

۱۳۸۶۰۶۸

به نام هستی بخش

تولید توان به روش

هگنتوهیدرو دینامیک

Magnetohydrodynamics
Power Generation

مؤلفین:

دکتر آبتین عطایی

عضو هیات علمی گروه مهندسی انرژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی

مهندس محمد امین اسماعیل زاده عظیمی

سرشناسه	: عطایی، آبتین، ۱۳۵۸
عنوان و نام پدیدآور	: توان تولید به روش مگنتوهیدرودینامیک / مولفین: آبتین عطایی، محمدامین اسماعیل زاده عظیمی
مشخصات نشر	: تهران: پیک نور، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	: ۲۴۴ ص
شابک	: 978-964-7615-41-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: مثالها و تمرینات ارائه شده در این کتاب برگرفته از کتاب Magnetohydrodynamic electrical power generation اثر هیوگو کارل مسرل است.
موضوع	: هیدرودینامیک مغناطیسی
موضوع	: برق - تولید - هیدرودینامیک مغناطیسی
شناسه افزوده	: اسماعیل زاده عظیمی، محمدامین، ۱۳۶۴
شناسه افزوده	: مسرل، هیوگو کارل
شناسه افزوده	: Messerle, Hugo Karl
رده بندی کنگره	: TA۲۰۴/ع۶۰۹۱۳۹۱
رده بندی دیویی	: ۳۸/۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۹۶۴۵۴۴

تولید توان به روش مگنتوهیدرودینامیک

مولفین	: آبتین عطایی، محمد امین اسماعیل زاده عظیمی
ناشر	: انتشارات پیک نور
نوبت چاپ	: اول، تهران، ۱۳۹۴
تیراژ	: ۵۰۰ نسخه
قیمت	: ۱۷۰۰۰ تومان

ISBN: 978-964-7615-41-9

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۷۶۱۵-۴۱-۹

پیشگفتار

با توجه به نیاز روز افزون جوامع به الکتریسیته و کاهش سوخت‌های متداول از جمله زغال‌سنگ، استفاده از نیروگاه‌های با بازده بالاتر و اثرات زیست محیطی کمتر در اولویت قرار می‌گیرند. در این راستا مگنتوهیدرودینامیک (به اختصار MHD) با توجه به دمای کارکرد بالا و عدم استفاده از تجهیزات دوار دارای بازده بالاتر و قابلیت اطمینان بیشتر می‌باشند. ژنراتورهای مگنتوهیدرودینامیک دارای آلاینده‌گی‌های کمتری نسبت به سایر نیروگاه‌های متداول می‌باشند و در صورت یکپارچه‌سازی با سایر نیروگاه‌ها از جمله توربین‌ها و توربین بخار به بازده بالایی منجر می‌شوند.

کتاب حاضر به بررسی کامل مگنتوهیدرودینامیک و روابط حاکم بر آن، مزایا و معایب آن پرداخته است. مثال‌ها و تمرینات ارائه شده در این کتاب برگرفته از کتاب "توان الکتریکی تولیدی مگنتوهیدرودینامیک"، (*Magnetohydrodynamic Electrical Generation Power*) توسط Meserlik می‌باشد که یکی از بهترین مراجع در حوزه ترمودینامیکی مگنتوهیدرودینامیک می‌باشد. با توجه به کمبود منابع فارسی و یا به عبارتی نبودن مرجعی در این حوزه هدف از ارائه این کتاب فراهم آوردن مرجعی برای دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد رشته‌های مهندسی مکانیک، برق، انرژی و فیزیک می‌باشد. در این کتاب سعی شده است تا تمامی مراجع مربوطه و همچنین تحقیقاتی که در ایران نیز انجام شده است به صورت یکجا گردآوری شود.

در فصل اول این کتاب مقدمه‌ای از مگنتوهیدرودینامیک و تاریخچه آن و پیشگامان در این زمینه و مفاهیم پایه ارائه شده است، در فصل دوم به بررسی سیال حامل و پلاسمای مورد نیاز برای به حرکت درآوردن MHD و جنبه‌های فیزیکی سیال پرداخته است. در فصل سوم به بررسی انواع ژنراتورهای مگنتوهیدرودینامیک و روابط آنها و در فصل چهارم به روابط سیالاتی MHD و روابط ترمودینامیکی حاکم بر آن با فرض جریان پایای یک‌بعدی پرداخته شده است. در فصل پنجم روابط ترمودینامیکی سیکل MHD به تفکیک جزء به جزء و همچنین شرایط حل آن در دو حالت عملیاتی، سرعت ثابت و ماخ ثابت بررسی شده و در نهایت شبیه‌سازی کل سیکل MHD با فرض شرایط عملیاتی سرعت ثابت صورت گرفته است. در فصل ششم و هفتم کاربردهای

مگنتوهیدرودینامیک در ابعاد گوناگون و سیکل‌های ترکیبی متداول مورد بررسی قرار گرفته است. به هر حال وجود اشتباهات و اشکالات ممکن، و امید است خوانندگان محترم ضمن ارسال نظرات سازنده خود نویسندگان این کتاب را یاری کنند. تا در چاپ‌های بعدی اشکالات رفع شوند. جهت ارتباط با ما می‌توانید از آدرس‌های الکترونیکی abtinataei@gmail.com و azimi.amin8@gmail.com استفاده نمایید.

در ادامه از لطف پروردگار بزرگ که همواره ما را در نگارش این مجموعه الهام دهنده بوده سپاسگزاریم و امید است بتوانیم کمکی هر چند اندک در راستای افزایش سطح علمی دانش‌پاشیم.

دکتر آبتین عطایی

مهندس محمد امین اسماعیل‌زاده عظیمی

۴-۲ حرکت ذرات باردار..... ۳۸

۵-۲ هدایت الکتریکی..... ۴۲

۶-۲ هدایت در پلاسماهای بذر افشانی شده..... ۴۵

۷-۲ پارامترهای بدون بعد مهم حاکم بر MHD..... ۴۸

سوالات خود آزمایی همراه پاسخ..... ۵۳

فصل سوم..... ۵۹

الکترو دینامیک..... ۵۹

۱- روابط الکترو دینامیک..... ۵۹

۲-۳ ذرات ژر اتور..... ۶۳

۳-۳ ژر اتور، الکترو دینامیک پیوسته..... ۶۴

۴-۳ ژر اتور فارادی با الکترو دینامیک پیوسته (قطعه قطعه)..... ۶۷

۵-۳ ژر اتور ثبات..... ۶۹

۶-۳ اتصال مورب..... ۷۳

۷-۳ ژر اتور دیسکی شکل..... ۷۶

فصل اول..... ۱

مقدمه..... ۱

1-1 تبدیل انرژی سیدرو دینامیک منطقی..... ۱

۱-۲ پیشرفتهای آزمایشگاهی..... ۵

۳-۱ پیشگامان MHD..... ۶

۴-۱ MHD-IL و شکست نوسکو..... ۹

۵-۱ فازهای توسعه MHD..... ۹

۶-۱ محاسبات پایه..... ۱۳

سوالات خود آزمایی همراه پاسخ..... ۲۱

فصل دوم..... ۲۱

پلاسماهای MHD..... ۲۱

۱-۲ یونیترایسون..... ۲۱

۲-۲ بار فشی و یونش حرارتی..... ۲۳

۳-۲ یونیترایسون حرارتی..... ۲۴

۱۲۳.....	۵-۳ علیات مانع ثابت
۱۲۳.....	۵-۴ سایر شرایط علیاتی
۱۲۶.....	۵-۵ شیه سازی MHD
۱۵۰.....	۵-۶ مطالعات انجام شده در بخش شیه سازی
۱۵۷.....	سوالیات خود آزمایی همراه با پاسخ
۱۶۵.....	فصل ششم
۱۶۵.....	کاربردهای انرژی MHD
۱۶۵.....	۶-۱ تبدیل انرژی
۱۶۶.....	۶-۲ میل برای تون همراه با زیاب
۱۷۲.....	۶-۳ میل برای تون با میل بخار و پائین دست
۱۷۵.....	۶-۴ MHD برای پمپ های و ژنراتور موشک
۱۷۷.....	۶-۵ کاربردهای فضایی
۱۷۹.....	سوالیات خود آزمایی همراه با پاسخ
۱۸۵.....	فصل هفتم

۷۸.....	۳-۸ خلاصه
۸۱.....	سوالیات خود آزمایی همراه با پاسخ
۸۹.....	فصل چهارم
۸۹.....	کانیک سیالات
۸۹.....	۴-۱ اولاد پایه
۹۳.....	۴-۲ مبنی روانشناسی
۹۸.....	۴-۳ طول برکنش
۱۰.....	۴-۴ بازده ژنراتور
۱۳.....	۴-۵ یکمای ترمودینامیکی برای MHD
۱۱۰.....	سوالیات خود آزمایی همراه با پاسخ
۱۱۷.....	فصل پنجم
۱۱۷.....	شیه سازی و طراحی ژنراتور
۱۱۷.....	۵-۱ مقدمه
۱۱۸.....	۵-۲ علیات سرعت ثابت

یکپارچه سازی سیستم توان..... ۱۸۵

۱-۷ نیازمندیهای سیستم توان..... ۱۸۵

۲-۷ طرح ریزی سیستم..... ۱۸۸

۳-۷ نیروگاه یکل بازباشخت فیلی..... ۱۹۰

۴-۷ نیروگاه یکل بسته..... ۱۹۴

۵-۷ اصلاح نیروگاه Jm HT / سزار..... ۱۹۸

۶-۷ اصلاح توان..... ۲۰۰

۱۰-۷ نتیجه گیری..... ۲۰۷

سوالات خود آزمایی همراه با پاسخ..... ۲۰۴

پیوست "الف" - آشنایی با نرم افزار EES..... ۲۰۷

پیوست "ب" - آشنایی با نرم افزار EES..... ۲۱۷

پیوست "پ" - اثبات های فیزیکی و کده..... ۲۲۵

مسائل حل نشده..... ۲۳۲

منابع..... ۲۳۹