

<http://physicsweb.org/article/news/6/4/10>

2002/04/17

## انام آر برای مین روبی مفید است

با استفاده از روش جدیدی بر اساس تشدید مغناطیسی هسته، مین روبی سطح زمین سریع‌تر انجام می‌شود. بیشتر آشکارگرهای مین فلزهای مدفون را جست‌وجو می‌کنند، اما این ابزارهای کارایی خوبی ندارند چون گلوله‌های توپ و میخ‌های زنگ‌زده را هم آشکار می‌کنند. روشی که مارکوس نُلته [1] از دانش‌گاه دارمشتات در آلمان، و هم کارانش بار آورده‌اند، این مشکل را با آشکارکردن نیتروژن در ماده‌ی منفجره‌ی تی‌ان‌تی حل می‌کند [2]. آشکارکردن نیتروژن به‌ویژه دشوار است.

سازنده‌های مین‌های زمینی عمداً فلز کم‌ی در مین به کار می‌برند تا یافتن آن با آشکارگرهای معمولی دشوار باشد. فیزیک‌پیشه‌ها برای حل این مسئله از روشی بر اساس تشدید چهارقطبی هسته استفاده کردند، که نیتروژن مواد منفجره را آشکار می‌کند. بیشتر مواد منفجره نیتروژن دارند. وقت‌ی ماده‌ی منفجره در یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرد، چهارقطبی هسته‌های نیتروژن هم‌سو می‌شود، و با قطع میدان یک علامت مشخص گسیل می‌شود.

اما شدت این علامت به ساختار بلوری ماده‌ی منفجره بسته‌گی دارد، و تی‌ان‌تی (یا تری نیترو تولوئن) که در بیشتر مین‌ها به کار می‌رود، علامت ضعیفی تولید می‌کند. این به معنی آن است که با این روش می‌شود مین‌های ضدتانک را آشکار کرد، که حدود پنج کیلوگرم تی‌ان‌تی دارند، اما نمی‌شود مین‌های ضدینفر را آشکار کرد، که مقدار تی‌ان‌تی‌شان حدود صد بار کم‌تر است.

نُلته و هم‌کارانش، برای حل این مشکل ابزاری بار آوردند که بر اساس یک پدیده‌ی هسته‌ای به اسم واهلش متقاطع کار می‌کند. این پژوهش‌گران یک میدان مغناطیسی قوی برای هم‌سوکردن (یا قطبیدن) اسپین هسته‌های هیدروژن یک نمونه‌ی ماده‌ی منفجره

به کار می‌برند. سپس میدان مغناطیسی را کاهش می‌دهند تا هسته‌های هیدروژن به ترازانرژی بی‌بیفتند که با انرژی هسته‌های نیتروژن نمونه تطابق دارد. در این نقطه، هسته‌های هیدروژن بخش‌ی از قطبش‌شان را به هسته‌های نیتروژن می‌دهند. سپس میدان مغناطیسی را تا سطح اولیه بالا می‌برند و قطبش هسته‌های هیدروژن را می‌سنجند. از این سنجش تعداد هسته‌های نیتروژن موجود در نمونه معلوم می‌شود. حساسیت این روش برای آشکارکردن نیم گرم تی‌ان‌تی کافی است. نلته و هم‌کارانش تأکید می‌کنند روش‌شان فقط در آزمایش‌گاه نمایش داده شده، و می‌گویند ساختن یک وسیله‌ی عملی بر اساس این روش دشوار است. اما آن‌ها به توان بالقوه‌ی روش‌شان بسیار خوش‌بین‌اند. آلکسی پریوالوف [3] (یک‌ی از اعضای گروه) می‌گوید: ”این روش نتایج بسیار دقیق‌ی می‌دهد، و امیدواریم روزی جان‌عده‌ی زیاد‌ی را نجات دهد.“

[1] Markus Nolte

[2] Journal of Physics D: Applied Physics 35 939

[3] Alexei Privalov