

تحلیل اقتصادی، انرژی و زیست محیطی کلکتور خورشیدی سهموی با توربولاتور حاوی نانوسیال هیبریدی پلیمری

مقاله پژوهشی

علی حسینی اصفهانی^۱، مهدی علی‌احیایی^{۲*}، علی حسینی جوشقانی^۳، محمدمهدی نجفی‌زاده^۴

^۱ دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک، دانشکده فنی و مهندسی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
alihosseinni.s@gmail.com

^۲ دانشیار گروه مهندسی مکانیک، دانشکده فنی و مهندسی، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، شهر پردیس، ایران
aliehyaei@yahoo.com

^۳ استادیار گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی و مهندسی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
a-hasani@iau-arak.ac.ir

^۴ استاد گروه مهندسی مکانیک، دانشکده فنی و مهندسی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
m-najafizadeh@iau-arak.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۹/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۲

چکیده: محدود بودن منابع سوخت‌های فسیلی و مشکلات ناشی از انتشارات گازهای گلخانه‌ای، توجه بیش از پیش به انرژی‌های تجدیدپذیر، به‌ویژه انرژی خورشیدی را بر همگان روشن و ضروری کرده است. همچنین افزایش راندمان تجهیزات مربوط به این گروه از انرژی‌ها باعث افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه سوخت، برق و کیفیت بهتر هوا می‌شود. هدف این مطالعه طراحی یک هندسه جدید برای توربولاتورهاست که با افزایش عدد ناسلت و افت فشار منطقی، منجر به افزایش راندمان در کلکتورهای خورشیدی، به‌ویژه در عدد رینولدز بالاتر شود. لذا به این منظور شاخص هیدرولیکی-حرارتی بر اساس افت فشار و عدد ناسلت، تعریف و تغییرات آن بررسی شده است. علاوه بر این، ویژگی‌های انتقال حرارت و عملکرد نانوسیال‌های هیبریدی نانولوله کربنی چندجداره-اکسید مس/آب در کسر حجمی ۲ تا ۶ درصد از نانوذرات در اعداد رینولدز ۱۲۰۰۰ تا ۱۸۰۰۰ در لوله جاذب کلکتور خورشیدی مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه به منظور اتصال معادلات سرعت و فشار از الگوریتم سیمپل استفاده می‌شود. نتایج حاصل از مطالعه برای دو نمونه نوار پیچ‌خورده با دو شکل هندسی مختلف (۱ و ۰/۵) به ترتیب برای نمونه‌های A و B مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده حداکثر عملکرد حرارتی در عدد رینولدز ۱۲۰۰۰ و کسر حجمی ۲٪ برای نوار پیچ‌خورده در نسبت پیچش ۱ برابر ۳/۵۲ است؛ درحالی‌که این میزان هنگام استفاده از نوار پیچ‌خورده در نسبت پیچش ۰/۵ برابر ۳/۳ است. لذا به لحاظ شاخص هیدرولیکی-حرارتی استفاده از نوار پیچ‌خورده با نسبت پیچش ۱ به‌عنوان حالت بهینه انتخاب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: توربولاتور پیچ‌خورده، کلکتور خورشیدی سهموی، نانوسیال هیبریدی، بازده.