

عنوان پروژه: تحقیق و توسعه روی مبدل‌های حرارتی میکروکانال‌های مورد استفاده در سامانه‌های تهویه مطبوع

عنوان طرح: تحقیق، توسعه و تجاری سازی سیستم‌های سرمایشی نوین

واحد اجرایی: مرکز توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی

برآورد مدت زمان اجرای پروژه: 18 ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

هدف کلی پروژه این است که ضمن تشریح اصول عملکرد و کاربردهای فناوری مبدل‌های حرارتی میکروکانال و همچنین مرور جامع تحقیقات بنیادی، کاربردی و توسعه ای انجام شده، طراحی بهینه مبدل‌های حرارتی میکروکانال انجام شده و بر اساس این طراحی نمونه‌های آزمایشگاهی ساخته و آزمایش شود. برای طراحی و ساخت و آزمایش نمونه‌های آزمایشگاهی، کاربرد آن‌ها در سیستم‌های سرمایش و تهویه مطبوع ساختمان باید مد نظر باشد. در این پروژه پس از شبیه‌سازی، اصلاح و بهینه‌سازی طراحی، دانش فنی شامل نقشه‌ها و جزئیات ساخت تدوین شده و براساس طراحی‌های بهینه، فرآیند ساخت و آزمایش انجام می‌شود. همچنین مقایسه و تحلیل نتایج تجربی با نتایج تحلیلی / شبیه سازی مد نظر است. برای طراحی، ساخت و آزمایش، پنج طرح (با هندسه، ابعاد و ظرفیت مختلف) و سه مبرد متفاوت مد نظر است. همچنین آزمایش عملکرد پیوسته مبدلها در بازه زمانی یک هفته‌ای نیز مد نظر است.

شرح خدمات پروژه عبارت است از:

- 1- مطالعه و مرور جامع تحقیقات و پروژه های اجرایی گذشته به گونه ای که سیر تکامل دانش و فناوری مبدل‌های حرارتی میکروکانال به صورت واضح در ابعاد بنیادی، کاربردی و توسعه ای مشخص باشد. همچنین در این بخش کاربردهای مختلف باید تشریح شوند.
- 2- تشریح اصول عملکرد و روابط حاکم از نگاه هیدرودینامیک و انتقال حرارت مبدل میکروکانال و همچنین روابط ترمودینامیک سامانه‌های تهویه مطبوع.
- 3- تشریح دقیق مزایا و معایب مبدل حرارتی میکروکانال در مقایسه با مبدل‌های حرارتی مرسوم در سامانه‌های تهویه مطبوع.
- 4- تشریح هندسه های مختلف (اعم از سطح مقطع، ابعاد، چیدمان کانال‌ها) قابل استفاده برای میکروکانال، بحث روی آن‌ها بر اساس شرایط عملکردی و انتخاب بهترین گزینه‌ها و همچنین مقایسه موارد انتخاب شده با هندسه‌های مورد استفاده در دنیا.
- 5- تشریح و بحث بر روی پارامترهای عملکرد بهینه شامل افزایش انتقال حرارت، کاهش قیمت، افزایش مقاومت نسبت به خوردگی، کاهش نیاز به تعمیر و نگهداری (مانند شستشوی کانال‌ها و شارژ سیال)، کاهش مصرف مبرد، کاهش مصرف انرژی.
- 6- تشریح روابط و معادلات و ضرایب (تئوری و تجربی) جهت محاسبات مربوط به طراحی اولیه.
- 7- طراحی اولیه مبدل حرارتی بر مبنای روابط فوق‌الذکر.
- 8- شبیه‌سازی عددی هیدرودینامیک جریان، افت فشار و انتقال حرارت (CFD).
- 9- شبیه سازی ترمودینامیکی و تحلیل کل سامانه تهویه مطبوع.
- 10- محاسبات مربوط به پارامترهای عملکرد بر مبنای خروجی شبیه‌سازی‌های فوق‌الذکر و بررسی حد فاصل آنها تا نقطه بهینه.
- 11- اصلاح طراحی و تکرار مراحل 7 تا 10 تا رسیدن به نقطه بهینه.
- 12- توسعه طرح‌ها برای پنج سامانه تهویه مطبوع مختلف یا پنج ظرفیت مختلف، بر اساس طراحی بهینه (پنج مبدل برای پنج ظرفیت سرمایش متفاوت).
- 13- تدوین نقشه‌های ساخت برای پنج نمونه مبدل حرارتی میکروکانال مورد نظر.
- 14- ساخت پنج نمونه مبدل حرارتی میکروکانال مورد نظر.
- 15- ساخت بستر آزمون تجربی (آزمون عملکرد انتقال حرارت و افت فشار).
- 16- انجام آزمایش‌های کوتاه مدت مورد نظر برای پنج مبدل ساخته شده و سه نوع مبرد مختلف (طبق نظر کارفرما).
- 17- تحلیل نتایج آزمایشگاهی و مقایسه آن‌ها با نتایج شبیه‌سازی و محاسبات طراحی.
- 18- انجام آزمایش‌های پیوسته یک هفته ای مبدل‌ها برای بررسی تاثیر زمان بر عملکرد مبدل (یک هفته بدون توقف).
- 19- بررسی تجربی تغییرات احتمالی در مبدل (به عنوان مثال خوردگی سطوح، رسوب، تغییرات شیمیایی سیال) و تحلیل مشاهدات.

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

- پنج نمونه آزمایشگاهی مبدل‌های حرارتی میکروکانال.
- بستر آزمون (test setup).
- دانش فنی طراحی و ساخت شامل محاسبات طراحی و نقشه های ساخت با جزئیات کامل.
- کدهای مربوط به شبیه‌سازی و خروجی و نتایج آنها.
- گزارش کامل شامل نتایج آزمایشگاهی و شبیه‌سازی و تحلیل‌ها.

