



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران جنوب  
دانشکده فنی و مهندسی

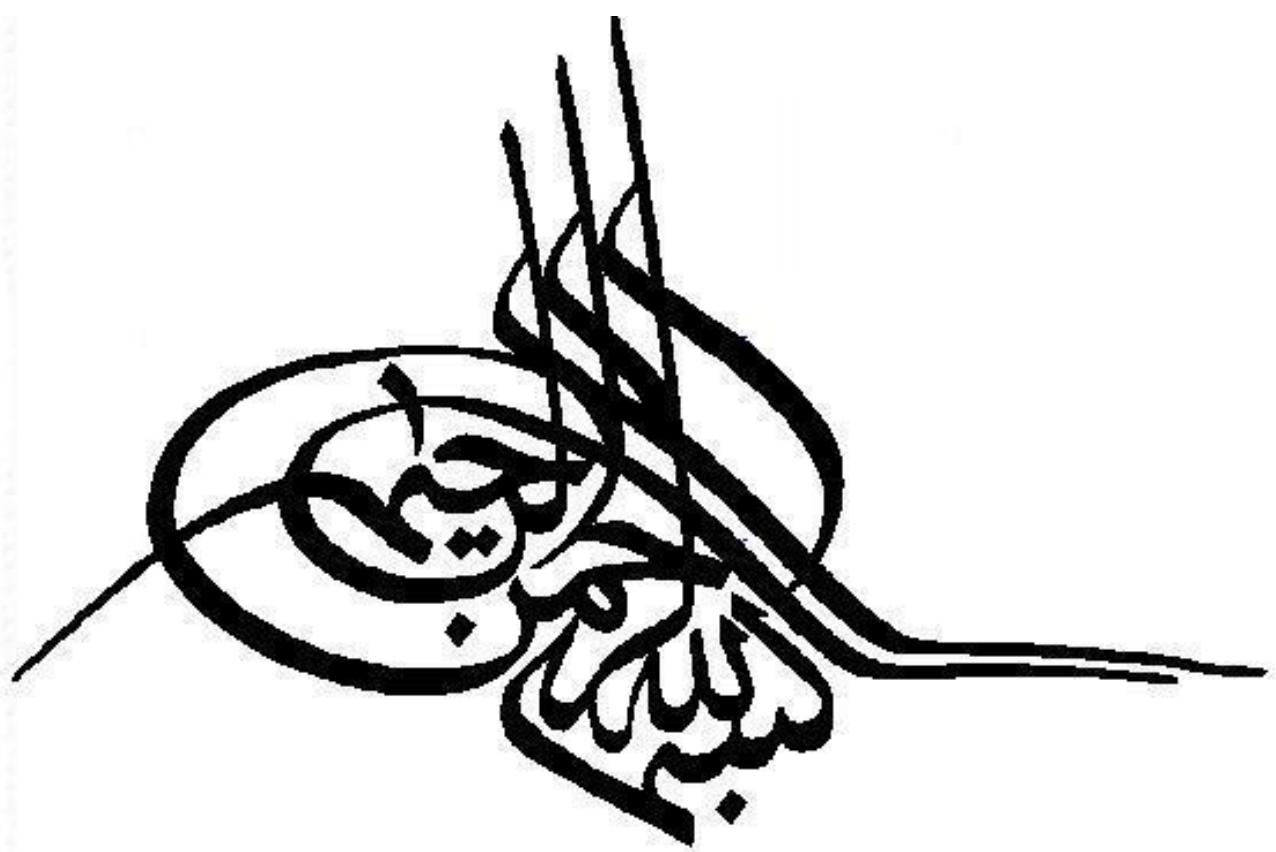
مهندسی مکانیک – حرارت و سیالات

عنوان :

طراحی مبدل های حرارتی صفحه ای و فرآیند تولید آنها

استاد راهنما

دانشجو



صفحه ۱	فهرست چکیده
۵	.....
Error! Bookmark not defined.	فصل ۱
Error! Bookmark not defined.	۱-۱ ساختمان و عملکرد مبدل‌های صفحه ای
Error! Bookmark not defined.	۱-۲ سابقه تاریخی استفاده از مبدل‌ها
Error! Bookmark not defined.	۱-۳ ساختمان
Error! Bookmark not defined.	۱-۴ مشخصه‌های عمومی مبدل‌های صفحه ای
Error! Bookmark not defined.	فصل ۲
Error! Bookmark not defined.	ساختار و کارکرد مبدل‌های حرارتی صفحه ای
Error! Bookmark not defined.	۲-۱ الگوهای صفحه ای شیاردار
Error! Bookmark not defined.	۲-۲ ارزیابی مبدل‌های حرارتی صفحه ای
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۱ مبدل حرارتی صفحه ای لحیم کاری شده (BPHE)
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۲ مبدل حرارتی صفحه ای نیمه جوش شده
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۳ مبدل‌های حرارتی صفحه ای کاملاً جوش شده
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۴ مبدل حرارتی صفحه ای با شکاف عریض
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۵ مبدل‌های حرارتی صفحه ای دو جداره
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۶ مبدل حرارتی صفحه ای گرافیت دیابون
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۷ مبدل حرارتی صفحه ای مینکس
Error! Bookmark not defined.	۳-۲ بهره برداری و انتخاب مبدل حرارتی صفحه ای
Error! Bookmark not defined.	فصل ۳
Error! Bookmark not defined.	کاربردهای صنعتی مبدل‌های صفحه ای
Error! Bookmark not defined.	۱-۳ صنایع غذایی
Error! Bookmark not defined.	۲-۳ سیستم‌های تهویه و تبريد
Error! Bookmark not defined.	۳-۳ استفاده از مبدل‌ها در گرمایش بخش‌های خدماتی و تولید هم زمان
Error! Bookmark not defined.	defined.
Error! Bookmark not defined.	۴-۳ استفاده از این مبدل در صنایع نفت و گاز فراساحلی
Error! Bookmark not defined.	۵-۳ کاربردهای دریایی مبدل‌های صفحه ای
Error! Bookmark not defined.	۶-۳ فرایند‌های شیمیایی
Error! Bookmark not defined.	۷-۳ استفاده از مبدل‌های صفحه ای در صنایع خمیر و کاغذ
Error! Bookmark not defined.	۸-۳ استفاده از مبدل‌های صفحه ای در سیستم‌های انرژی خورشیدی
Error! Bookmark not defined.	۹-۳ نتیجه گیری
Error! Bookmark not defined.	فصل ۴
Error! Bookmark not defined.	فرایند تولید مبدل‌های صفحه ای
Error! Bookmark not defined.	۱-۴ جنس صفحات
Error! Bookmark not defined.	۲-۴ جنس واشرها
Error! Bookmark not defined.	۳-۴ شیوه‌های تولید مبدل‌ها
Error! Bookmark not defined.	۱-۳-۴ مبدل‌های صفحه و قاب
Error! Bookmark not defined.	۲-۳-۴ مبدل‌های حرارتی لحیم شده
Error! Bookmark not defined.	۳-۳-۴ مبدل‌های صفحه ای نیم جوش شده
Error! Bookmark not defined.	۴-۳-۴ مبدل‌های حرارتی صفحه ای تمام جوش شده
Error! Bookmark not defined.	فصل ۵
Error! Bookmark not defined.	فرایند طراحی مبدل‌های صفحه ای
Error! Bookmark not defined.	۱-۵ مقدمه

<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۲-۵ معادلات اصلی طراحی و معادله انرژی
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۳-۵ روش های طراحی حرارتی
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۱-۳-۵ روش اختلاف دمای متوسط لگاریتمی
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۲-۳-۵ روش
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۴-۳-۵ روش اندازه بندی و درجه بندی مبدل ها
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۴-۵ روش های طراحی هیدرودینامیکی
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۵-۵ ضریب انتقال حرارت کل متغیر
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۶-۵ اختلاط حرارتی
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۷-۵ خصوصیات مبدل
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۸-۵ افت فشار در مبدل های صفحه ای
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۹-۵ تصحیح اختلاف درجه حرارت متوسط لگاریتمی
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۱۰-۵ رسوب
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۱۱-۵ محدودیت های فشار
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۱۲-۵ محدودیت های درجه حرارت
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	۱۳-۵ محدودیتهای دیگر
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	منابع

## چکیده

مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای تجهیزات بسیار مهمی هستند که به صورت گسترده در فرایندهای حرارتی، حرارت و برق، تهویه مطبوع و تبرید، بازیافت حرارت، صنایع تولیدی و حمل و نقل استفاده می‌شوند. تحقیقات مداوم برای دستیابی به راندمان بیشتر و قیمت کمتر نهایتاً منجر به توسعه و تکمیل چندین نوع مبدل حرارتی غیر از مبدل پوسته و لوله (که متداول است) گردید.

یکی از موفق‌ترین مبدل‌های حرارتی عبارت است از مبدل حرارتی صفحه‌ای با واشر سرتاسری که اولین بار در ۱۹۳۰ عرضه گردید تا بتواند جوابگوی نیازهای بهداشتی صنایع شیر باشد. این پایان نامه به مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای (PHE) می‌پردازد که یکی از مشهورترین انواع مبدل‌ها در صنعت هستند. هدف کلی این پایان نامه تشریح جامع این نوع از مبدل‌ها اعم از فرایند طراحی و تولید و مزايا و معایب آنهاست.