با مواد پزشکی هم معنی می دانند که این نیز اشتباه است. مواد پزشکی به موادی گفته می شود که مورد استفاده پزشک و جراح می باشند.مثلاً پنبه، الکل، سوزن تزریقی، کاردهای جراحی، ابزار دندان پزشکی و غیره.

حتی به ابزاری که از مواد فلزی، پلیمری و یا کامپوزیتی ساخته می شوند و برای بهبود بیمار مورد استفاده قرار می گیرند ولی درون بدن کاشت نمی شوند نیز بیومتریال گفته نمی شود. عینک، سمعک، دست مصنوعی و پای مصنوعی نمونه هایی از این ابزار هستند.

برای تقسیم بندی بیومتریالها معیارهای مختلفی وجود دارد.گاهی بر اساس نوع ماده تقسیم بندی می شوند مانند فلزها، آلیاژها، پلیمرها، سرامیکها و مواد کامپوزیتی. گاهی نیز بر اساس تخصص پزشکی و جراحی تقسیم بندی می گردند مانند پروتزهای ارتوپدی، پروتزهای دندانی، پروتزهای قلب و عروق، پروتزهای چشم پزشکی و غیره. هرچند علم بیومتریال به عنوان شاخه ای از مهندسی مواد بسیار جوان و نا شناخته است ولی استفاده از بعضی مواد به عنوان پروتزهای دندانی از دوران باستان رواج داشته است. آثاری که از فرهنگ فنیقیه، مصر باستان و ایلام بجا مانده است، قدمت استفاده از بیومتریال را نشان می دهد. امروزه استفاده از این نوع مواد برای بهبودی بیماران به اندازه ای رواج یافته که مطالعه این مواد به عنوان شاخه ای از مهندسی مواد بسیار اهمیت پیدا کرده است.

Scanned by CamScanner

علی عمادی الهیاری
دانشجوی کارشناسی مواد ـ متالورژی صنعتی ـ ۷۵

در کنار زاینده رود

کنگره سالانه انجمن مهندسین متالورژی ایران پس از دو دوره برگزاری در دانشگاه های علم وصنعت و صنعتی شریف، این بار در دانشگاه صنعتی اصفهان برگزار شد. این نوشته گزارش گونه ای است بر آنچه در این گردهمایی گذشت.

از ۲۶ تا ۲۸ مهر ماه سال جاری، اصفهان، شهر بزرگ صنعتی کشور و مهد هنر و فرهنگ اصیل ایرانی، به مدت ۳ روز پذیرای استادان، دانشجویان و صنعتگران کشور بود که ضمن ارائه کارها و فعالیت های پژوهشی خود در زمینه متالورژی و مواد، به گفت و شنود و بیان دیدگاه ها در این مورد پرداختند.

اصفهان با در اختیار داشتن امکانات مناسب و با همکاری و همراهی دارندگان صنایع که زمینه حمایت مالی را فراهم آورده بودند، میزبان این همایش بود. البته تذکر این نکته لازم است که صنایع، نهایت بهره برداری را از فعالیت های پژوهشی دانشگاه ها می برند که دلیل این ادعا، پیشرفت های قابل توجه در زمینه ریخته گری، شکل دادن فلزات و صنایع نظامی در چند سال اخیر می باشد. البته در زمینه جوشکاری، کنترل خوردگی و پوشش دادن نیز پیشرفت های خوبی بدست آمده است. در این میان آنچه بیشتر به چشم می آمد فاصله بسیار زیاد صنعت و دانشگاه در امکانات آنها بود. در ضمن فاصله زیادی میان هزینه های صرف شده برای کارهای تحقیقاتی بین شهرهای صنعتی، بخصوص تهران و بقیه شهرهای کشور به چشم می خورد. البته باید گفت در شهرهای صنعتی مدیران صنایع به خوبی از دانشگاه ها پشتیبانی نموده و پروژه های صنعتی خود را در اختیار آنان می گذارند تا بخشی از هزینه های پژوهشی خود را از این راه تأمین نمایند. اما دانشگاه شیراز در این باره دچار کمبود است و با وجود پروژه های جالب و نو در مقایسه با سایر پروژه های هم طراز، به دلیل نداشتن امکانات، اساتید با مشکلات بسیار زیادی روبرو هستند که در این راه نیازمند همکاری صنایع مختلف می باشیم و امیدواریم که با توجه به پتانسیل بسیار بالای اساتید و دانشجویان شرایط مناسب فراهم شود. اما برگردیم به موضوع اصلی.

در روز افتتاحیه، پس از سخنرانی مهندس هاشمی، مشاور صنعتی مجلس، و وعده ایشان در مورد اختصاص یافتن بودجه های مناسب در زمینه استخراج فلزات، معدن و متالورژی، نوبت به سخنرانی دکتر غلام حسین دانشی، استاد دانشگاه صنعتی شریف، رسید که تعریف مناسبی از صنعت در کشورمان ارائه نمودند. آنچه در سخنان ایشان قابل توجه بود، این بود که کشور ما متأسفانه صنعت نداشته است و ما صنایع را از خارج از کشور وارد کرده و خود مانند تولید کننده از آنها استفاده نموده ایم. یعنی کشور ما تولید دارد نه صنعت که این موضوع خود جای بحث بسیاری دارد و اهمیت توجه به صنایع مادر را نشان می دهد.

پس از این سخنرانی نوبت به پذیرایی وصرف ناهار رسید که بازهم اصفهانی ها در این باره با برنامه ریزی مناسب شرایط خوبی را فراهم آورده بودند.

از بعد از ظهر دوشنبه ارائه مقالات به صورت رسمی آغاز گشت، که در بخشهای خواص فیزیکی مواد و بهینه سازی، خواص مکانیکی مواد، شکل دادن فلزات، استخراج فلزات، انجماد و ریخته گری، آماده سازی سطح، مهندسی سطح و خوردگی جداگانه مقاله هایی ارائه شد که بنا به اظهارات اساتید سطح مقاله های ارائه شده بالاتر از سال گذشته بود و پیشرفت در این زمینه بسیار به چشم می آمد. در این میان تنها مقاله ای که با همکاری دانشگاههای خارج از کشور ارائه شده بود، مقاله دکتر شکوه فر، دانشیار دانشگاه خواجه نصیر طوسی، بود که با همکاری پروفسور فلمینگ از دانشگاه MIT آمریکا انجام شده بود که از نکات ویژه این همایش بود که امیدواریم با فراهم آمدن زمینه همکاریهای صنعتی و علمی با کشور های پیشرفته بتوانیم خود را به دانش روز جهان نزدیک تر کنیم.

از نکات جالب توجه دیگر، سطح پایین مقاله های ارائه شده در زمینه مواد پیشرفته، مواد مرکب و مواد پزشکی بود. به عنوان مثال، یکی از مقاله ها فقط به

معرفی این زمینه ها می پرداخت و این در حالی است که در دنیا بیشترین توجه معطوف به این زمینه از مهندسی شده است. حتی در زمینه شکل دادن فلزات بخصوص نورد که صنایع زیادی درکشور درباره آنها فعالیت می کنند، کمبود مقاله های جالب به چشم می خورد. در زمینه ارتباط صنعت و دانشگاه و بررسی و موشکافی آن حتی یک مقاله هم ارائه نشده بود. تنها در بخش استخراج فلزات و ریخته گری مقاله های چشمگیری موجود بود که گرچه در سطح بسیار بالایی قرار نداشتند ولی نگرش های نوینی را شامل می شدند. در این میان آنچه باز هم به چشم می آمد، ارائه نکردن بعضی از مقاله ها بصورت سخنرانی بود که علاوه بر در بر داشتن امتیاز منفی برای ارائه دهنده مقاله، موجب ناممکن شدن برنامه ریزی قبلی برگزارکنندگان و حاضران شده بود.

در بخش مقاله ها، دانشگاه شیراز با ارائه ۱۳ مقاله از نظر کیفی و کمی در جایگاه مناسبی قرار داشت. از ویژگی های چشمگیر دیگر در طول برپایی همایش، حضور اساتید بخش درهیأت رئیسه نشستها بود. از جمله می توان به جلسه اختتامیه اشاره کرد که دکتر مشکسار در آن حضور داشت. در این سه روز دکتر شریعت، دکترجواد پور، دکتر نظر بلند،دکتر جهرمی و دکتر هادیان فرد به تناوب در هیأت رئیسه حضور داشتند. پس از این موارد می توان به مسأله مهم میزبانی سال آینده دانشگاه تهران اشاره کرد که پیشتر شایعاتی نیز درباره میزبانی شیراز وجود داشت اما به دلایلی این کار انجام پذیر نشد و این موقعیت مناسب برای ما از دست رفت تا باز هم در انتظار این مهم بمانیم.

بقیه در صفحه ۶

Scanned by CamScanner

مقاله

محسن ریحانیان
دانشجوی کارشناسی ارشد مواد- شناسایی وانتخاب مواد-۷۷

DYNAMIC STRAIN AGING(DSA)*

پرسش ۱ : آیا افزایش دما می تواند باعث *افزایش تنش* سیلان (تنش تسلیم) و یا *سختی* ماده شود؟!

پرسش ۲ : آیا افزایش آهنگ کرنش (strain rate) می تواند باعث *کاهش تنش* سیلان ماده شود؟ به بیان دیگر آیا ضریب حساسیت به آهنگ کرنش (strain rate sensitivity) می تواند مقداری منفی شود؟

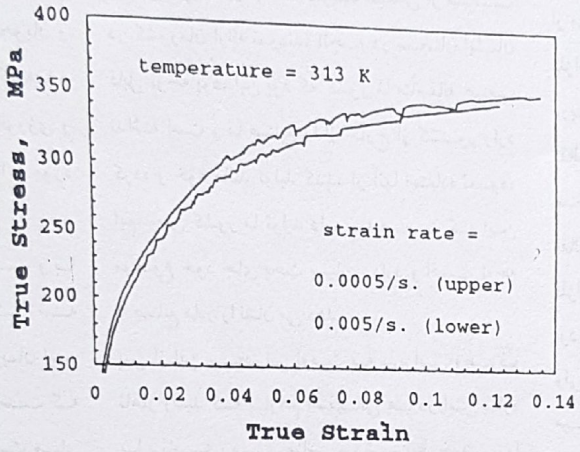
پاسخ هر دو پرسش فوق مثبت است. برای توجیه آن باید مکانیزم غالبی را که حین تغییر شکل پلاستیک موجب چنین رفتاری در ماده می شود، شناخت. این مکانیزم چیزی نیست جز dynamic strain aging(DSA) .

DSA علاوه بر اینکه تغییرات تنش سیلان را با افزایش دما و آهنگ کرنش غیر عادی می کند، باعث متناوبی شدن قسمتی از شکل منحنی تنش ـ کرنش می شود که به آن serrated flow و یا jerky flow می گویند. این پدیده اولین بار توسط Le-Chatelier و Portevin بررسی شد و از همین رو با عنوان Portevin Le-Chatelier effect نامگذاری گردید. شکل ۱ چنین رفتاری را برای یکی از آلیاژهای آلومینیوم که در دمای ۳۱۳K با دو آهنگ کرنش متفاوت، تحت آزمایش کشش قرار گرفته است، نشان می دهد.

DSA چیست؟

این مکانیزم که اولین بار توسط cottrell بیان شد، در بیشتر آلیاژهای تجارتی مانند فولادهای کم کربن مشاهده می شود که عبارت است از برهم کنش(interaction) بین نابجایی ها (dislocations) و اتم های حل شونده (solute). به بیان دیگر DSA قفل شدن و آزاد شدن پی در پی نابجایی های متحرک موجود در شبکه اصلی، به خاطر وجود اتم های حل شونده می باشد. منظور از قفل شدن نابجایی ها، تجمع (segregation) اتمهای حل شونده در آنها می باشد به گونه ای که اگر اتمهای حل شونده تحرک لازم را پیدا کنند (فکر می کنید که علاوه بر دما چه عامل دیگری به تحرک اتمها کمک می کند؟)، می توانند به سوی نابجایی های شبکه اصلی حرکت (نفوذ) کنند و در آنها تجمع یابند. با افزایش تنش، نابجایی های قفل شده، از اتمهای حل شونده آزاد می گردند. تکرار این کار موجب متناوبی شدن شکل منحنی تنش ـ کرنش می گردد؛ به این گونه که اگر تعداد نابجایی های قفل شده نسبت به نابجایی های آزاد بیشتر باشد، تنش لازم برای تغییر شکل پلاستیک افزایش می یابد. در غیر این صورت تنش لازم برای تغییر شکل پلاستیک کاهش می یابد.

شکل۱ .منحنی تنش- کرنش برای یکی از آلیاژهای آلومینیوم در دمای ۳۱۳K با دوآهنگ کرنش متفاوت.



پرسش ۳ : چرا برای آزاد شدن نابجایی ها از اتمهای حل شونده به تنش بیشتری نیاز است؟

پرسش ۴ : انگیزه یا نیرو محرکه ای (driving force) که موجب تجمع اتمهای حل شونده در نابجایی ها می گردد، چیست؟

باید توجه کرد که شرط لازم و کافی جهت مشاهده jerky flow در منحنی تنش ـ کرنش انجام DSA (شرط لازم) و غالب بودن آن نسبت به مکانیزمهای دیگر تغییر شکل (شرط کافی) می باشد. به عبارت دیگر اگر DSA انجام شود ولی مکانیزم غالب نباشد، jerky flow در منحنی تنش ـ کرنش مشاهده نمی گردد.

با توجه به گفته های بالا می توان بیان کرد که DSA تنها در محدوده ای از دما (در آهنگ کرنش ثابت) و محدوده ای از آهنگ کرنش (در دمای ثابت) صورت می گیرد. یعنی در آهنگ کرنش و دماهای نسبتاً پایین و همچنین در آهنگ کرنش و دماهای نسبتاً بالا این مکانیزم انجام نمی گیرد.

Scanned by CamScanner

علت انجام نشدن DSA در دماهای نسبتاً پایین این است که اتمهای حل شونده، تحرک کافی برای نفوذ و رسیدن به نابجایی ها را ندارند در نتیجه DSA تحت این شرایط انجام نمی گیرد. (اکنون این پرسش پیش می آید که اگر اتمهای حل شونده، تحرک کافی برای رسیدن به نابجایی ها را نداشته باشند، آیا نابجایی ها نمی توانند در هنگام حرکت، خود را به اتمهای حل شونده برسانند؟) همچنین در دماهای نسبتاً بالا به خاطر تحرک زیاد اتمهای حل شونده، به محض آزاد شدن نابجایی ها از آنها، اتمهای حل شونده به سرعت خود را به نابجایی ها می رسانند و موجب قفل شدن آنها می گردند. بنابراین می توان اینگونه اندیشید که نابجایی ها همواره توسط اتمهای حل شونده قفل می باشند. به بیان دیگر نابجایی ها، آنها را با خود به حرکت در می آورند در نتیجه DSA انجام نمی گیرد.

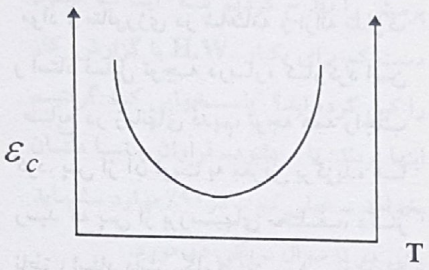
پرسش ۵ :علت انجام نشدن DSA در آهنگ کرنش های نسبتاً کم و نسبتاً زیاد چیست؟

با توجه به گفته های فوق می توان نتیجه گرفت که برای آغاز DSA لازم است که کرنش پلاستیک به یک مرز مشخص برسد که به آن کرنش بحرانی (critical strain, ε_c) می گویند.

می دانیم وجود تهی جاها (vacancies) در شبکه اتمی به نفوذ اتمها کمک می کند. (چرا؟) از طرفی با افزایش کرنش پلاستیک غلظت تهی جاهای شبکه اتمی نیز افزایش می یابد. بنابراین با رسیدن کرنش پلاستیک به کرنش بحرانی، غلظت تهی جاهای شبکه به مقدار مورد نیاز برای نفوذ اتمها می رسد. به همین خاطر برای آغاز DSA به یک کرنش بحرانی نیاز است.

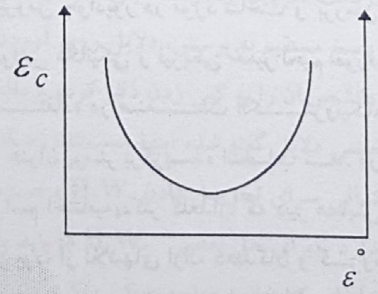
تاثیر دما و آهنگ کرنش بر کرنش بحرانی:

شکلهای ۲ و۳ تاثیر دما و آهنگ کرنش را بر کرنش بحرانی نشان می دهند. همانگونه که دیده می شود، تغییرات کرنش بحرانی بر حسب دما و آهنگ کرنش U شکل می باشد. علاوه بر این دیده می شود که در آهنگ کرنش ثابت، دمایی وجود دارد که در آن کرنش بحرانی به کمترین مقدار خود می رسد که به آن دمای بحرانی (critical temperature, T_c) می گویند.



شکل ۲ . تغییرات کرنش بحرانی بر حسب دما (درآهنگ کرنش ثابت)

به همین ترتیب می توان در هر دمای ثابت یک آهنگ کرنش بحرانی (critical strain rate, $\dot{\varepsilon}_c$) تعریف کرد که در آن کرنش بحرانی به کمترین مقدار خود می رسد.



شکل ۳. تغییرات کرنش بحرانی بر حسب آهنگ کرنش (در دمای ثابت).

نتایجی که از شکلهای ۲ و۳ به دست می آیند از این قرارند:

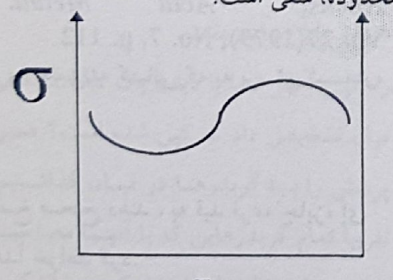
۱-در دماهای نسبتاً پایین، افزایش دما موجب کاهش کرنش بحرانی می شود؛ چون در این شرایط با افزایش دما تحرک اتمهای حل شونده و در نتیجه نفوذ آنها به سوی نابجایی ها راحت تر می گردد؛ بنابراین جهت آغاز DSA به کرنش کمتری نیاز است.

۲- در دماهای نسبتاً بالا، افزایش دما موجب افزایش کرنش بحرانی می گردد. شکل ۲ (چرا؟)

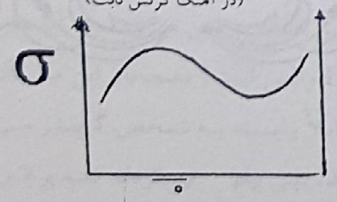
۳- در آهنگ کرنشهای نسبتاً پایین، افزایش آهنگ کرنش موجب کاهش کرنش بحرانی می شود. شکل ۳ (چرا؟)

۴- در آهنگ کرنشهای نسبتاً بالا، افزایش آهنگ کرنش باعث افزایش کرنش بحرانی می شود. شکل ۳ (چرا؟)

همانگونه که در ابتدا بیان شد، در شرایطی که DSA غالب است، تغییرات تنش سیلان نسبت به دما و آهنگ کرنش غیر عادی می باشد. (شکلهای ۴ و ۵) شکل ۴ تغییرات تنش سیلان را بر حسب دما (در آهنگ کرنش ثابت) و شکل۵ تغییرات آنرا بر حسب آهنگ کرنش (در دمای ثابت) نشان می دهد. با توجه به شکل ۴ مشاهده می شود در محدوده ای که DSA غالب است، افزایش دما باعث افزایش تنش سیلان می گردد. همچنین با توجه به شکل ۵ نیز مشاهده می شود در محدوده ای که DSA غالب است، افزایش آهنگ کرنش باعث کاهش تنش سیلان می شود. به بیان دیگر ضریب حساسیت به آهنگ کرنش در این محدوده، منفی است.



شکل۴ .تغییرات تنش سیلان بر حسب دما (در آهنگ کرنش ثابت)



شکل ۵ . تغییرات تنش سیلان بر حسب آهنگ کرنش (در دمای ثابت)

Scanned by CamScanner

پرسش۶ : آیا می توانید رفتار تنش سیلان را با توجه به شکل های ۴ و ۵ (در تمام محدوده دما و آهنگ کرنش) توجیه کنید؟

پرسش۷ : با توجه به شکل ۱، چرا jerky flow تا زمان شکست قطعه در منحنی تنش ـ کرنش ادامه نمی یابد؟

پرسش ۸ : در صورتیکه بیش از یک اتم حل شونده موجودباشد (مانند کربن و نیتروژن در فولادها) کدام یک در DSA نقش بیشتری ایفا می کنند؟

پرسش ۹ : بین نشین و جانشین بودن اتم حل شونده چه تأثیری بر DSA دارد؟

پرسش ۱۰ : اندازهٔ دانه چه تأثیری بر DSA دارد؟

پرسش ۱۱ : رسوب سختی چه تأثیری بر DSA دارد؟

*این مقاله در سمینارهای هفتگی گروه علمی بخش مهندسی مواد (آبان ۷۸) ارائه شده است.

مراجعی برای مطالعهٔ بیشتر:

1- J. M. Robinson and M.P.Shaw, *"Int. Mat. Rev."*, Vol. 39(1994), No. 3 , pp. 113-122.

2- D. M. Li and A. Bakker, *"Metall. Mater. Trans."*, Vol. 26A(1995), p.2873.

3-R. A. Mulford and U. F. Kocks, *"Acta Metall."*, Vol.27(1979), No. 7, p. 112

گروه علمی به کسانی که به پرسش شماره ۶ پاسخ صحیح دهند ، به قید قرعه جایزه ای اهدأ خواهد کرد.

بقیه از صفحه ۳

به هر حال، در طول این مدت مقاله های ارائه شده از سوی بچه های ما در سطح نسبتاً مطلوبی قرارداشت که در این میان مهندس حسینی کلورزی با یک مقاله و یک پوستر از جمله فعال ترین دانشجویان بود. در پایان روز سوم مراسم اختتامیه به گونه شایسته ای برگزار شد و برنامه ریزی مسئولین باز هم قابل توجه بود. در ابتدا سخنرانی دکتر دانشی درباره تاریخچه مواد و متالورژی در شاهنامه و ارائه مدارک و اسناد قابل توجه درباره کارکرد این صنایع در زمانهای قدیم، توجه همه راجلب کرد. پس از آن نوبت به معرفی برگزیده ها رسید که پس از بررسیهای مختلف، دکتر ناطق، استاد دانشگاه صنعتی شریف، به عنوان استاد برگزیده سال و مقاله آقای منصور براتی و دکتر سعیدی از دانشگاه صنعتی اصفهان درباره سنتز احتراقی در بخش مقاله های ارائه شده به صورت سخنرانی، برگزیده شد. جا دارد به این نکته اشاره شود که پوستر ارائه شده از سوی مهندس احمد نجفی مریم نگاری و دکتر سیروس جوادپور در مورد ساخت و بررسی خواص مکانیکی و فیزیکی خمیر لحیم مورد استفاده در صنعت الکترونیک، به عنوان پوستر برگزیده انتخاب شد. در مراسم اختتامیه،دکتر گلعذار، که دبیر همایش نیز بود، از تلاشهای ارائه دهندگان و گروه اجرایی سپاسگزاری نمود.

در این میان اشکالی که وجود داشت، در روش داوری مقاله های سخنرانی بود که با پخش نمودن پرسشنامه و نظرخواهی از حاضران انجام می شد که بدلیل بیشتر بودن تعداد دانشجویان دانشگاه صنعتی اصفهان نسبت به دانشجویان سایر دانشگاه ها، در واقع داوری به شکل یکطرفه انجام می گرفت.

در پایان امیدواریم سال آینده، دانشگاه تهران نیز همچون اصفهان میزبان خوبی برای این گردهمایی بزرگ باشد.

بقیه از صفحه ۲۰

این فلز افزوده می شود. آلیاژهای کبالت دار،آهن، کروم، تنگستن و مولیبدن نظیر استلیت (Co-W-Cr) برای ابزارهای برشی، شیرهای بخار، سطوح مقاوم به سایش و خوردگی و ابزارهای جراحی به کار می روند. دیگر آلیاژهای مهم کبالت دار شامل آلیاژ (Co-Be- Cu) با هدایت الکتریکی بالا، آلیاژ (مولیبدن ـ کروم ـ کبالت) با مقاومت گرمایی و استحکام بالا برای پره توربین هواپیما، آلیاژ (Co-Al) با استحکام کششی بالا، آلیاژ کتال (Co-Cr -Al) برای آلمان حرارتی کوره های الکتریکی و آلیاژ (Co -Fe-Ni) برای آب بندی پیوند شیشه به فلز می باشند. از ایزوتوپ رادیواکتیو کبالت ۶۰ در پرتو ایکس استفاده می شود.

منابع:

۱-Encyclopedia of Materials Science & Engineering , M.B. Bever , Vol .1 , p. 686

۲ـ مجله دانشمند ـ شماره ۴۰۳ـ زندگی نامه من ـ رضا اسلامی فارسانی

۳ـ انتشارات فاطمی ـ شیمی فلزات ـ دکتر منصور عابدینی ـ ص. ۱۰۹

سپاسگزاری

به این وسیله از آقایان مهدی علمدار، حامد یحیی زاده، مجتبی هراسانی، ایمان فریدون پور،آرش عطار،آرش یزدانی، محمود شیخ عطار و خانم لیلا اسدی که در زمینه تایپ مطالب این شماره از دو ماهنامه فلز با ما همکاری نمودند ، صمیمانه سپاسگزاری می نماییم.

شورای سر دبیری دو ماهنامه فلز

Scanned by CamScanner

کامران خداپرستی ـ امید میرزایی ـ مهدی منتظری ـ مرضیه موسوی ریزی

بررسی موضوع کپی زدن .H.W وگزارش کار آزمایشگاه

"گفتگو" برآن است تا هر بار نظرات استادان ودانشجویان را در مورد یک موضوع خاص جویا شود و امیدوار است با طرح این دیدگاه ها در جهت شفاف شدن نظرات، فهم بهتر برخی کاستیها و مشکلات و نیز جستجوی راه حلها، گامی هر چند کوتاه برداشته باشد.

موضوع این "گفتگو" را به بررسی کپی زدن .H.W و گزارش کار آزمایشگاه اختصاص داده ایم.

شاید این مورد از آن دسته مواردی باشد که از فرط تکرار بصورت یک مسأله پیش پا افتاده و عادی در آمده است و از سوی دیگر کمتر به آن پرداخته شده است. به هر حال، در این مورد با ۲۰ نفر از دانشجویان، ۴ نفر از استادان، ۴ نفر از مدرسان آزمایشگاه و۳ نفر از تصحیح کنندگان .H.W ها(گریدرها) مصاحبه انجام شد.

اولین پرسش این بود که" به نظر شما چند در صد از .H.W ها با کپی زدن(جزئی یا کلی) تهیه می شوند؟"

در این مورد پاسخ دانشجویان اعدادی بین ۷۰ تا ۹۸٪ را شامل می شد. دو تن از استادان به ۵۰٪ و کمی بیشتر معتقد بودند و یکی از اساتید نیز رقم ۱۰٪ را بیان کرد. استاد دیگری هم موضوع رواج داشتن کپی زدن بین دانشجویان را قبول داشت اما گریدر درس را برای پاسخ به این پرسش مناسب تر می دانست. گریدرهایی که با آنها مصاحبه شد، بسته به درسی که مسئولیت تصحیح.H.W آن را به عهده داشتند، اعدادی از ۳۰ تا ۹۰٪ را به عنوان پاسخ بیان کردند. در مورد کپی زدن گزارش کار آزمایشگاهها، آماری که ارائه شد بین ۹۰ تا ۹۹٪ در نوسان بود.

به عنوان پرسش دوم از دانشجویان این پرسش را مطرح کردیم که" آیا تا کنون دست کم برای یکبار .H.W یا گزارش کار را کپی کرده اید؟ "پاسخهایی که گرفتیم اینها بودند: تا بشود- فراوان ـ تا دلتان بخواهد ـ خیلی کم ـ در ۹۰٪ موارد شاید یکی دو تا سوال ـ یکی دو مورد.

این بار از مصاحبه شوندگان خواستیم به"چقدر خودتان را در انجام این کار محق می دانید؟" پاسخ دهند:

در پاسخ غیر از دو مورد که دانشجویان کاملاً به خود حق می دادند و غیر از دو مورد دیگر که به هیچ روی خود را محق نمی دانستند، در سایر موارد پاسخ روشنی دریافت نکردیم: بیشتر دانشجویان به جای پاسخ مستقیم به پرسش، دلایل روی آوردن دانشجویان را به کپی زدن ذکر کرده بودند. بعضی دلایل گفته شده اینها هستند: زمان کافی برای تحویل دادن .H.W وجود ندارد برای حل بعضی .H.W ها باید به کتابهای کتابخانه مراجعه کرد که همه فرصت این کار را ندارند. حل المسائل بسیاری از .H.W ها در میان دانشجویان وجود دارد. انگیزه ای برای حل.H.W وجود ندارد.

بعضی.H.W ها حجم زیادی دارند. سوالات.H.W مشکل است؛ بطوری که اکثر دانشجویان نمی توانند آن را حل کنند. نمره .H.W در پاس کردن درس موثر است(در این مورد تقریباً اتفاق نظر وجود داشت). البته چند تن از دانشجویان تنبلی دانشجو را هم به عنوان یک دلیل بیان کرده بودند. نظر استادان را هم جویا شدیم. اساتید بخش، موارد زیر را به عنوان دلایل کپی زدن .H.W ذکر کردند:

مشکلات اجتماعی دانشجویان، نداشتن اصول و معیار در زندگی دانشجویی، برخورد نامناسب استاد با دانشجو، بدست آوردن نمره .H.W برای پاس کردن درس، بی نظمی در درس خواندن و موکول کردن حل تکالیف به لحظه های آخر. در مورد کپی زدن گزارش کار آزمایشگاه، دوستانی که امر تدریس دروس آزمایشگاهی را به عهده داشتند عواملی نظیر: گرفتاریهای شخصی دانشجویان، جدی نگرفتن دروس آزمایشگاه، راحت طلبی برخی دانشجویان و سیستم اشتباه ارائه دروس آزمایشگاهی را به عنوان دلیل برشمردند.

راستی به نظر شما با دیدن یک .H.W می توان تشخیص داد که کپی شده است؟ همین پرسش را با گریدرها در میان گذاشتیم. تقریباً تمام گریدرهایی که با آنها مصاحبه شده بود این نظر را داشتند که با اندکی دقت، کپی ها براحتی قابل شناسایی هستند. حالا این مسأله به ذهن می رسد که آیا نمره .H.W واقعی است؟ مصححان این مسأله را کاملاً وابسته به شخص گریدر می دانستند. یعنی بیان می کردند که برخی

Scanned by CamScanner

بخاطر دوستی مجبورند به اصطلاح "کیلویی" نمره بدهند. به هر حال در این مورد بیشتر مصححان روی منصف بودن گریدر وسوء استفاده نکردن از اعتماد استاد، به عنوان عاملی برای واقعی شدن نمره .H.W تأکید داشتند.

شاید شما هم با ما موافق باشید که حالا وقت طرح این پرسش است که: "چه پیشنهادی برای رفع مشکل کپی زدن(حداقل بصورت جزئی)دارید؟"

نظرات دانشجویان و گریدرها :

استاد .H.W بدهد ولی آنرا تحویل نگیرد. بجای .H.W موضوعی برای تحقیق به دانشجو داده شود. با دانشجویی که کپی می زند، برخورد شود. چندین .H.W داده شود، یعنی سئوالات متفاوت باشند. برای تحویل دادن .H.W زمان کافی داده شود. .H.W تحویل گرفته نشود اما از آن کوییز گرفته شود. .H.W ها در کلاس حل تمرین بحث و حل شوند. برای .H.W نمره درنظر گرفته نشود. برای هرترم H.W تازه ای توسط استادان طرح شود. سئوالات .H.W درسطح مطالب گفته شده در کلاس باشد. اهمیت حل کردن .H.W تذکر داده شود. بین *استاد و دانشجو رابطه صمیمانه ای* وجود داشته باشد.

نظرات استادان: اساتید کمی همت کنند و .H.W را در هر ترم به صورت تکراری ندهند. می توان نمونه سئوالاتی را که در .H.W داده شده، در امتحان نیز داد. بین استاد و دانشجو اعتماد وجود داشته باشد. دانشجو و استاد باید به کاری که انجام می دهند ایمان داشته باشند و عاشق کارشان باشند. دانشجو مطمئن شود اگر .H.W را حل نکند در امتحان موفق نمی شود. اساتید به .H.W نمره اختصاص ندهند و ارزیابی را بر مبنای کوییز انجام دهند. سئوالات امتحان شبیه سئوالات .H.W باشد.

پیشنهادات مدرسان آزمایشگاه در مورد رفع مشکل کپی زدن گزارش کار در آزمایشگاه: هر ترم سئوالات جدیدی در دستور کار مطرح شود. به دانشجویانی که کپی می زنند تذکر داده شود. اهمیت آزمایشگاه و دروس عملی، به دانشجو تفهیم گردد. با افزایش امکانات، تعداد نمونه های آزمایش بیشتر شود. آزمایشها به صورت چرخشی باشد یعنی در هر جلسه چند آزمایش به صورت همزمان انجام شود. تعداد کارکنان آزمایشگاه افزایش یابد تا انجام آزمایش با نظارت آنان به شخص دانشجو واگذار شود. به جای خواستن مقدمه و تئوری در گزارش کار، از آن مفاهیم کوییز گرفته شود. مراجعی که می توان پاسخ سئوالات دستور کار را در آنها یافت، در دستور کار ذکر شود. این بود گفتگوی این شماره. لازم به تذکر است که ما فقط کوشش کردیم که فقط بازتاب دهنده دیدگاه ها باشیم و داوری نهایی را به عهده شما می گذاریم. اگر خدا یاری کند، قصد داریم در شماره آینده به موضوع پرسش و پاسخ در کلاس، موانع و راه کارها بپردازیم. درباره این موضوع خوب فکر کنید. شاید برای مصاحبه به سراغ شما هم آمدیم.

در حاشیه

در پاسخ به برخی سئوالات صحبتهایی بیان شد که خواندن آنها خالی از لطف نیست:

اصلاح کپی زدن نیاز به مطالعات اجتماعی وسیع دارد و پیشنهاد کسی که خبره کار نباشد، ارزشی ندارد.

کپی زدن یک حالت رفاقتی دارد. من اگر خودم .H.W را نوشته باشم برای اثبات رفاقتم صد در صد آن را به دوستم می دهم تا وقتش کمتر گرفته شود.

- یک نفرسرکلاس یک سئوالی از استاد می پرسد و ایشان را گیر می اندازد یا استاد حالش را ندارد جواب بدهد. فوراً این سؤال را H.W می کنند.

- H.W دادن برای آن وقتی است که آدم خوابگاهی نباشد و ۲۴ ساعت آزاد باشد. با شرایط فعلی H.W هیچ فایده ای ندارد .

- بعضی درسها را اگر کپی نزنی خیلی....!!

- من خودم در این مورد خیلی مشکل داشتم . بیشتر عذاب وجدان داشتم. ولی فهمیدم کسی که تقلب کند(در هر چیزی و به هرصورتی)، آخرش درد سر دارد.

- در ایران گرفتن مدرک مهم است.یادگیری مهم نیست.اگر کسی با نمره عالی یا با نمره کم یک درس را پاس کند یا اگر کسی کپی بزند یا نزند, همه مدرکشان را می گیرند و همه آخر سر بیکارند.

- چه کسی گفته ما حق کپی زدن داریم؟چه حقی ؟ممکن است بگو یند وقت نداریم .این یک شوخی است.من نمی توانم قبول کنم کسی وقت نداشته باشد.مخصوصاً در خوابگاهها.چون دارم می بینم .اما فرض کنید کسی درسش را خواند اما نتوانست به سؤالات پاسخ دهد; آن موقع حق دارد کپی بزند.

- استاد درسهای زیادی ارائه می دهد.پس بررسی تأثیر انجام تکالیف بر نمره نهایی, کار مشکلی است.

- ۲ نمره از بیست خیلی زیاد است.ممکن است یک درس افتاده را پاس کنی. بحث این هم نیست که آیا این نمره حق کسی هست یا نه .اینجا به سواد آدم نمره نمی دهند! به برگه آدم نمره می دهند .

- اگر از H.W کوئیز گرفته شود , دانشجو راه حل را حفظ می کند.

- عوض کردن H.W در هر ترم کمک زیادی نمی کند .چون یک نفر می نویسد وبقیه از روی آن کپی می زنند وکاری به قدیم وجدید بودن H.W ندارند.

Scanned by CamScanner

یکی از این روز ها ـ دانشگاه ترانسیلوانیا ـ برمودا

استاد: همانطور که می دانید، بحث امروز ما درشت شدن(coarsening) است. مقصود از درشت شدن، رشد حجم هایی از یک فاز به خرج حجم های دیگری از همان فاز است. به عبارت دیگر، فرض بر این است که حین درشت شدن مقدار کلی فاز مورد نظر تغییری نمی کند. فاز درشت شونده می تواند جامد، مایع یا گاز باشد در عین حال ما اینجا بحثمان را روی جامدها متمرکز می کنیم، ولی با ذکر این نکته که بسیاری از نتایج قابل تعمیم به موارد گاز و مایع هم هستند.

آلیاژ خاصی از A و B در نظر بگیرید که در دما وفشار ثابت قرار دارد و دو فاز α و β با درصدهای تعادلی در آن موجودند. می خواهیم درشت شدن فاز β را در زمینه فاز α مطالعه کنیم(شکل ۱). فکر می کنید نیروی محرکه(driving force) برای چنین فرایندی چه باشد؟

t = 0 t >0

شکل ۱

دانشجوی(۱): حجم کلی β که ثابت است؛ بنابراین در ظاهر تنها اتفاقی که افتاده این است که مساحت کلی سطح مشترک α-β کاهش یافته است. پس نیروی محرکه، کاهش انرژی سطحی است.

استاد: آیا اگر حجم ثابت مانده باشد،می توان نتیجه گرفت که انرژی آزاد حجمی نیز ثابت مانده است و تنها چیزی که باید بررسی کرد انرژی سطحی است؟

دانشجوی(۲): فکر نمی کنم که نتیجه درستی باشد. اما اگر اجازه بدهید، اول سؤال خودم را مطرح کنم. در شکل(۱) شما دو ذره β را کروی فرض کرده اید و ظاهراً تا آخر هم کروی مانده اند. اگر ذرات بتوانند دارای شکلهای متفاوتی باشند، آیا ممکن نیست رفتار دیگری مشاهده شود؟

استاد: پرسش خوبی است. در حقیقت اگر ازدیدگاه مساحت سطوح به فرایند درشت شدن نگاه کنیم و شکلهای ذرات را مشابه فرض نکنیم، گاهی اوقات حتی می توان ریز شدن را انتظار داشت. به عنوان مثال در عملیات کروی کردن(spheroidizing) فولادها، هر ذره کاربید، که در ابتدا شکلی صفحه ای دارد، به تعدادی ذره ریز (تقریباً کروی) تبدیل می شود و مساحت نیز کاهش می یابد. با توجه به این مثال می توانید یک ذره را تصور کنید که به علت داشتن شکلی متفاوت و مناسب ذره ای بزرگتر را بخورد.

دانشجوی(۱): من می خواهم سؤالی مشابه با مثال شما مطرح کنم، اما این بار در مورد انرژی سطحی. چه دلیلی دارد که وقتی مساحت سطح مشترک α-β کاهش می یابد، انرژی سطحی کل هم کاهش یابد؟

استاد: هیچ دلیلی! شما نکته را درست تشخیص داده اید. در سیستم مورد مطالعه در شکل(۱)، مسأله حداقل ساختن انرژی سطحی کل تنها در صورتی به حداقل ساختن مساحت کل تبدیل می شود که انرژی بر واحد سطح (γ) دو ذره یکسان باشد و یکسان بماند ولی اگر ساختمان و انرژی سطوح به علل متفاوتی از جمله میزان همبستگی(coherency)، صفحه کریستالوگرافی، میزان جذب ناخالصی ها و...، متفاوت باشد، نمی توان از این روش استفاده کرد.

بگذریم. چرا هیچکدامتان راجع به اولین پرسش من نظری نمی دهید. آیاجز انرژی سطحی نباید تغییرات نوع دیگری از انرژی را نیز مورد بررسی قرار داد؟

دانشجوی(۱): شاید مقصودتان انرژی کرنشی (strain energy) است؟

استاد: مقصودم این هم هست. خوب، انرژی کرنشی چگونه بر فرآیند درشت شدن تاثیر می گذارد؟

دانشجوی(۱): نمی توانم جواب سؤالتان را به طور کامل بدهم. فقط اینقدر می دانم که معمولاًبا دخالت انرژی کرنشی، ذره به

شکلهای صفحه ای یا سوزنی نزدیک می شود وهمچنین اینکه هر چه ذره ای بزرگتر شود، اهمیت انرژی کرنشی نسبت به انرژی سطحی بیشتر می شود.

استاد: چندان هم کم نمی دانید خصوصاً اگر بتوانید از آنچه گفتید درست استفاده کنید. شاید برایتان جالب باشد اگر بدانید وجود واهمیت انرژی کرنشی گاهی باعث می شود که علی رغم میل جسم به کاهش انرژی سطحی، یک ذره ریز ذره درشتی را بخورد یا اینکه یک ذره درشت به چند ذره ریز تبدیل شود. مثل اینکه خیلی گیج شده اید. عیبی ندارد. حالا تنها انرژی سطحی را به عنوان نیروی محرکه در نظر بگیرید و سعی کنید به این سوال جواب دهید: در شکل(۱) درشت شدن توسط حرکت اتمها از طرف ذره کوچکتر به سمت ذره بزرگتر انجام می گیرد. می خواهیم بدانیم که اتمها از کجا می فهمند که اگر مثلاً هشتصد برابر فاصله اتمی حرکت کنند و به ذره درشت ملحق شوند، انرژی سطحی کاهش می یابد ؟

دانشجوی(۱)و(۲):؟؟

استاد: چه شد؟!

دانشجوی(۲): من یکی که آنقدر به فکر به خاطر سپردن چیزهایی که قبلاً گفته اید هستم که نمی توانم روی سئوال جدیدتان تمرکز داشته باشم.

استاد: نگران نباشید. کتابها و فکر کردن را که هنوز از شما نگرفته اند. علاوه بر این ظاهراً قرار است مجله فلز هم بحثی که امروز داریم را چاپ کند.در مورد پرسشم باید بگویم که چندان هم انتظار شنیدن پاسخی را نداشتم.چون می دانم برخی مبادی لازم برای پاسخ گویی را ندارید. فقط هدفم این بود که یاد بگیرید هر وقت چنین فرایند های اتمی را مطالعه می کنید، از خودتان بپرسید:" اتمها از کجا می فهمند؟ ".و اما پاسخ: واقعیت این است که به دلایل ترمودینامیکی ، غلظت α

Scanned by CamScanner

مجاور با β، علاوه بر فشار و دما، به انحنای β نیز وابسته است. بدین صورت که هرچه شعاع انحنای β کوچکتر باشد، α مجاورش از B غلیظ تر است. پس در شکل(۱) در واقع یک شیب غلظتی در α بین دوذره β وجود دارد که باعث حرکت اتمهای B ازذره کوچک به ذره بزرگ میشود و سبب درشت شدن ذره بزرگ می گردد.

دانشجوی(۲): طبق صحبت شما، اگر دو فاز غیر قابل حل در یکدیگر داشته باشیم، درشت شدن برای هیچ یک نمی تواند اتفاق بیفتد.

استاد: همین طور است.البته تا آنجا که فازها باعث جدایی ذرات یکدیگر شده باشند. دانستن این موضوع گاهی اوقات بسیار مفید واقع می شود. مثلاً در طراحی سرامیکهای دوفازی مناسب برای تغییر فرم سوپر پلاستیک که به ریز بودن و ریز ماندن دانه ها احتیاج داریم.

دانشجوی(۲): پس تکلیف کاهش انرژی سطحی چه می شود ؟

استاد: وارد کردن عنصری غیر قابل حل در یک زمینه، انرژی آزاد شیمیایی (Chemical Free Energy) را افزایش می دهد و در نتیجه ماده برای انجام این مرحله میانی(و لازم) در فرایند درشت شدن، انگیزه یا نیرو محرکه ای ندارد، پس نفوذ(Diffusion) اتمها در زمینه انجام نمی گیرد. در واقع اینکه یک حالت از حالت دیگری کمتر باشد، برای گرفتن جواز ترمودینامیکی برای تبدیل به حالت کم انرژی کافی نیست.

دانشجوی(۱): اگر شکل ذره β مقعر باشد، غلظتαمجاورش چگونه است ؟

استاد: اگر β تخت باشد، شعاع انحنایش بی نهایت و اگر مقعر باشد، شعاع انحنایش منفی است. تغییر شعاع انحنا از کوچک به بزرگ، به بی نهایت و سرانجام به منفی، همراه با کاهش در غلظت β مجاور α است. درنتیجه مثلاً یک ذره کوچک β که انحنای منفی داشته باشد، ذره ای بزرگ که انحنای مثبت دارد را می خورد.

دانشجوی(۱): آیا واقعاً این چیزها اتفاق می افتند یا فقط نتیجه هایی تئوریک است؟ شاید اگر هم اتفاق بیافتند، خیلی استثنایی باشند. این طور نیست؟

استاد: نه! اصلاً! تمام این چیزهایی که به نظر شما استثنایی رسیده است، مثل تاثیر انحنای منفی یا اثر غالب انرژی کرنشی در آلیاژهای فلزی و مواد سرامیکی مهم ومورد استفاده مهندسی مشاهده شده است. از این میان خصوصاً مورد درشت شدن ذرات فاز γ' در ابر آلیاژها(Super Alloys) بسیار جالب است. اتفاقی که در این آلیاژها می افتد...

دانشجوی(۱): خسته نباشید استاد!

استاد: نمی خواهید بدانید که شکل ذره، ساختمان سطح مشترک و تنش ایجاد شده مجاور ذره، چگونه در شیب غلظتی مجاور ذره یا حتی میزان تعادلی فازها تاثیر می گذارد؟ یا اگر انرژی آزاد شیمیایی نیز در حال تغییر باشد و مثلاً درصد حجمی β در حال افزایش باشد چه می شود؟ یا نمی خواهید بدانید در شرایط واقعی که یک ذره در اطراف خود هم ذرات کوچکتر از خود را می بیند و هم ذرات بزرگتر ازخود را، سرانجام بزرگ میشود یا کوچک؟

دانشجوی(۱): نه!

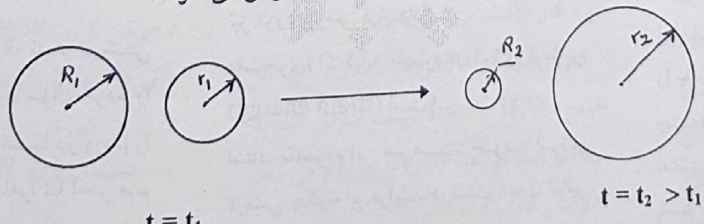
دانشجوی(۲): چرا!

استاد: شاید واقعاً هم آموختن همه چیز در کلاس لازم نباشد (لبخند می زند) شما هم خسته نباشید.

معمایی با جایزه

استاد پس از پایان کلاس، معمای زیر را در تابلو نصب کرد.

دو ذره کروی را در نظر بگیرید که در ابتدا شعاع یکی ۱/۲ (یک و دو دهم) برابر دیگری باشد. می خواهیم ثابت کنیم که اگر ذره کوچک تر، ذره بزرگ تر را رفته رفته مصرف کند تا شعاعش به ۰/۳ شعاع ابتدایی اش برسد، مساحت کل کاهش یافته است. شکل زیر وضعیت را قبل و پس از درشت شدن نشان می دهد(معمولاً مجموع حجم ذرات در طول فرایند درشت شدن، ثابت فرض می شود).



$t = t_1$ $\qquad$ $t = t_2 > t_1$

$R_1 = 1.2r_1$, $R_2 = 0.3R_1 = 0.36r_1$

$V_1 = 4\pi/3(R_1^3 + r_1^3) = 4\pi/3(2.728r_1^3)$

Scanned by CamScanner

$V_2 = 4\pi/3(R_2^3+r_2^3) = 4\pi/3(0.0467r_1^3+r_2^3)$

$V_2 = V_1 \Rightarrow r_2^3 = 2.6813r_1^3 \Rightarrow r_2 = 1.3893r_1$

$A_1 = 4\pi(R_1^2+r_1^2) = 4\pi(2.44r_1^2) \cong 30.662r_1^2$ (1)

$A_2 = 4\pi(R_2^2+r_2^2) = 4\pi(0.1296r_1^2+1.9302r_1^2) \cong 25.884r_1^2$ (2)

(1) ,(2) $\Rightarrow A_2<A_1$

بنابراین نتیجه می گیریم که خورده شدن ذرهٔ بزرگ توسط ذرهٔ کوچک (دست کم در مثال فوق)، می تواند همراه با کاهش مساحت باشد. و اگر انرژی بر واحد سطح(γ) ثابت باشد، می توان نتیجه گرفت که انرژی سطحی کل نیز در این فرایند می تواند کاهش یابد.

نظر شما در مورد این نتیجه گیری ها چیست؟

(جوابهای خود را در صندوق بیاندازید.)

مسابقه علمی

پارادوکس آشیل و لاک پشت را لابد شنیده اید. ماجرا از این قرار است که آشیل و یک لاک پشت در یک مسابقه دو شرکت می کنند. اما با این شرط که لاک پشت در لحظه شروع مسابقه اندکی جلوتر از آشیل باشد.(مثلاً فرض کنید طول مسیر مسابقه یک کیلومتر است و لاک پشت ده متر جلوتر از آشیل قرار گرفته است) مدعی سفسطه گر می گوید:

((لاک پشت مسابقه را خواهد برد. چون آشیل برای رسیدن به مکان ابتدایی لاک پشت مدت زمانی را صرف می کند و در این مدت زمان لاک پشت به میزانی (هر چند اندک) جلوتر رفته است. اکنون آشیل باید برای رسیدن به مکان دوم لاک پشت زمانی را صرف کند که باز هم در این زمان لاک پشت جلوتر رفته است و با تکرار این استدلال سرانجام به این نتیجه میرسیم که آشیل هرگز به لاک پشت نخواهد رسید.))

در واقع این پارادوکس مقدمه ای برای طرح معمای اصلی مان بود.حالا به این عبارت توجه کنید:

((اگر دو قطعه A، Bکه در همه چیز، مگر اندازه دانه، با هم یکسانند، در یک دمای نسبتاً بالا نگه داریم مادام که در دو قطعه رشد دانه انجام می شود، هرگز اندازه دانه های قطعه ریز دانه، مثلاً A ، به اندازه دانه های قطعه درشت دانه (B) نخواهد رسید.))

آیا به نظر شما این عبارت صحیح است؟ آیا استدلالی مشابه آنچه که سفسطه گر بیان کرد، در این مورد نتیجه درست می دهد؟ چرا؟

(جواب های خود را در صندوق بیاندازید.)

مقاله

مهدی محمدعلی پور
دانشجوی کارشناسی مواد ـ متالورژی صنعتی ـ ۷۷

رفتار عجیب لاستیک*

بیشتر مواد هنگامی که به سرعت فشرده می شوند، گرمتر و هنگامی که منبسط می شوند، سردتر می شوند. این اثر به ویژه در گازها قابل توجه است(درباره بادکردن تایر دوچرخه فکر کنید). ولی در مایعات و جامدات نیز هنگامیکه بصورت الاستیک تغییر شکل می دهند، رخ می دهد. این موضوع را با تغییر شکل پلاستیک جامدات که در آن ۹۵٪ از کار انجام شده بصورت گرما ظاهر می شود ، اشتباه نگیرید. اثری که در اینجا با آن سر و کار داریم، برگشت پذیر است و تنها به تغییرات انتروپی ساختاری(configurational entropy) بستگی دارد.

اگر نظم درون هر ماده ای کاهش یابد، همانطور که در بیشتر انبساط ها رخ می دهد، انتروپی ساختاری افزایش می یابد و انرژی بصورت گرما برای جبران آن لازم است. اگر انبساط بدون تبادل گرمایی باشد، (adiabatic) سیستم انرژی را از درون خود تهیه می کند و سرد می شود. در فلزات و سرامیک ها چون کرنش الاستیک محدود است، تغییرات احتمالی ساختاری کوچک می باشد. بنابراین تأثیرات سرد شدن وگرم شدن، اندک است. گفتنی است که رفتار پلیمر ها می تواند بسیار متفاوت باشد.

وقتی یک پلیمر را در ناحیه لاستیکی (rubbery region) می کشند، مولکولها بین دو نقطه محدود کننده (اتصالات عرضی، cross-links) به نظم خطی بیشتری نسبت به سایر مولکولها که بصورت تصادفی چیده شده اند و در حال تعادل هستند، می رسند. بنابراین پلیمر منظم تر می شود، انتروپی کاهش می یابد و باعث می گردد که افزایش دما رخ دهد. اگر به گرمای منتشر شده اجازه تلف شدن داده شود و سپس تنش پلیمر آزاد گردد، آیا انتظار دارید که پلیمر سرد شود؟

بلی، مولکولهای به خط شده ترتیب تصادفی بیشتری پیدا می کنند که باعث افزایش انتروپی و کاهش دما می شود. اکنون چرا مدول الاستیک(elastic modulus) با دما افزایش می یابد؟ معادله انرژی آزاد را در نظر بگیرید:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

فرض کنید یک ماده لاستیکی در دما و فشار ثابت کشیده می شود. این کمیتها وقتی ماده تغییر شکل داده می شود، چگونه تغییر می کنند؟ یعنی اگر Δx معرف تغییر طول ناشی از کشش باشد، درباره هرکدام از جمله های معادله زیر چه می توان گفت؟

$$\Delta G/\Delta x = \Delta H/\Delta x - T\Delta S/\Delta x$$

جمله اول یعنی $\Delta G/\Delta x$ معرف کار انجام شده بر ماده به ازاء تغییر طول واحد، هنگامیکه ماده کشیده می شود، است. اگر Δx بصورت پیوسته کاهش یابد، این نسبت به صورتی در خواهد آمد که نشان دهنده نیروی وارده خواهد بود. اکنون اگر تغییر فرم فقط بصورت دوباره نظم دادن و گستردن زنجیره ها بدون تغییر ریز ساختاری(microstructural) قابل ملاحظه ای رخ دهد، مانند تبلور مجدد(recrystallization)، انرژی داخلی H هنگامیکه ماده تغییر فرم می دهد، تغییر نخواهد کرد. بنابراین جمله دوم یعنی $\Delta H/\Delta x$ صفر خواهد بود. اما در مورد جمله آخر، به یاد آورید که کشیدن ماده، S را کاهش می دهد. بنابراین $\Delta S/\Delta x$ هنگامیکه ماده کشیده می شود، منفی خواهد بود. پس این جمله یعنی $-T\Delta S/\Delta x$ مثبت خواهد بود. یعنی هرچه T بزرگتر باشد $\Delta G/\Delta x$ بزرگتر خواهد بود که این با نیروی وارده رابطه دارد. پس مشروط به اینکه دما و فشار در حین تغییر شکل ثابت باشند، نیروی بیشتری برای رسیدن به تغییر طول Δx در دمای بالاتر لازم خواهد بود تا در دمای پایین تر. بنابراین مدول الاستیک افزایش می یابد.

* برگرفته از :

NEWEY&WEAVER, "Materials Principles and Practice",first edition, (1990),Butterworth-Heinemann Ltd,p.311

Scanned by CamScanner

هوای تازه

زلعلم ساغـــــری درده که چون چشم تو سـرمستم
وگرگـویم کـــه چون زلفت پریشـــان نیستم هستم
کنون کز پـــای مـی افتم ز مـدهوشی و سـرمستی
به جـز سـاغر کـجـا گـیرد کسی از همـدمان دستم
اگر مستـــان مجلس را رعـــایت مـی کنی ساقی
از این پس بادهٔ صـــافی به صـوفی ده کـه من مستم
منـه پیمـانه را از دست اگـر با مـی سـری داری
که من یکباره پیمـــان را گـرفتم جـــام و بشکستم
مریـز آب رخـم چون مـن به مـی آب ورع بـردم
ز مـن مگـــل که از مستی ز خود پیوند بگسستم
اگر مـن دلق ازرق را به مـی شـستم عجب نبود
که دست از دنیـی و عقبـی به خونـاب قدح شستم
چـه فـرمایی که از هستی طـمع بـرکن که برکندم
چرا گویی که تـا هستی به غـم بنشین که بنشـستم
اسـیر خویشتن بودم کـه صیـد کـس نمی گشتم
چـو در قیـد تو افتـادم ز بنـد خویشتن رستم
مبر آبم اگر گشتم چـو مـاهی صیـد ایـن دریـا
که صـد چـون من به دام آرد کسی کو می کشد شستم
خیـال ابـرویت پیوسـته در گـوش دلـم گوید
کز آن چـون مـاه نـو گشتم که در خورشید پیوستم
چو بـاد از پیش من مگذرو گر جـان خواهی از خواجو
اشارت کـن کـه هـم در دم به دسـت بـاد بفرستم

"خواجوی کرمانی"

کنفسیوس: با چیزهای کوچک خود را گرفتار کردن ، از کارهای بزرگ باز ماندن است.

امام علی(ع): چون آزادگان شکیبایی باید و یا چون نادانان فراموش کردن شاید.

امام علی(ع): کسانی که به مردم شباهت دارند، او را عالم خوانده اند، ولی چنین نیست. هر بامداد برخاست و به گرد آوردن چیزهایی پرداخت که کمتر بودن آنها بهتر از بیشتر بودنشان است. تا چنان شد که از نوشیدن آب گندیده سیراب شد و آنچه را که بیهوده جمع کرده بود، گنج پنداشت.

مسیح(ع): گنجینه های خود را در آسمان قرار دهید، جایی که از آفتها و دزدها در امان است.

هنری لانگفلو: زندگی مردان بزرگ به ما یادآور می شود که ما نیز می توانیم زندگی خویش را اعتلا بخشیم و آنگاه که کوچ می کنیم، پشت سر خود اثر پایمان را بر ماسه های زمـان بـر جای نهیم.

ضرب المثل اسکاتلندی: اگر کسی یک بار مرا فریب دهد قابل سرزنش است اما اگر دوبار مرا فریب داد، این خودم هستم که شایسته سرزنشم.

آناتول فرانس: خیلی ها از مشکل و بغرنج بودن "مسأله" شکایت دارند درحالی کـه اگـر ایـن خصوصیات نبود، به آن "مسأله" نمی گفتند.

پلینی: افتخار در آن است که انسان در زندگی کاری بکند که شایسته نوشتن باشد و یا چـیزی بنویسد که شایسته خواندن باشد و طوری زندگی کند که دنیا در اثر زندگی کردن او بهتر شده باشد.

رینولد میبور: خداوندا به ماتوفیق ده تا با آرامش و وقار آنچه را تغییر نایافتنی است، بپذیریم و به ما شجاعتی عطا فرما تا آنچه را که باید، تغییر دهیم و به ما درایتی مرحمت فرما کـه میـان آنچه تغییر نیافتنی است و آنچه باید تغییر کند، تفاوت بگذاریم.

جبران خلیل جبران: آنگاه آموزگاری گفت، به ما از آموختن بگوی. و او پاسخ داد: هیچکس نمی تواند چیزی را بر شما روشن سازد مگـر آنچـه را که خود، نیم خفته، در سپیده دمان ادراکتان وجود دارد. آموزگاری که در سایه سار معبد، در میان پیروانش گام میزند، نه از خود خویش که از ایمان و دلبستگی اش می بخشد. اگر او خردمندی راستین باشد، شما را به سرای خرد خویش نمی خواند بلکه شما را به آستانه اندیشه خودتان می کشاند.

Scanned by CamScanner

مقاله

محمد گوشه گیر- دانشجوی کارشناسی مواد- متالورژی صنعتی-۷۶

تنشهای حرارتی* (Thermal Stresses)

فکر می کنید اگر در جسمی تغییر دما داشته باشیم ولی این جسم توسط موانعی ، زیر فشار قرار گرفته و محدود شده باشد و نتواند تغییر اندازهٔ مناسبی داشته باشد ، چه روی خواهد داد؟ آشکار است که این مانع نیرویی وارد می کند تا از تغییر اندازهٔ جسم جلوگیری کند، بنابراین در جسم یک تنش حرارتی بوجود خواهد آمد. در بسیاری از موارد و موقعیتهای فنی این تنش حرارتی می تواند مفید باشد (مثل ترموستات) وگاهی اوقات باید نسبت به وجود آن نگران بود (مانند جوشهای ترک خورده و ریلهای خم شده)اما اساساً سه حالت وجود دارد:

۱) یک جسم همگن (homogeneous body): یعنی تمام اجزای آن از یک جنس باشد که تحت عامل بازدارندهٔ خارجی (external constraint) قرار گیرد و یک تغییر دمای یکنواخت (uniform ΔT) را تحمل کند.

۲) یک جسم مرکب (composite body): یعنی دست کم از دو مادهٔ مختلف تشکیل شده باشد و یک تغییر دمای یکنواخت (uniform ΔT) را تحمل کند و تحت عامل بازدارندهٔ داخلی (internal constraint) قرار گیرد.

۳) جسم همگن ولی با تغییر دمای غیر یکنواخت (non-uniform ΔT) (یعنی قسمتهای مختلف جسم ، دماهای متفاوت دارند) : وقتی این تغییر دما با سرعت انجام شود در جسم یک شوک حرارتی به وجود می آید که جسم باید آنرا تحمل کند. همین عامل است که وقتی شما می خواهید بطری ها را به وسیلهٔ انداختن در آب جوش استریلیزه کنید ، ترک می خورند.

جسم همگن ، تغییر دمای یکنواخت ، عامل بازدارندهٔ خارجی:

مثال معروف خط آهن خم شده یک طرح ساده برای برآورده کردن این حالت می باشد. در نظر بگیرید طول یک ریل که دو انتهای آن بطور کامل با ریلهای مجاور تماس دارد ، L باشد. سپس دما به اندازهٔ ΔT افزایش می یابد. در این صورت این طول باید به $L(1+\alpha\Delta T)$ برسد، ولی در اثر محدودیت که ریلهای مجاور بوجود می آورند ، همان L باقی می ماند. بنابراین اگر ریل منبسط شده ، یک کرنش فشاری به اندازهٔ $\alpha\Delta T$ را که ناشی از یک نوع تنش الاستیک و به اندازهٔ $E\alpha\Delta T$ است ، تحمل کند، این کرنش می تواند باعث خم شدن ریل شود. راه حل این مشکل، پیش بینی مقدار انبساط بوجود آمده و برداشتن عامل بازدارنده (constraint) از فاصلهٔ بین ریل هاست.برخی ترکهای حاصل از جوش متعلق به این دسته از مشکلات می باشند. در اینجا تنش حرارتی بطور اضافی به تنش سرویس اضافه شده است

تجربهٔ خوبی که بدست آمده این است که پیش از ترک خوردن قطعه ، تنشهای حرارتی تابکاری (anneal) شوند.

جسم مرکب ، تغییر دما یکنواخت ، عامل بازدارندهٔ داخلی :

یک مثال نسبتاً ساده برای این حالت وجود لعاب روی یک قطعه می باشد.فرض کنید یک ورق شیشه ای (لعاب) روی یک قطعهٔ ضخیم چسبیده است.هنگامیکه قطعه از دمای پختش (firing) شروع به سرد شدن می کند ، لعاب به دمای پایین تر از دمای انتقال شیشه (glass transition temperature) می رسد. بنابراین یک تنش حرارتی بوجود می آید و پیشرفت می کند. لعاب باید مقداری بیشتر از قطعه جمع شدگی داشته باشد ولی چون هر دو آنها باید روی یکدیگر حرکت کنند، لعاب در کشش و قطعه در فشار قرار خواهند گرفت. چون مقدار مثبت کششی خیلی بزرگتر از مقدار منفی فشاری می باشد، این حالت می تواند موجب ترک خوردن لعاب شود.

جسم همگن ، تغییر دمای غیر یکنواخت

در این حالت چون شار حرارتی (heat flow) بطور لحظه ای تغییر نمی کند ، شوک حرارتی افزایش می یابد. در نظر بگیرید سطح یک تختال (slab) ناگهان سرد شود. در اینصورت انرژی با آهنگ Q(rate) (وات بر متر مربع w/m^2)خارج می شود. دما درون تختال نمی تواند یکنواخت باشد و با گذشت زمان تغییر می کند. در زمان $t=0$ سرد شدن آغاز می شود و بعد از گذشتن زمان معینی هیچگونه تنش داخلی وجود ندارد. در تمام لحظه های دیگر هر بخش از جسم باید اندازه اش با تکهٔ مجاور خود تفاوت داشته باشد ولی توسط همین تکه های مجاور محدود شده است. در نتیجه در جسم تنش های غیر یکنواخت پیچیدهای به وجود می آید.همچنین می توانیم فاکتورهای مؤثر در این تنش ها را ببینیم روشن است که شیب حرارتی زیاد می تواند تنش بزرگی بوجود آورد که این شیب حرارتی بستگی به انرژی جابجا شده از درون تختال به سطح آن ، سرعت این انتقال انرژی و سرعت سرد شدن در سطح دارد. بنابراین اگر تختال گرم از ماده ای با هدایت گرمایی کم ، ظرفیت گرمایی ویژهٔ حجمی (c_v) بالا و ضریب انبساط زیاد ساخته شده باشد ، سریع سرد شدن هر لایه می تواند تنش های شدیدی در جسم بوجود آورد.

*برگرفته از :

NEWEY and WEAVER , "Materials Principles and Practice",First edition (1990) Heinemann Butterworth Ltd. pp.169-172-

Scanned by CamScanner

نقد و بررسی

نقدی بر آزمون کارشناسی ارشد مواد ۷۸ (بخش نخست)

آزمونهای ورودی دوره های مختلف آموزشی نقش سرنوشت ساز و حساسی را در زندگی بسیاری از افراد جامعه ایفا می کنند . آزمون کارشناسی ارشد رشته ما نیز جدا از این قانون نیست اما با وجود اهمیت ویژه اش اغلب با سهل انگاری طرح شده است . این که یک آزمون دارای اشتباه باشد چندان حادثه بزرگی نیست اما اگر و تعداد این اشتباه ها نسبتاً زیاد باشد و هر سال همین وضعیت تکرار شود و اگر هیچ ارزیابی از این آزمونها انجام نگیرد و اگر هیچ کسی پاسخگوی آنچه که مسئول آن بوده است نباشد، آنگاه می شود گفت که فاجعه ای روی داده و بر سیستم حاکم شده است .

تلاش ما در این نوشته بر آن است که وجود چنین اشکالهایی را در آزمونها ثابت و روشن کنیم چون بر این باوریم که شرط لازم اصلاح، داشتن نهمی درست و شفاف از مشکل است . پر واضح است که نقد ما نیز الزاماً خالی از خطا یا سوء تعبیر نیست. به همین سبب فروتنانه از کلیه دانشجویان و اساتید صاحب نظر خواهشمندیم که با انتقادها و رهنمودهایشان ما را در پیشبرد این وظیفه یاری رسانند و رهین منت خویش سازند.

خواص فیزیکی مواد

(پرسشهای ۹۰-۷۱)

۷۴- وقتی دو عنصر در حالت مایع کاملاً در هم حل شده و در حالت جامد اصلاً درهم حل نمی گردند دمای شروع ذوب آلیاژ تشکیل شده از دو عنصر فوق همواره... .

۱- برابر با دمای ذوب عنصری است که درصد بیشتری دارد.

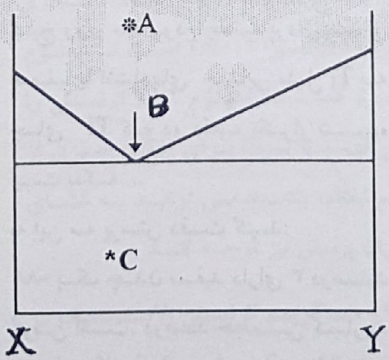
۲- کمتر از دمای ذوب هر یک از سازنده های آن است.

۳- ثابت است و تابع ترکیب شیمیایی نیست.

۴- بیشتر از دمای ذوب هر یک از سازنده های آن است.

گزینه های (۲) و (۳) هر دو صحیح هستند. ممکن است این شبهه ایجاد شود که گزینه (۳) به خاطر ثابت قید نشدن فشار نادرست است. اما باتوجه بیشتر به این گزینه مشخص میشود که مقصود از" ثابت بودن"، به احتمال قوی، مستقل بودن از ترکیب شیمیایی است که روشن است در هر فشاری صادق است. اگر هدف طراح سئوال از واژه" ثابت" بیان امری کلی بود به افزودن قسمت دوم عبارت یعنی" و تابع ترکیب شیمیایی نیست" نیازی نمی باشد.

۷۸- در شکل زیردرجه آزادی را در نقاط A، B و C مشخص کنید. (در فشار ثابت)



(۱) در نقطه A ۲، نقطه B ۱، نقطه C ۲

(۲) در نقطه A ۱ ، نقطه B ۳ ، نقطه C ۲

(۳) در نقطه A ۱، نقطه B صفر، نقطه C ۲

(۴) درنقطه A ۲، نقطه B صفر ، نقطه C ۱

نخست آنکه طرح نامناسب گزینه ها موجب شده است که تنها با دانستن درجه آزادی نقطه C، گزینه درست (گزینه ۴) مشخص شود. و دوم آنکه پرسش شماره ۸۰ هیچ چیزی بیشتر از پرسش ۷۸ ندارد و در نتیجه حداقل یکی از این دو زائد است. مقایسه کنید(و توجه داشته باشید که هر دو پرسش توسط یک گروه گزینش شده اند):

۸۰- در یک آلیاژ دوتایی در فشار ثابت کدام گزینه صحیح است؟

۱- در منطقه دو فازی هیچ درجه آزادی وجود ندارد.

۲- در منطقه یک فازی یک درجه آزادی وجود دارد.

۳- در نقطه یوتکتیک هیچ درجه آزادی وجود ندارد.

۴- در نقطه پریتکتیک دو درجه آزادی وجود دارد.

و اما پرسش ۸۴ که معرکه است. ببینید:

۸۴- یک ماده با شبکه کریستالی BCC دارای پارامتر شبکه ۴ آنگستروم میباشد. اندازه طول بردار برگر b صفحات (۲۲۲)آن چقدر می باشد؟

Scanned by CamScanner

(۱) ۰/۴۲ $\mathring{A}$ (۲) ۱/۱۵ $\mathring{A}$

(۳) ۴/۲ $\mathring{A}$ (۴) ۱۱/۵ $\mathring{A}$

درظاهر طراح، و البته متخصص گزینش کنند، متوجه نبوده اند که روی هر صفحه می توان بردارهای برگرزی متعدد، با جهت ها و اندازه های گوناگون، داشت. به عبارت دیگر پرسشی که طرح شده مانند این است که بپرسیم: "طول برداری که روی فلان صفحه قرار گرفته چقدر است؟" و البته روشن است که طول بردار را نمی توان بدست آورد. از این اشتباه آشکار که بگذریم املاء و انشای فار سی نیز در طرح پرسش به خوبی رعایت نشده است که گفته اند: " الاکرام بالاتمام". توجه کنید:

"اندازه طول بردار "، " دارای پارامتر شبکه ۴ آنگستروم "و" بردار برگر" (که همان اشتباه معروف نشانه مالکیت گرفتن s آخر نام Burgers است). ممکن است حالا بگویید پس طراح، طول بردار مورد نظر خود را، که لابد در یکی از گزینه ها یافت می شود، چگونه بدست آورده است؟! پاسخ این است که انگار وی فاصله صفحه ها (۲۲۲) را محاسبه کرده است می گویید نه امتحان کنید!

۹۰-اگر حد حلالیت کربن در فریت در دمای یوتکتوئید ۰/۰۲ ٪ باشد و غلظت کربن نقطه یوتکتوئید را ۰/۸٪ فرض کنیم و چنانچه یک فولاد ساده کربنی دارای ۳۰ ٪ پرلیت و مابقی فریت باشد (پس از تجزیه یوتکتوئیدی آستنیت) درصد کربن این فولاد چقدر خواهد بود؟

(۱) ۱۸٪ (۲) ۰/۲۱٪

(۳) ۲۴ ٪ (۴) ۳۱٪

در همان نظر اول آشکار می شود که گزینه های (۱)، (۳) و (۴) نادرستند چون هیچ فولادی این قدر کربن ندارد. البته شما خواهید گفت که:" دانشجو دیگر باید آن قدر بفهمد که اینها غلط چاپی است و باید هر سه عدد را در ۰/۰۱ ضرب کند". بله البته درست می گویید ولی با این کار نیز پاسخ درست بدست نمی آید.پاسخ درست پرسش ۰/۲۵۴٪ است که اگر گردش هم کنیم ۰/۲۵٪ می شود. باز هم می پرسید پس طراح پاسخ درست را چگونه بدست آورده است.حقیقت این است که اینجا نیز طراح کلک مرغابی سوار کرده یعنی در نوشتن قانون اهرمها، (۰/۰۲ - ۰/۸) را برابر با ۰/۸فرض کرده و در نتیجه به مقدار دقیق ۰/۲۴٪ یعنی گزینه اصلاح شده (۳)، رسیده است. در حالی که اگر قرار بود چنین کاری انجام شود چه نیازی بود که در همان ابتدای پرسش حد حلالیت ۰/۰۲٪ تذکر داده شود؟! می بینید که در اینجا نیز قرار نیست دانشجو پرسش را " پاسخ بدهد " بلکه باید آنرا "تصحیح کند".

علاوه بر آنچه آمد این مجموعه بیست پرسشی مشکلی دیگر نیز دارد که هر چند درظاهر کوچک است ولی ارزش آن را باز هم پایین تر می آورد. نه به هیچ روی مقصودم جمله پردازیهای ضعیف با اشتباههای چاپی مثل T_i به جای Ti که دو دفعه تکرار شده نیست بلکه....

به این سه پرسش دقت کنید:

۸۸- یک چدن سفید دارای ۳ درصد کربن است. درصد حجمی کاربید موجود در این آلیاژ در دمای $721\ ^oC$ چند درصد است؟

($\rho_{ce}=$ ۵/۱g/cm^3 ، $\rho_{\alpha}=$ ۷/۶g/cm^3)

۸۹- نسبت ضخامت لایه فریت به سمنتیت در ساختار لایه ای شکل پرلیت در زیر خط یوتکتوئید تقریباً برابر چند است؟

(۱) ۵ (۲) ۶

(۳) ۷ (۴) ۹

۷۵- واکنش تغییر ناپذیر زیر را در سیستم آلیاژی A-B در نظر بگیرید:

$$\alpha_{\%B} + L_{\%B} \rightarrow \beta_{\%B}$$

کدامیک از آلیاژهای زیر درست قبل از شروع واکنش فوق دارای بیشترین مقدار فاز جامد می باشد؟

(۱) A-٪۵B (۲) A-٪۶B

(۳) A-٪۷B (۴) A-٪۸B

چنان که می بینید پرسشهای ۸۸ و ۸۹ هر دو توانایی دانشجو در استفاده از قانون اهرمها و تبدیل درصد جرمی به درصد حجمی را محک می زنند و دست کم یکی از این دو پرسش اضافی است. پرسش ۸۹ پیشتر در کنکور کارشناسی ارشد آمده است و چون اعداد سر راستی را در گزینه هایش دارد پاسخش را به راحتی می توان از حفظ کرد. در پرسش ۷۵ نیز، مخالف آنچه که در ابتدا به نظر می رسد، فهم واکنش پریتکتیک لازم نیست بلکه تنها فهم کیفی قانون اهرمها در ناحیه دو فازی $\alpha + L$ پاسخ درست را نتیجه می دهد و همانطور که دیدیم پرسش ۹۰ نیز چیزی جز به کار بردن قانون اهرمها نداشت و پرسشهای ۷۸ و ۸۰ نیز در واقع یک پرسش بودند. با توجه به این حقیقت که معمولاً اجماعی از اساتید دانشگاههای مختلف ایران در طراحی و سپس انتخاب پرسشهای هر درس

Scanned by CamScanner

نقش دارند، این پرسش در ذهن مطرح می شود که چرا و چگونه پرسشهای دارای مضامین تکراری انتخاب شده اند؟ نظارتی نبوده است و نیست؟ یا اینکه متالورژی فیزیکی تا این حد فقیر است؟ و چگونه پرسشهایی چون پرسش ۸۴ که آشکارا غلط است طرح و انتخاب شده است؟ نظارتی نبوده است و نیست؟ یا اینکه فهم ما از متالورژی فیزیکی در همین سطح است؟

بابررسی برخی پرسشهای" خواص مکانیکی مواد" و به خصوص "استحاله فازها و نمودارهای تعادلی" خواهید دید که چنین مواردی به هیچ روی استثنایی نیستند. پرسشهایی که وقتی آنها را می بینی نمی دانی بخندی یا گریه کنی.

خواص مکانیکی مواد

(پرسشهای ۱۱۰- ۹۱)

۹۳- تنش شکست یک ماده ترد که دارای ترکی به طول ۵ میکرومتر می باشد چند مگا پاسکال است؟

($E=۱۰۰Gpa$ ،$\gamma=۱J/m^2$)

۱ (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰

(۳) ۲۵۰ (۴) ۵۰۰

هیچیک از گزینه ها صحیح نیست. پاسخ درست ۱۶۰ Mpa (برای شرایط plane stress) یا ۱۶۷Mpa(برای شرایط plane strain و با فرض $\nu=۰/۳$) می باشد.طراح می توانست دست کم از واژه"تقریباً" استفاده کند یا" نزدیک ترین گزینه به پاسخ واقعی" را بخواهد. هر چند باز پرسشی پیش می آید که مگر خدا عدد را از آدم گرفته است و نمی شود به جای ۱۰۰ مثلاً نوشت ۱۶۵ ؟!

و اما پرسش ۱۰۱ گل سر سبد پرسشهای خواص مکانیکی است که در آن ثابت می شود که فقط با استفاده ازطول یک قطعه می توان یک خاصیت متالورژیکی آن را نتیجه گرفت !

۱۰۱- اگر طول اولیه یک نمونه ۷۶ میلی متر باشد ماکزیمم طولی راکه می توان بدون اینکه تغییر شکل پلاستیک در آن رخ دهد داشته باشد چند میلی متر است؟

(۱) ۷۶/۰۰۲ (۲) ۷۶/۱۲۵

(۳) ۷۶/۱۵۲ (۴) ۷۶/۵۲۱

درظاهر طراح و انتخابگران پرسش متوجه نبوده اند که" یک نمونه" می تواند هر چیزی باشد و مواد مختلف می توانند تغییر شکل الاستیک متفاوتی را تحمل کنند. باز شما می پرسید" پس طراح پاسخی را که درست می داند چگونه بدست آورده است؟" نکته دوم همین جاست که طراح 0.2%offset را هم نفهمیده و فکر کرده که کل کرنش (مهندسی) الاستیک همه نمونه های عالم ۰/۲٪ است! بنابراین ۷۶ را در ۰/۰۰۲ ضرب کرده تا افزایش طول بدست آید و در نتیجه گزینه درست از نظر وی گزینه (۳) است (در گزینه های (۲) و (۴) هم با ارقام ۲،۱و۵ بازی کرده تا در دل پاسخ دهنده شبهه ایجاد کند! و گزینه (۱) نیز ۷۶/۰۰۲ است تا معلوم شود که شما مفهوم ۰/۲٪ کرنش را می فهمید یا نه!) برای اینکه چیزی از قلم نیفتاده باشد می توانید به انشای روان پرسش نیز توجه کنید .

۹۸- ماکزیمم کرنش الاستیک در نمودار تنش ـ کرنش یک فولاد برابر است با ۰/۰۰۲. استحکام تسلیم این فولاد برابر است با: ($E=۲۱\times۱۰^۴Mpa$)

(۱) ۳۸۰ Mpa (۲) ۴۰۰ Mpa

(۳) ۴۲۰ Mpa (۴) ۴۴۰ Mpa

هر چند این پرسش مشکلی ندارد اما باز با دیدن عدد ۰/۰۰۲ این شبهه ایجاد می شود که نکند طراح این پرسش نیز... گذشته از این چنین پرسشی برای درس متالورژی مکانیکی تا اندازه ای سبک و نامناسب است این پرسش به همراه پرسشهای ۱۰۱، ۱۰۰ (که تعریف چقرمگی به عنوان سطح زیر منحنی تنش ـ کرنش پاسخش است)، پرسش ۹۲(که پس از چهار مرحله تغییر فرم میزان تغییر فرم کل را می خواهد) و پرسش ۱۰۸(که مربوط به انرژی جذب شده در ناحیه الاستیک است) مربوط به تعریف های ابتدایی درس مقاومت مصالح یا خواص فیزیکی می شوند و شایسته نیست یک چهارم کل سؤالهای متالورژی مکانیکی را به خود اختصاص دهند.

۱۰۹- برای شکست قطعات بصورت ترد تنها عامل بازدارنده رشد ترک... می باشد.

(۱) انرژی لازم جهت ایجاد سطوح جدید

(۲) انرژی لازم جهت حرکت نابجایی

(۳) تمرکز موضعی تنش در قطعه

(۴) استحکام بالای قطعه

گزینه های (۱) و (۳) هر دو می توانند از عوامل بازدارنده رشد ترک باشند. اثر انرژی سطحی که معروف تر است (و احتمالاً پاسخ مورد نظر بوده است) و اما تمرکز موضعی تنش فشاری نیز می تواند بر سر راه رشد ترک مانع ایجاد کند و یکی از مکانیزمهای کاملاً جا افتاده toughening است.

Scanned by CamScanner

۱۱۰- اگر چقرمگی شکست اندازه گیری شده بیش از K_{IC} پیش بینی شده باشد کدام گزینه صحیح است؟

(۱) تنش کششی اعمال شده به قطعه کافی نبوده است.

(۲)تنش خمشی اعمال شده به قطعه کافی نبوده است.

(۳)تنش فشاری اعمال شده به قطعه کافی نبوده است.

(۴)شعاع نوک ترک زیاد بوده است.

صورت سؤال مبهم است اما مقصود از" اندازه گیری" چه اندازه گیری K_{IC} به روشهای استاندارد باشد و چه اندازه گیری K_{IC} یک قطعه هنگام سرویس و مقصود از" پیش بینی " چه پیش بینی تئوریک باشد و چه اندازه گیری K_{IC} به روشهای استاندارد، دست کم سه گزینه (۱)، (۲) و (۳) می توانند درست باشند . چون (چه در عمل چه در تئوری) کاهش میزان تنش وارد شده(یا سرعت کرنش اعمالی) و افزایش شعاع نوک ترک هر دو K_{IC} را بالا می برند .

از طرف دیگر طرح گزینه ها به گونه ای انجام شده که هر کسی را به سادگی به انتخاب گزینه (۴) (که به احتمال زیاد مقصود طراح بوده است) به پیش می برد. چون بین تنشهای کششی، فشاری و خمشی، در این پرسش تفاوت ذاتی نیست و در نتیجه از آنجا که پرسش فقط یک جواب می تواند داشته باشد پس (۴) همان پاسخ درست است.(اگر مقصود از "چقرمگی اندازه گیری شده" K_{IC} حاصل از روشهای آزمایشی استاندارد باشد نیز ، هم اعمال تنش خمشی در three-point bend bar مرسوم است و هم اعمال تنش کششی در compact sample)

در پرسش نامه اشکالهای کوچکتر ولی همچنان غیر قابل گذشت دیگری نیز وجود دارد. به طور مثال در پرسش ۹۹ گزینه (۱) تنها به این دلیل انتخاب می شود که کمتر از دیگر گزینه ها غلط است .یک منحنی کامل hardness vs aging time رسم شده که سیر صعودی وسپس نزولی hardnessرا نمایش می دهد و ادعا شده که این منحنی معرف "فراپیری" (over aging) است، در حالی که تمام مراحل aging در آن مشاهده می شود .

در پرسش ۱۰۴ هم این مشکل دیده می شود:

۱۰۴-یک نابجایی در اثر اعمال تنش کمانی شده و قفل شده است . اگر تنش اعمالی دو برابر شود شعاع انحنا چند برابر خواهد شد؟

جمله اول این پرسش باید به این ترتیب اصلاح شود که:"یک نابجایی قفل شده ، در اثر اعمال تنش کمانی شده است" زیرا انحنا باید با محدودیت ایجاد شده توسط قفل خاصی به وجود آمده باشد تا بتوان بین تنش اعمالی و شعاع انحنا رابطه ای برقرار کرد . دبیر هندسه ای داشتیم که می گفت:"هندسه یعنی درست صحبت کردن". ولی افسوس که فقط بر سر در آکادمی افلاطون نوشته شده بود: "کسی که هندسه نمی داند وارد نشود". و سرانجام پرسش نهایی این است که در چنین آزمونی این دانشجوست که محک می خورد یا استاد ؟ نه اشتباه نکنید ! من فکر نمی کنم که پاسخ درست این پرسش، "استاد" باشد . پاسخ درست ،"هر دو" است چون تا دانشجو نخواهد چنین نخواهد شد و چنین نخواهد ماند .

اگر عمری باشد(برای ما و مجله)، در شماره بعدی به بررسی پرسشهای" استحاله های فازی و نمودارهای تعادلی " آزمون سال ۷۸ خواهیم پرداخت و نشان خواهیم داد که حداقل ۲۵٪ پرسشها کاملاً غلط است.

Scanned by CamScanner

سید حامد میر ابوالقاسمی
دانشجوی کارشناسی ارشد مواد ـ شناسایی وانتخاب مواد ـ صنعتی شریف ـ ۷۸

گروه علمی در سالی که گذشت

ای ناز تو بهترین سرآغاز

این نوشته تاریخچه گروه علمی نیست بنابراین نویسنده بر آن نیست که تمام رویدادهای رخ داده را از ابتدای کار تشکیلاتی به اسم "گروه علمی" بنویسد. این گروه کار تشکیلاتی و رسمی خود (نه غیر رسمی) را از اسفند ماه ۱۳۷۶ با رأی گیری مقدماتی آغاز کرد. در این رأی گیری قرار شد که اعضاء هیأت مدیره انتخاب شوند و بصورت رسمی فعالیت این گروه را به عهده گیرند و پیش ببرند اما در ظاهر تلاش ویژه ای از سوی این تشکیلات دیده نشد(کار به یک هفته هم نکشید)، مگر چند کار انگشت شمار که آنهم بیشتر به یک کار شخصی از سوی یک نفر برای یک جمع شبیه بود تا کار تشکیلاتی.

در پایان با گردهمایی برخی از دانشجویان، گروهی به دور از هیاهوی تشکیلاتی دست و پا شکسته کارهایی را انجام دادند که نخستین کار این دوستان غیر تشکیلاتی در بینابین آبان ماه سال ۷۷ جرقه خورد و آتش گرفت!!

در زیر گزیده مهمترین کارهای این عزیزان در دو ترم گذشته آمده است:

۱- کوشش برای فرستادن دانشجویان به کنگره سالانه انجمن مهندسین متالورژی ایران در دانشگاه صنعتی شریف.

۲- برگزاری جلسه آشنایی برای دانشجویان تازه وارد(۱۳۷۷) در تاریخ ۷۷۹/۳

لازم به گفتن است که هزینه این برنامه با تمام لطفی که به گروه چشمی به نیاز ما بینداز علمی می شد! از دانشجویان بخش (ساکن در خوابگاه مفتح) تأمین شد!

۳- برگزاری نخستین مسابقه "ترجمه علمی" در زمینه متالورژی فیزیکی که دومین آن هرگز برگزار نشد! در این مسابقه ۹ ترجمه بدست گروه رسید. (در اینجا جا دارد از آقای زمانی که زحمت تصحیح متون و دادن امتیاز به نوشته ها را کشیدند سپاسگزاری نماییم).

۴- برگزاری کلاسهای زبانهای خارجی (فرانسه ـ ایتالیایی ـ اسپانیایی) که جا دارد از آقای رئیسی برای برگزاری این کلاسها سپاسگزاری نماییم.

۵- تشکیل هسته های نخستین ماهنامه گروه علمی بخش مواد: که با تلاش آقایان گوشه گیر، شیخ الاسلامی و خانمها مقدم و خسرو انجم اجازه انتشار آن در ظاهر گرفته شد اما آنها بدلیل منع شدن از چاپ مطالب فرهنگی، از کار منصرف شدند، ولی با این وجود نخستین شماره فلز با تلاشهای بی وقفه وخستگی ناپذیر آقای فارسیان در تعطیلات تابستانی دانشگاه، آماده و به چاپ رسید.

۶- تایپ اسامی کتابهای متالورژیکی کتابخانه خوارزمی که برنامهٔ این نرم افزار در سال گذشته توسط آقای حسینی کلورزی نوشته شده است و توانایی بیشتری از search کتابخانه دارد.(اما هنوز به پایان نرسیده است). در اینجا جا دارد از تلاشهای آقای حسینی کلورزی در نوشتن این برنامه و خانمها: خرمی، غلامی و اهل دل در تایپ مطالب تشکر نماییم.

۷- راه اندازی گروه ترجمه که اکنون تبدیل به گروه تحقیق شده است و زیر نظر شورای سردبیری دوماهنامه فلز فعالیت می کنند که در اینجا جا دارد از تلاشهای آقای عمادی الهیاری و همه دوستان گروه ترجمه(سابق) سپاسگزاری کنیم.

۸- سمینارهای هفتگی: در مجموع حدود ۱۵ سمینار، هر هفته با عناوین گوناگون برگزار شد که این سمینارها به شیوه ای برگزار می شود که برای همه دانشجویان قابل فهم است.

۹- تنظیم برنامه امتحانات میان ترم در ترم دوم با همکاری آقایان شریفی و محصلی.

۱۰- برپایی اردوی اصفهان در اردیبهشت ماه ۷۸.

۱۱- آشنایی با نشریات و نرم افزارهای متالورژیکی مثل Dislocation (با تشکر از آقای زمانی).

۱۲- تهیه سؤالات کارشناسی ارشد و قرار دادن آنها در اختیار دانشجویان (با تشکر از آقای علمدار).

۱۳- افست کتاب ترمودینامیک گسکل با همکاری انجمن اسلامی دانشکده مهندسی (با تشکر از آقای اشرف ریاحی).

Scanned by CamScanner

Ni
Cu Cr
Fe

شناسنامه فلزات

امین جانقربان ـ علیرضا بیرمی
دانشجویان کارشناسی مواد ـ متالورژی صنعتی ـ ۷۷

۱ - نام: کبالت	۲- نام اختصاری: Co
۲ - نام خانوادگی(شهرت در زبانهای مختلف): در آلمانی و انگلیسی کبالت	
۳- شماره شناسنامه(عدد اتمی): ۲۷	۵ - نام پدر(کاشف): جورج برانت
۴ -تاریخ تولد(تاریخ کشف): ۱۷۳۵م	۷ -محل تولد(محل کشف): سوئد

۸ ـ علت نامگذاری: معدنچیان خرافاتی آلمانی گمان می کردند در معدنها ارواح وجود دارند که بر سر راه آنها کانیهای سمی قرار می دهند. آنها این ارواح معدنی را "کبالدس" نامیدند که شاید از نام یونانی "کوبالوس" به معنی فرد بد- منش بر گرفته شده است. به این ترتیب واژه "کبالت" برای نامیدن کانیهای بی ارزش وسمی بکار برده شد وکم کم استفاده از این واژه منحصر به نامیدن کانیهای عنصر کبالت شد که تصور می شد بدون استفاده می باشند.

۹- تاریخچه: در آغاز تصور می شد که کانیهای ارسنید کبالت بدون استفاده می باشند ولی در قرن شانزدهم میلادی مشخص شد که می توان از آنها برای رنگ کردن شیشه استفاده کرد. برانت سوئدی این کانیها را آزمایش نمود و از تجزیه آنها کبالت ناخالصی را به دست آورد. پس از او فردریک /کرانستر در سال ۱۷۵۰م. موفق به تهیه کبالت خالص شد.

۱۰-محل قرار گرفتن در جدول تناوبی: این عنصر از عناصر انتقالی بوده که در دوره چهارم و گروه هشتم قرار دارد.

۱۱-شبکه کریستالی: کبالت در دماهای معمولی دارای شبکه h.c.p می باشد ولی در دماهای بالای ۴۱۷ °C شبکه بلوری آن به f.c.c تغییر می کند.

۱۲-خصوصیات فیزیکی و شیمیایی: فلزی سخت، چکش خوار و مغناطیسی که از مقاومت به سایش وخوردگی بالایی در دمای زیاد بر خوردار است. بسیاری از خواص آن مانند خواص استحکام، ماشینکاری و گرمایی مشابه آهن و نیکل است. این فلز در شرایط معمولی اکسید نمی شود، ولی با حرارت دیدن در هوا به آرامی اکسید می شود. اسیدهای سولفوریک، کلریدریک و نیتریک حلالهای آن به شمار می

۱۳-ویژگی ها:

نقطه ذوب: ۱۴۹۵ °C	چگالی: ۸/۸۵ g/cm³
نقطه جوش: ۲۹۰۰ °C	شعاع اتمی: ۱/۲۵ Å
فراوانی: ٪۰/۰۰۱ سنگهای آذرین زمین	جرم اتمی: ۵۸/۹۴ g
ظرفیت شیمیایی: ۲+، ۳+	رنگ: سفید با جلوه آبی
تعداد ایزوتوپ: ۱ پایدار و ۸ ناپایدار:	

آیند.

۱۴ـ معدن ها در جهان: کانی های تجارتی عمدهٔ کبالت شامل اسمالتیت، اریتریت، کبالتیت وکارولیت می باشد که بیشتر در کشورهای کانادا، کالدونیای جدید، مراکش، زامبیا، زئیر، روسیه، استرالیا، آمریکا، آلمان و فرانسه قرار گرفته اند.

۱۵ـ روش تهیه: کانیهای ارسنید کبالت نخست تغلیظ می شوند و سپس در کوره با کک وسنگ آهک ذوب می گردند. سپس محصول اسید شویی می شودو حرارت می بیند تا ارسنیدآهن جدا شود. با افزودن NaOH و NaClO کبالت بصورت هیدروکسید رسوب می کند که با زغال چوب، هیدروژن، منیزیم، یا منوکسید کربن احیا و کبالت خالص بدست می آید. در زئیر لجن باقی مانده از اسید شوئی مس را با آب آهک واکنش می دهندکه هیدروکسید کبالت رسوب می کند. این رسوب در اسید سولفوریک حل می شودو کبالت خالص از الکترولیز این محلول حاصل می شود.

۱۶ـ آلیاژها: این فلز بیشتر به آهن، نیکل، کروم، آلومینیم، مس، تنگستن ومولیبدن افزوده و در مواردی نیزبه عنوان عنصر پایه(۲۰تا ۷۵ درصد)با عناصر فوق آلیاژ می شود. آلنیکو، استلیتو Hastelloy B از مهمترین این آلیاژها می باشند.

۱۷ـ کاربردهای عمده: کبالت برای پوشش های الکتروشیمیائی، رشته سیم کاتد و به عنوان عامل پیوند دهنده و زمینه مناسب در کاربید تنگستن ابزارهای ماشین کاری مورداستفاده قرار می گیرد. مهمترین کاربرد کبالت در ساخت آلیاژها جهت بکارگیری در دماهای بالا، کاربردهای مغناطیسی و ماشین کاری می باشد که عبارتند از فولادهای مغناطیسی کبالت دار (۳۰تا۴۰ در صد)، کروم و تنگستن وآلیاژ نیکو (کبالت ـ نیکل ـ آلومینیوم)که ۵تا ۳۵ درصد آن کبالت می باشد که به خاطر خواص مغناطیسی مناسب در تجهیزات الکترونیک به کار می روند. در فولادهای ابزار و تند بر برای بهبود خواص برشی و استحکام در دمای بالا بقیه در صفحه ۶

Scanned by CamScanner

((فرا خوان))

همیشه چشم به آینده دوخته ایم. همیشه گمان می کنیم که اتفاقی خواهد افتاد. اگر امروز شکیبا نیستیم ، اگر امروز کاری را به انجام نرسانده ایم ، فردا جبران می کنیم. اما این فردا کی می رسد ؟ فرداهای بسیاری را پشت سر گذاشته ایم. تا کنون چه آموخته ایم؟ چگونه زیسته ایم؟ آیابه چیزی عشق ورزیده ایم؟ جاده زمان را طی می کنیم. آیا توشه زندگی مان نمی توانست پربارتر از این باشد؟ مشکل بسیاری از ما این است که امروز را فراموش کرده ایم. امروز یکی از همان فرداهاست که اگر به آن نپردازیم ، از دست می رود.چه باید کرد؟ کافی است کار را ازجایی شروع کنیم. از نقطه ای ، از زمانی ، هرچه زودتر ، همین حالا.

این چنین است که جمعی کوچک ، مصمم به انجام کاری بزرگ شده است. دستهایی به هم گره خورده اند تا آغازگر راهی دشوار باشند. در این میان آنچه به ما جرأت حضور می بخشد ، وجود مهربانانه و دلسوزانه همه شما عزیزان است.

خواهشمندیم با توجه به نکات زیر آثار خود را برای نشریهٔ خودتان *فلز* ارسال کنید:

- مقالات خودرا حداکثر در ۴ صفحه تنظیم فرمایید. لازم است که مطالب با خطی خوانا وبا حفظ فاصله کافی بین سطرها فراهم شوند.
- مطالبتان را حتما با ذکرمشخصات کامل فردی برای ما بفرستید. در صورتیکه مایل به چاپ نامتان نیستید ، می توانید با گوشزد کردن این موضوع ، نام مستعار یا مخفف مورد نظرتان را برای ما بنویسید.
- منابع و مراجعی را که از آنها در گرد آوری مطالب فرستاده شده استفاده کرده اید، حتماً در پایان مقاله ، ذکر نمایید.
- برای فلز باز پس فرستادن مطالب مقدور نیست. خواهشمندیم پیش از فرستادن مطالب نسخه ای از آن را برای خود فراهم کنید.
- آثار خود را می توانید به نشانی مجله پست کنید یا آنها را در صندوقی که به همین منظور در بخش مواد نصب شده است ، بیاندازید.
- فلز نیازمند راهنماییهای شماست، پس حتماً دیدگاه ها و نظرات خود را برای ما بفرستید.

پیشاپیش از همراهی و همکاریتان سپاسگزاریم و چشم به راه یاری سبزتان می مانیم.

فلز

روی جلد : کوره قوس الکتریکی مجتمع فولاد مبارکه اصفهان

پشت جلد : پوستر برگزیده در سومین کنگره سالیانه انجمن مهندسین متالورژی ایران - اصفهان

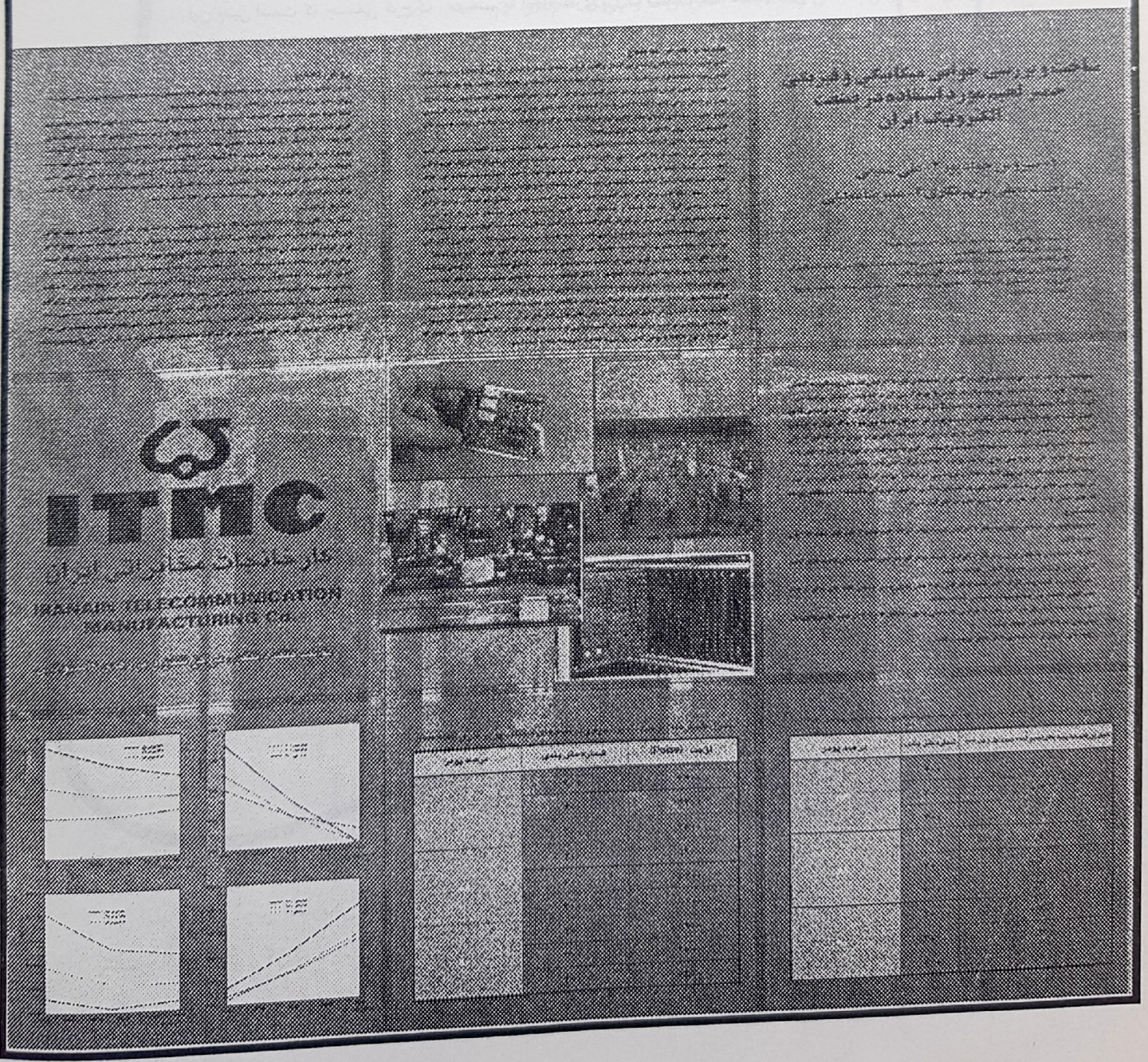
Scanned by CamScanner

FELEZ 2

Vol.1,No.2,December 99 - Jan 2000

JOURNAL OF SCIENTIFIC GROUP OF MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING DEPT.

SHIRAZ UNIVERSITY



Scanned by CamScanner