

<http://physicsweb.org/article/news/7/7/14>

2003/07/18

نانوذره‌ها فولاد را تقویت می‌کنند

پژوهش‌گران ی در ژاپن راه - جدیدی برای تقویت - فولاد یافته‌اند. کنا ساوادا [1] و هم‌کاران - ش از مؤسسه ملی علوم - مواد در تسوکوبا، فولاد ی ساخته‌اند که صد بار قوی‌تر از قوی‌ترین فولاد - ضدخزش - فعلی است. شاید این روش به تولید - اقتصادی ی در مقیاس بزرگ - اجزای دمایی زیاد بینجامد [2].

خزش نوع ی دگرگونش است که فلزات و آلیاژها ی در معرض - تنش‌ها و دماها ی زیاد را ضعیف می‌کند. مهندس‌ها، برای مقاومت کردن - فولاد در برابر - خزش ذره‌ها ی کوچک ی (غالباً از جنس - اکسیدها) را در سراسر - فلز پخش می‌کنند. اما این روش گران است و برای تولید در مقیاس - بزرگ مناسب نیست. به علاوه، با گذشت - زمان این ذره‌ها درشت می‌شوند و اثر - تقویت‌کننده‌گییشان کم می‌شود.

در بسیاری از فولادها ی تقویت‌شده، پس از دوره ی معین ی آهنگ - خزش یک‌باره زیاد می‌شود و نمونه ترک بر می‌دارد. این به اصطلاح زمان - گسیخته‌گی، به مقدار - کربن - فولاد بسته‌گی دارد. ساوادا و هم‌کاران - ش، با افزودن - فقط 0.002% کربن به فولاد - سخت ی که 9% کرم دارد، زمان - گسیخته‌گی در 923 کلوین را 100 برابر نسبت به قوی‌ترین فولاد - ضدخزش - فعلی بیش‌تر کردند. (فولاد ی که به آن کربن افزودند، خود - ش حدود - 0.08% کربن داشت.)

گروه - تسوکوبا، با استفاده از میکروسکپی الکترون - عبوری مشاهده کرد این نمونه تعداد - زیاد ی ذره ی ریز (به اندازه ی 5 تا 10 نانومتر) دارد. در حال ی که در فولادها یی که با روش‌ها ی معمولی تقویت می‌شوند، اندازه ی ذرات بسیار بزرگ‌تر است، نوعاً 100 تا 300 نانومتر. این ذره‌ها ی ریز، فلز - آلیاژشده با کربن یا نیتروژن اند، و در ناحیه‌ها ی آسیب‌پذیر مثل - مرزخانه‌ها یا مرزها ی دیگر به نمونه وصل شده‌اند. این ارتباطها فولاد را

تقویت می کنند.

این پژوهش گران می گویند نانوذره ها ی کربن- نیتروژن به این علت تشکیل می شوند که مقدار کربن - نمونه بسیار کم است. آهنگ - درشت شدن - این نانوذره ها هم بسیار کم تر از آهنگ - درشت شدن - ذره ها ی دیگر است، که این هم زمان - گسیخته گی را زیاد می کند.

[1] Kota Sawada

[2] Nature **424** 294