

بررسی مدل‌های تابش بر روی کلکتور مثلثی

حمید باغنوی^۱ و طاهّا طالبیان^{۲*}

۱ کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، گرایش تبدیل انرژی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران

۲ استادیار گروه مهندسی مکانیک، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران (نویسنده مسئول)

چکیده

در این مقاله به شبیه سازی عددی و بررسی مدل‌های تابشی مختلف بر روی کلکتور مثلثی خورشیدی پرداخته شده است. در این مطالعه تأثیر تغییر دمای دیوار کف، زاویه رأس ۸۰ و ۴۰ درجه، تغییرات دماهای دیواره های جانبی مثلث، مطالعه انواع مدل های تابشی مختلف در حالت پایا و گذرا، همچنین تأثیر تغییرات عدد گراشف، ناسلت و ضریب انتقال حرارت بر عملکرد کلکتور و کانتورهای دما، فشار و سرعت در حالت پایا بررسی شده است. با انجام فعالیت های ذکر شده، نتایج حالت پایا به شرح زیر ذکر می گردند:

- ۱- در همه حالات درون محفظه دو جریان مجزا که در اثر اختلاف دمای دیواره ها و سطح پایین می باشد ایجاد می شود.
- ۲- ضریب انتقال حرارت دارای حداقل مقدار در وسط یا میانه دیواره است. دلیل این امر وجود نقطه سکون و حداقل سرعت در این نقطه است. میزان انتقال حرارت از لبه های سمت راست و چپ به سمت میانه جاذب کاهش می یابد.
- ۳- تغییرات سرعت در دیواره پایینی جاذب از میزان حداکثر در دو دیواره سمت چپ و راست به میزان حداقل در میانه می رسد.
- ۴- فشار هم دارای حداکثر مقدار در دو سمت راست و چپ می باشد و در قسمت میانی که نقطه سکون است مقدار حداقل فشار را خواهیم داشت.

- ۵- شدت توزیع کانتور دمای استاتیکی در وسط دیوار کف بیشتر و با حرکت به سمت اضلاع و رأس مثلث از این شدت کاسته می شود.
- ۶- شدت توزیع کانتور فشار دینامیکی در وسط دیوار کف و نزدیک اضلاع مثلث بیشتر از قسمت های دیگر می باشد.
- ۷- شدت توزیع کانتور فشار استاتیکی با حرکت از دیوار کف به سمت رأس مثلث افزایش می یابد.
- ۸- نرخ ضریب انتقال حرارت و در نتیجه انتقال حرارت برای زاویه ۴۰ درجه بیشتر از زاویه ۸۰ درجه است.
- ۹- کلکتور دارای زاویه رأس ۸۰ درجه نسبت به ۴۰ درجه دمای استاتیکی متوسط کمتری را داراست
- ۱۰- عدد ناسلت متوسط و ضریب انتقال حرارت با افزایش عدد گراشف افزایش می یابد. همچنین عدد ناسلت متوسط و ضریب انتقال حرارت با افزایش زاویه رأس کلکتور کاهش می یابد.
- ۱۱- حداکثر مقدار تابع جریان زاویه ۴۰ درجه بیشتر از زاویه ۸۰ درجه است

نتایج حالت گذرا به شرح زیر ذکر می گردند:

- ۱- شار حرارتی در حالت گذراری کف ثابت نیست و دارای حداکثر مقدار در میانه است و به ترتیب تا دیواره های سمت چپ و راست کاهش می یابد.
- ۲- رفتار تغییرات فشار و سرعت در حالت گذرا مشابه حالت پایدار است.
- ۳- در حالت گذرا عدد ناسلت از ابتدای زمان تحلیل با افزایش گام های زمانی کاهش می یابد تا پس از ۸ ثانیه تغییرات عدد ناسلت به کمترین مقدار خود می رسد و پس از آن ثابت می ماند.
- ۴- در حالت گذرا فشار استاتیکی، دینامیکی و اندازه سرعت با افزایش گام زمانی افزایش می یابد.

واژه های کلیدی: انتقال حرارت، عدد ناسلت، عدد گراشف، کلکتور خورشیدی، مدل های تابشی و حل عددی