

اصول و روش‌های تولید انرژی هم‌جوشی هسته‌ای

www.ketab.ir

سرشناسه: قیصری، روح اله

عنوان و نام پدیدآور: اصول و روش‌های تولید انرژی هم‌جوشی هسته‌ای/روح اله قیصری.

مشخصات نشر: بو شهر: دانشگاه خلیج فارس، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری: ۱۶۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۶-۶-۹۲۴۵۶-۶۰۰-۹۷۸-۱۵۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: پشت جلد به انگلیسی:

Rouhollah Gheisari. Elements and methods of production of nuclear fusion energy

یادداشت: کتابنامه: ص. ۱۴۵.

موضوع: گداز هسته‌ای کنترل شده

موضوع: محصورسازی پلاسما

موضوع: رآکتورهای گداز

شناسه افزوده: دانشگاه خلیج فارس

رده بندی کنگره: ۶۱۳/۱۳۲/۱۶۱/۸۳/۹۱ QCV۹۱

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۶۸۴

شماره کتابشناسی ملی: ۴۱۳/۶۵۸



دانشگاه هرمز
بو شهر

اصول و روش‌های تولید انرژی هم‌جوشی هسته‌ای

تألیف: دکتر روح اله قیصری

ناشر: دانشگاه خلیج فارس

نوبت و سال انتشار: اول/۱۳۹۲

چاپ و صحافی: علوی، تلفن ۰۷۷۱۲۵۲۴۳۴۳

تیراژ: ۵۰۰

قیمت: ۱۵۰۰۰۰ ریال

شابک: ۶-۶-۹۲۴۵۶-۶۰۰-۹۷۸

فهرست مندرجات

پیشگفتار مؤلف	خ
دریاره‌ی مؤلف	ر
تقدیم	ز
فصل اول: سازوکارها و فرآیندهای توقف پرتو در ماده	۱
مقدمه	۲
۱-۶- برهم‌کنش ذرات باردار با ماده	۲
۲-۶- برهم‌کنش پرتوی گاما با ماده	۸
۳-۶- برهم‌کنش نوترون با ماده	۱۴
فصل دوم: اصول هم‌جوشی هسته‌ای	۲۱
مقدمه	۲۲
۲-۱- سوخت‌های هم‌جوشی	۲۷
۲-۲- اصول و روش محصورسازی مغناطیسی پلاسما	۲۸
۲-۳- اصول و روش هم‌جوشی کاتالیزور میونی	۳۹
۲-۴- اصول و روش محصورسازی لختی	۶۴
فصل سوم: هدف‌های هم‌جوشی کاتالیزور میونی و کاربردهای مهم	۶۸

مقدمه	۶۹
۱-۳- محدوده‌ی انرژی میون	۶۹
۲-۳- انواع هدف‌های هم‌جوشی و حالت‌های مختلف سوخت	۷۱
۳-۳- معادلات توازن انرژی	۷۸
۴-۳- کاربردهای مهم هدف‌های هیدروژنی چند لایه	۸۰
فصل چهارم: انواع مختلف راکتورهای هسته‌ای هم‌جوشی مغناطیسی	۸۵
مقدمه	۸۶
۱-۴- تاریخچه‌ی راکتورهای هم‌جوشی مغناطیسی	۸۶
۲-۴- تعادل انرژی و دمای اشتعال بر اساس معیار لاوسون	۹۱
۳-۴- تعادل انرژی پلاسما در هم‌جوشی هسته‌ای	۹۷
۴-۴- تحلیل راکتور هم‌جوشی به شیوه‌ی فشردگی مغناطیسی، پایداری و نتایج عددی	۱۰۱
۵-۴- توصیف ذره‌ای و سیالی پلاسمای هم‌جوشی هسته‌ای	۱۰۴
فصل پنجم: سناریوهای هم‌جوشی هسته‌ای به شیوه‌ی محصورسازی لختی	۱۰۸
مقدمه	۱۰۹
۱-۵- اشتعال مرکزی	۱۱۰
۲-۵- نیازها و بهره‌ی انرژی در روش اشتعال سریع	۱۱۷
۳-۵- مروری کلی بر راه‌اندازهای یونی	۱۲۵
۴-۵- ناپایداری‌های پلاسمای هم‌جوشی در روش محصورسازی لختی	۱۲۶
فصل ششم: پاره‌ای از جنبه‌های نوترونی راکتور هم‌جوشی هسته‌ای	۱۲۹
مقدمه	۱۳۰
۱-۶- نوترونیک بلاحتک راکتور هم‌جوشی هسته‌ای	۱۳۰
۲-۶- واکنش‌های تکثیری نوترون و بررسی صدمات ناشی از برخورد نوترون	۱۳۸
مراجع	۱۴۵

پیشگفتار مؤلف

تکنولوژی هسته‌ای در کشورهای پیشرفته به دلایل اقتصادی یا سیاسی به سرعت در حال تحول و پیشرفت است. با توجه به تجربیات تلخ بشر از انفجار بمب‌های هسته‌ای در هیروشیما و ناگازاکی و حوادث رخ داده در راکتورهای تری‌هایل آبلند، چرنوبیل و فوکوشیما و با توجه به خاموش شدن اجباری ده‌ها راکتور شکافت در سال‌های اخیر، نگرش دانشمندان بیش از پیش به ساخت راکتورهای خود ایمن، خودکفا و عاری از پسماند های هسته‌ای معطوف شده است. چنانچه مسایل ایمنی راکتورهای شکافت مرتفع گردد و آمار و احتمال وقوع حادثه هسته‌ای بر اساس کاری دانش‌بنیان، کارشناسانه و با مدیریتی صحیح به آگاهی مردم برسد، روش شکافت بخش قابل توجهی از طرفداران خود را حفظ خواهد کرد. سعی شده است کتاب حاضر در زمینه تحقیقاتی هم‌جوشی هسته‌ای، برای دانشجویان دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های مختلف فیزیک هسته‌ای شاخه‌ی راکتور و مهندسی هسته‌ای، گرایش‌های مهندسی راکتور و مهندسی مواد و چرخه سوخت هسته‌ای، تألیف گردد. با توجه به سرفصل‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، موضوعات به‌گونه‌ای نگاشته شده‌اند که دانشجویان دوره‌ی کارشناسی فیزیک نیز بتوانند، به منظور درک بهتر مطالب برخی از فصول درس فیزیک پلاسما، بهره‌مند گردند. کتاب‌های موجود در ایران، نظیر اصول هم‌جوشی هسته‌ای (انتشارات دانشگاه شیراز) و فیزیک گداخت هسته‌ای (انتشارات سازمان انرژی اتمی) به دلیل پیشرفت علم و تکنولوژی هم‌جوشی هسته‌ای قدیمی محسوب می‌شوند. در کتاب فیزیک گداخت هسته‌ای، روش

هم‌جوشی به شیوه‌ی محصور سازی مغناطیسی تشریح شده ولی به روش هم‌جوشی کاتالیزور میونی اصلاً اشاره‌ای نگردیده و به صورت پراکنده به هم‌جوشی هسته‌ای به شیوه‌ی معمول فشردگی اینرسی پرداخته به طوری که اصلاً به روش اشتعال سریع اشاره ای نداشته است. نویسنده‌ی کتاب اصول هم‌جوشی هسته‌ای به تشریح شیوه‌ی هم‌جوشی کاتالیزور میونی با اعمال فرضیاتی پرداخته که ایجاد آن‌ها در آزمایشگاه‌های تولید میون غیر ممکن است و در کل، تعادل شیمیایی مخلوط سوخت‌های هیدروژنی، کسر توقف میون، بهره‌ی راکتورهای چند لایه و کاربرد هدف‌های مرسوم هم‌جوشی را در تولید اشعه‌های ایکس خاص، طیف‌سنجی اتم میونی و تولید میون‌های کند، بررسی ننموده است. گذشته از این موارد، در کتاب اصول هم‌جوشی هسته‌ای به روش فشردگی اینرسی با سناریوی‌های مهم و متفاوت لکه‌ی داغ و اشتعال سریع اصلاً اشاره‌ای نشده است. لازم به ذکر است اخیراً کتابی با عنوان مقدمه‌ای بر گداخت به روش محصور سازی لختی (انتشارات پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای) ترجمه گردیده است. نویسنده‌ی اصلی کتاب، به شیوه‌های هم‌جوشی مغناطیسی و هم‌جوشی کاتالیزور میونی پرداخته و از طرف دیگر روش اشتعال سریع را فرمول بندی ننموده است. کتاب حاضر نتیجه‌ی حداقل ده سال شرکت اینجانب در کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی، مطالعه‌ی مقالات مختلف دیگران و هم‌چنین مجموعه‌ای از تألیفات اینجانب می‌باشد. در فصل اول این کتاب، به سازوکارها و فرآیندهای توقف پرتو در مواد خواهیم پرداخت. در فصل دوم، اصول هر سه روش هم‌جوشی هسته‌ای مشتمل بر شیوه‌های فشردگی مغناطیسی، لختی (هم‌جوشی حجمی، لکه‌ی داغ و اشتعال سریع) و شیمیایی بیان و تحلیل خواهند شد. در فصل سوم، به بررسی هدف‌های هم‌جوشی کاتالیزور میونی و کاربردهای مهم هدف‌های هیدروژنی چند لایه می‌پردازیم. در همین فصل، نقاط ضعف این شیوه از یک سو، روندهای امید از سوی دیگر، جهت ادامه‌ی تحقیقات در زمینه‌ی مذکور، بیان گردیده است. در فصل چهارم، انواع مختلف راکتورهای هم‌جوشی مغناطیسی با توجه به نتایج تجربی و نظری بررسی و مقایسه شده‌اند. در فصل پنجم، سناریوهای متفاوت هم‌جوشی هسته‌ای به شیوه‌ی فشردگی لختی مطالعه گردیده است. نهایتاً در فصل آخر، پاره‌ای از جنبه‌های نوترونی روش‌های مذکور مورد بررسی قرار گرفته است.

جناب آقای دکتر صمد سبحانیان، استاد فیزیک هسته‌ای دانشکده‌ی فیزیک دانشگاه

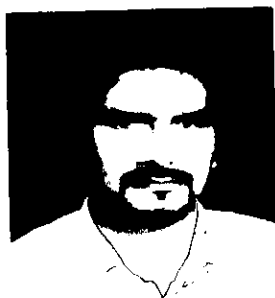
تبریز، ویراستاری ادبی این کتاب را بر عهده گرفت. جا دارد در همین جا از ایشان تشکر ویژه نمایم. فرصت را مغتنم شمرده از تمامی افراد دست‌اندرکار مرحله آماده‌سازی کتاب، تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم. بر خود لازم می‌دانم از اعضای محترم شورای نشر دانشگاه خلیج فارس، بنه ویژه آقایان دکتر علیرضا فیوض و دکتر محمد عباسی، کمال تشکر و سپاس را به جای آورم. هم‌چنین جا دارد از آقای داریوش خورشیدیان کارشناس ارشد حوزه پژوهشی دانشگاه، دیگر کارکنان محترم این حوزه، آقایان حیدر فخرایی و رضا دهقانی به خاطر همکاری بی‌دریغشان در انجام بخشی از امور و تشریفات اداری، سپاسگزاری و قدردانی نمایم.

در پایان، از همکاران محترم خویش تقاضا دارم چنانچه نقطه نظر و پیشنهادی یا حتی نقد علمی بر این کتاب دارند، اینجانب را در جریان قرار دهند تا در فرصت‌های آتی به اصلاح نقطه نظرات و مطالب پیشنهادی پردازم. ارسال هرگونه نقطه نظرات ارزنده‌ی خوانندگان و محققین به اینجانب (از طریق رایانامه‌ی gheisari@p.gu.ac.ir) در خصوص این کتاب، موجب سپاسگزاری و امتنان خواهد بود.

دکتر روح اله قیصری

بندر بوشهر - اردیبهشت ۱۳۹۱

درباره‌ی مؤلف



دکتر روح‌الله قیصری دانشیار فیزیک هسته‌ای دارای
تخصص جنبی راکتور و عضو هیئت علمی دانشگاه
خلیج فارس بوشهر است. روح‌الله قیصری دانش‌آموخته‌ی
دانشگاه شیراز در سال ۱۳۸۴ هجری شمسی است و در بوشهر
زندگی می‌کند.

تقدیم

با یاد و نام خداوند متعال، ارزش معنوی این کتاب را به مادر دلسوز، همسر فداکار و
آنوش عزیزه تقدیم می‌نمایم.

روح اله قیصری

فصل اول

سازوکارها و فرآیندهای توقف پرتو در ماده

www.ketab.ir