

کارکرد بمب های اتمی

انرژی هسته ای به دو روش عمده تولید می شود :

(۱) روش شکافت هسته ای

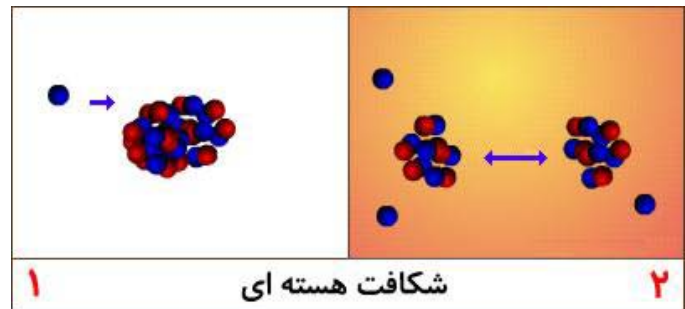
(۲) روش گداخت هسته ای

حال به توضیح هر مورد می پردازیم :

عمده ترین روش تولید انرژی هسته ای روش شکافت هسته ای است که تقریباً در حال حاضر در همه ی کشور های صاحب فناوری هسته ای از این روش استفاده می کنند. در روش مذکور یک اتم توسط یک نوترون به دو بخش کوچکتر تقسیم می شود. در این روش غالباً از اتم اورانیوم استفاده می شود، اتم سنگین اورانیوم در این روش به دو اتم کوچکتر (سبکتر) تبدیل می شود. وقتی هسته ای با عدد اتمی بالا شکافته می شود مقداری از جرم آن ناپدید می شود و به انرژی تبدیل می شود. در واقع مزیت انرژی هسته ای تولید انرژی زیاد از جرم کوچک است.

نحوه ی تولید انرژی در این روش به صورت زیر است :

اگر نوترون اطراف هسته ی اورانیوم ۲۳۵ باشد، اتم اورانیوم تمایل به جذب نوترون و ناپایدار شدن دارد، اگر این اتفاق بیفتد هسته دیگر پایدار نیست و ناگهان شکافته می شود و در طی فرآیند شکافت به دو یا چند هسته با جرم کوچکتر تجزیه می شود. این واکنش شکافت به صورت زنجیره ای ادامه می یابد و مقادیر قابل توجهی اورانیوم در زمان کوتاهی به انرژی مبدل می شود. البته در این روند نیازی به تولید مستمر نوترون نیست بلکه با اصابت اولین نوترون به هسته و آزاد شدن نوترونهای ناشی از فرآیند شکافت، تعداد نوترونهای مورد نیاز و حتی فراتر از نیاز به دست خواهد آمد.

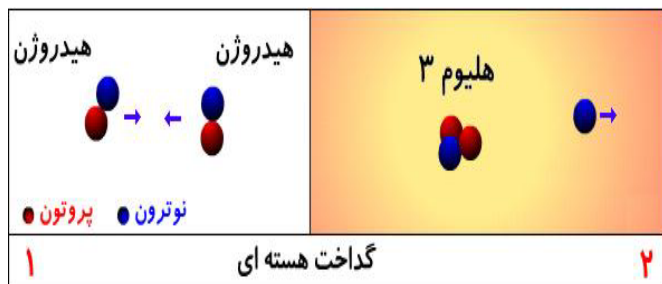


قابل ذکر است که به حداقل مقدار اورانیومی که برای فرآیند شکافت لازم است جرم بحرانی گویند و از به هم پیوستن چند جرم بحرانی یک ابر جرم بحرانی به وجود می آید. برای آنکه واکنش زنجیره ای انجام گیرد اندازه ی معینی جرم بحرانی لازم است زیرا میزان کمتر از آن منجر به توقف واکنش می شود و جرم بیشتر از آن (به اندازه ی ابر جرم بحرانی) منجر به انفجار می شود. حفظ اعتدال در این مورد همان کاری است که در نیروگاههای هسته ای به تولید انرژی می انجامد. گفتیم که در خلال جنگ جهانی دوم آمریکا ژاپن را بمباران اتمی کرد، بمبی که برای ناکازاکی به کار برد به بمب اتمی مرد چاق و بمبی که در هیروشیما به کار برد به بمب اتمی پسر کوچک موسوم بود.

در بمب پسر کوچک روش انفجار رها کردن گلوله نام داشت که در آن یک گلوله حاوی اورانیوم ۲۳۵ بالای یک گوی حاوی اورانیوم حول دستگاه مولد نوترون قرار دارد که با اصابت بمب به زمین مواد منفجره پشت گلوله منفجر می شود و گلوله پایین می افتد و به کره برخورد می کند و واکنش شکافت هسته ای رخ می دهد در نتیجه بمب منفجر می شود، اما در بمب مرد چاق از روش انفجار از داخل استفاده شد که در آن انفجار داخل گوی صورت می گیرد، پلوتونیوم ۲۳۹ قابل انفجار توسط گوی اورانیوم ۲۳۸ احاطه شده است، با آتش گرفتن مواد منفجره ی داخلی و ایجاد موج ضربه ای پلوتونیوم به داخل کره فرستاده می شود سپس هسته ی مرکزی منفجر شده و واکنش شکافت هسته ای رخ می دهد که در نتیجه بمب منفجر می شود.

اما روش گداخت هسته ای، در حال حاضر این روش کاربرد چندانی پیدا نکرده است و کشورهایی نظیر فرانسه و ژاپن در آستانه ی به دست آوردن فناوری آن هستند و در این راستا فرانسه به زودی نخستین نیروگاه گداخت هسته ای را خواهد ساخت. روش گداخت هسته ای در سطح خورشید انجام می شود و معمولاً هیدروژن ها با برخورد به هم به هلیوم تبدیل می شود و طی آن انرژی بسیار زیادی به صورت نور و گرما آزاد می شود قابل توجه است که انرژی حاصل از همجوشی یک گرم هیدروژن معادل انرژی تولیدی حاصل از یک تن زغالسنگ است.

در این روش هسته ی عنصر کم وزن هیدروژن و ایزوتوپهای آن در دمای بالا به هم فشرده می شوند تا متراکم شوند و به هسته ی سنگینتر هلیوم تبدیل شوند، سوخت این روش دوتریم و تریتریوم است و همجوشی در محیط پلاسمایی صورت می گیرد، پایدار کردن این روش مشکل است زیرا دمای آن بسیار بالاست (در حدود دمای درونی خورشید) زیرا اتمهای هیدروژن یکدیگر را دفع می کنند و برای اینکه این اتمها شتاب کافی برای برخورد و ترکیب مجدد را به دست آورند به دمای بالایی نیاز است (دمای درونی خورشید ۱۰ تا ۱۰۰ میلیون درجه ی سلسیوس). از جمله مشکلات این روش ساخت محیطی است که توانایی تحمل این حرارت را داشته باشد، مشکل دیگر این چرخه این است که باید سوخت اولیه ی آن بسیار حرارت داده شود و به صورت پلاسما (گاز یونیزه شده) در آید تا چرخه بتواند به دمایی برسد که قابلیت تامین گرمای مورد نیاز را داشته باشد.



چالش بزرگ دیگر زباله های این روش است، هر چند محصولات حاصل از گداخت هسته ای مثل شکافت هسته ای پیرادیو اکتیو نیستند اما نوترونهای پر انرژی حاصل از گداخت با نور افشانی کردن مجراهای اطراف راکتور و اجزای مربوط به آن باعث می شوند که مجراهایی که در معرض این تشعشعات هستند دچار مشکل شوند اما بمبی که با این روش کار می کند چگونه است؟