

<http://physicsweb.org/article/news/10/7/6>

2006/07/14

## به سوی نانومکانیک - بی اصطکاک

دو گروه پژوهش‌گر مستقل از هم، در غلبه بر اصطکاک در ابزارها ی مکانیکی ی نانواندازه گام‌ها ی مهم ی برداشته اند. یک گروه از دانش‌گاه - بازل [1] در سوئیس نشان داده اصطکاک - بین - نُک - یک میکروسکپ - نیروی اتمی و یک بلور - نمک را می‌شود با اعمال - یک نیروی کوچک - نوسانی در راستای عمود بر مرز - شان 100 بار کم کرد. گروه - دیگری از آزمایش‌گاه - ملی ی لاورنس برکلی [2] در کالیفرنیا هم روش ی برای کنترل - اصطکاک در یک آرایه ی مشابه، با استفاده از میدان - الکتریکی یافته است.

در ابزارها ی نانواندازه اصطکاک مشکل - مهم ی است، چون نسبت - مساحت به حجم - این ابزارها بزرگ است. در نتیجه سطح - این ابزارها به سرعت فرسوده می‌شود و گیر می‌کند. در چنین ماشین‌ها یی روان‌سازها ی سنتی بی‌فایده اند، چون چنین روان‌سازها یی اگر به فضاها یی به این کوچک ی مقید شوند سفت و چسبنده می‌شوند. پس اگر بنا باشد ابزارها ی نانو و میکرواندازه کاربرد - تجاری بیابند، باید دانش‌پیشه‌ها بتوانند بر اصطکاک غالب شوند.

در آزمایش - گروه - سوئیس، آنیزارا زُکلیوک [3] از دانش‌گاه - بازل در سوئیس، و هم‌کاران اش، بین - یک نُک - تیز - سیلیسیم و یک سطح - درمقیاس اتمی تخت - سدیم کلرید پی‌وند برقرار کردند. وقت ی بلور - نمک را حرکت می‌دهند، نُک طی - یک رشته ناپای‌داری مرتباً می‌چسبد و سر می‌خورد. اما وقت ی این پژوهش‌گران بین - نُک و بلور یک نیروی کششی ی سینوسی برقرار کردند، ناپای‌داری‌ها کم شد و به این ترتیب نیروی اصطکاک بیش از 100 بار کوچک شد [4]. علت - این پدیده آن است که این نیروی متغیر قله‌ها و دره‌ها ی تابع - انرژی پتانسیل - بین - نُک و سطح را کاهش می‌دهد.

در آزمایش - دیگر، چُنْگ یانگ پارک [5] و هم کاران - ش از آزمایش گاه - ملی ی لاورنس پرکلی در کالیفرنیا نُک - یک میکروسکپ را روی یک زیرلایه ی سیلیسیم کشیدند که ناحیه ها ی خوش تعریف - n- آلائیده و p- آلائیده داشت [6]. آن ها دریافتند با اعمال - ولتاژ - 4 V+ به سطح، مقدار - اصطکاک در ناحیه ی p- آلائیده دوبرابر می شود. هر چند اصطکاک بیش تر شده نه کم تر، این پژوهش گران می گویند شاید این پدیده سازوکار کنترل - مناسب ی برا ی ابزارهای نانواندازه ی واقعی باشد. اعمال - ولتاژ ی به این اندازه به چنین ابزارهایی ساده است. اما این گروه علت - این افزایش را نمی داند.

- [1] Basel
- [2] Lawrence Berkeley National Laboratory
- [3] Anisoara Socoliuc
- [4] Science **313** 207
- [5] Jeong Young Park
- [6] Science **313** 186