

<http://physicsweb.org/article/news/6/2/2>

2002/02/04

پس سوزاننده‌ی کوانتمی

به گفته‌ی مارلان سُکالی [1] از دانش‌گاه تیگزاس ای‌اند‌ام [2] در ایالات متحده، از کوانتم مکانیک می‌شود برای افزایش بازده ماشین‌های گرمایی استفاده کرد. سُکالی حساب کرده است که از انرژی اگزوز ماشین می‌شود برای راه‌انداختن یک لیزر استفاده کرد. به این ترتیب، کارایی ماشین از حد چرخه‌ی آرمانی اُتو [3] بیش‌تر می‌شود، بی آن‌که قانون‌های ترمودینامیک نقض شود [4].

سُکالی یک شکل ساده‌ی چرخه‌ی اُتو را بررسی کرد. این چرخه شامل یک رشته فرآیندهای مشابه است که در موتورهای استاندارد اتومبیل انجام می‌شود. در این چرخه‌ی چهار مرحله‌ای، یک گاز داغ در یک سیلندر منبسط می‌شود و کار انجام می‌دهد، سپس گرمایش را به محیط می‌دهد، و دوباره فشرده و گرم می‌شود.

اما سُکالی دو مرحله به این چرخه افزود. پس از مصرف شدن گرما، گاز در دمای ثابت از درون یک کاواک لیزر-میزر می‌گذرد، و در آن‌جا انرژی مفید تحویل می‌دهد. وقت‌ی کلی سیستم گرم می‌شود، این کاواک باز هم در دمای ثابت گرم می‌شود.

اصلی کار سیستم سُکالی این است که با گرم کردن کاواک، برخلاف گرم کردن گازهای معمولی انرژی جنبشی اتم‌های گاز زیاد نمی‌شود، بل که انرژی درونی اتم‌ها زیاد می‌شود، و در نتیجه این اتم‌ها فتون می‌گسیلند. سُکالی حساب کرده که این انرژی کوانتمی آزاد شده بیش از کاری است که با دادن گرمای اضافی به یک ماشین چهارمرحله‌ای به دست می‌آید.

سُکالی یادآوری می‌کند که این نتیجه هیچ یک از قانون‌های ترمودینامیک را نقض نمی‌کند. او یک ماشین دیگر را هم تحلیل کرده است، که چرخه‌ی کارنو [5] را به کار می‌برد. بازده چرخه‌ی کارنو، برخلاف چرخه‌ی اُتو بیش‌ترین مقدار ممکن از نظر

ترمودینامیک است. نتیجه این بود که با کوانتم مکانیک نمی‌شود بازده این ماشین را زیاد کرد.

سکالی می‌گوید فکرِ روش‌هایی برای آزمودن این طرح بوده است، و تا کنون به چندین ایده‌ی جدید در مورد سیستم‌های لیزر رسیده است. اسمِ پس‌سوزاننده‌ی کوانتمی به خاطر شباهت با دست‌گاہ‌ی است که از اگزوز یک موتور جت انرژی مفید می‌گیرد.

- [1] Marlan Scully
- [2] Texas A&M University
- [3] Otto
- [4] Physical Review Letters **88** 050602
- [5] Carnot