

## عنوان مقاله:

تحلیل عملکرد پره توربین پوشش یافته با TBC با شبیه سازی عددی

## محل انتشار:

هفتمین همایش ملی توربین گاز (سال: 1401)

تعداد صفحات اصل مقاله: 14

## نویسندگان:

علی اصغر نجفی - دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران

محمدرضا علیگودرز - دانشیار، مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران

علی میرمحمدی - استادیار، مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران

## خلاصه مقاله:

با افزایش دمای ورودی به توربین گاز، گرمای منتقل شده به پره توربین به مقدار قابل توجهی افزایش می یابد. از این رو روش های پیشرفته خنک کاری به منظور افزایش طول عمر و اطمینان از عملکرد ایمن پره های توربین مورد نیاز است. در این مقاله تحلیل عددی عملکرد خنک کاری پره توربین بدون پوشش و پره با پوشش مانع حرارتی (TBC) بدون فیلم خنک کاری در شدت توربولانسی ۵ درصد انجام شد. دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) با آنالیزانتقال حرارت ترکیبی (CHT) به منظور پیش بینی توزیع دما و توزیع فشار و همچنین محاسبه ضریب انتقال حرارت سطح پره توربین، تحت شرایط گزارش شده در آزمایش هیلتون، استفاده شد. پره توربین (C3X) به دلیل در دسترس بودن اطلاعات هندسی آن به عنوان مدل هندسی این تحقیق انتخاب شد. مسئله انتقال حرارت ترکیبی پره توربین و میدان جریان اطراف آن در نرم افزار (CFX) با بکارگیری مدل آشفتگی K-W SST شبیه سازی شد. یکبار از هوای ایده ال و بار دیگر از هوای مه آلود که با پاشش قطرات آب در هوا ایجاد شده است. به عنوان سیال خنک کن برای دو مدل پره استفاده شد. نتایج حاصل از شبیه سازی نشان داد که توزیع فشار به جز در قسمتی از ناحیه مکشی تطابق بسیار خوبی با نتایج تجربی داشته است. در نتایج توزیع دما در پره پوشش یافته زمانی که از سیال هوا به عنوان خنک کاری استفاده شد دمای سطح پره کمی بیشتر از نتایج تجربی نشان داده شد و ماکزیمم اختلاف دما با نتایج تجربی در سطح فشار ۳/۳٪ و در سطح مکش، ۳/۸٪ بدست آمد اما زمانی که از هوای مه آلود به عنوان سیال خنک کن استفاده شد. دمای سطح پره تا حد بسیار زیادی کاهش یافت تا جایی که توانست بجز در محدوده  $0.4 < X/C < 0.1$  در سمت ناحیه مکش در بقیه نواحی دما را کمتر از مقادیر تجربی پیش بینی کند. در نتایج توزیع دما در پره بدون پوشش زمانی که از سیال هوا به عنوان خنک کاری استفاده شد دمای سطح پره بیشتر از نتایج تجربی نشان داده شد و ماکزیمم اختلاف دما با نتایج تجربی در سطح فشار ۵/۱۹٪ و در سطح مکش، ۴/۴٪ بدست آمد اما زمانی که از هوای مه آلود به عنوان سیال خنک کن استفاده شد. دمای سطح پره به جز محدوده  $0.6 < X/C < 0.5$  در سمت ناحیه مکشی، در بقیه نواحی تطابق بسیار خوبی با نتایج تجربی داشت. در پایان در نمودار ضریب انتقال حرارت برحسب طول پره مشخص شد که اختلاف نتایج ضریب انتقال حرارت شبیه سازی شده نسبت به نتایج تجربی (مخصوصاً در سمت ناحیه مکشی) در پره پوشش یافته نسبت به پره بدون پوشش کمتر است و نتایج قابل قبول تری را ارائه داد.

## کلمات کلیدی:

پره توربین، انتقال حرارت ترکیبی، پوشش مانع حرارتی، ضریب انتقال حرارت، خنک کاری داخلی

## لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/1489714>



