

بررسی احتراق با آنتالپی اضافه در مشعلهای متخلخل سرامیکی

مصطفی خسروی الحسینی، مهدی معرفت*، داوود رحیم‌پار هریس

تهران، صندوق پستی ۱۴۳/۱۴۱۱۵

دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی و مهندسی

E-mail: maerefat@modares.ac.ir

چکیده - در این مقاله روش بازگشت بخشی از حرارت احتراق به درون سیستم احتراقی به عنوان یکی از روشهای افزایش راندمان مشعل و کاهش انتشار آلاینده‌های زیست محیطی مورد بررسی قرار گرفته است. در این بررسی تمرکز اصلی بر استفاده از مواد متخلخل می‌باشد. این مواد با توجه به خواص ترموفیزیکی منحصر به فرد خود بستری مناسب برای انتقال حرارت از محصولات احتراق به ترکیبات ورودی به ناحیه شعله را فراهم می‌آورند. این تبادل حرارت بر پروفیل دمایی مشعل و همچنین سرعت اشتعال تاثیر گذاشته و باعث افزایش توان حرارتی مشعل و در نتیجه افزایش قابل ملاحظه‌ای در راندمان می‌شود.

کلید واژه- احتراق، آنتالپی اضافه، افزایش راندمان، محیط متخلخل

۱- مقدمه

می‌توان به این خصوصیات در آنتالپی اضافه دست یافت از رایج نشده است. ژولین و همکارانش نشان دادند که با استفاده از جریان سیال عبوری از بین ذرات بی اثر در احتراق می‌توان به آنتالپی اضافه به کمک انتقال حرارت تشعشعی دست یافت [۲]. این به آن معنی است که بسیاری از تجهیزات احتراق صنعتی پتانسیل کاهش اندازه و ابعاد و همچنین بهبود کیفیت محصول خروجی را دارا می‌باشند. این موضوعات در سیستم‌های احتراقی متداول به صورت همزمان غیرممکن است. در این مقاله به بررسی استفاده از مواد متخلخل برای افزایش آنتالپی احتراق پرداخته شده است. از آنجا که موضوع آنتالپی اضافه در گروه احتراق با دمای بالا قرار می‌گیرد ابتدا خصوصیات این نوع احتراق مورد اشاره قرار گرفته است و سپس وجه امتیاز مشعلهای متخلخل به صورت خاص مورد بررسی قرار می‌گیرد. از آنجا که مبحث احتراق با آنتالپی اضافه یکی از زیر شاخه‌های تکنولوژی احتراق با دمای بالا است، لذا اول به معرفی این تکنولوژی پرداخته شده و سپس بحث اصلی در خصوص احتراق محیط متخلخل پی‌گیری شده است.

سیستم احتراقی متشکل از مبدل حرارتی کاربردهای متنوعی دارد. در این سیستم با استفاده از بازیافت حرارت ساده از محصولات احتراق، مخلوط قابل اشتعال قبل از ناحیه شعله پیش گرم می‌گردد. این پیش گرمایش باعث تغییر نرخ احتراق یا توان مشعل، محدوده قابلیت اشتعال و کاهش تولید آلاینده‌های محیط زیست می‌گردد. روشهای متنوعی برای ایجاد انتقال حرارت از محصولات احتراق به ناحیه قبل از احتراق وجود دارند که در تمامی این روشها چرخه آنتالپی تشکیل می‌شود. واینبرگ در سال ۱۹۷۱ این ایده را مطرح نمود و در خلال سالهای ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۶ با استفاده از قانون اول و دوم ترمودینامیک، اثبات نمود که شعله با آنتالپی اضافه نه تنها ممکن است بلکه به کمک آن می‌توان از سوختهای باقابلیت اشتعال کم نیز استفاده نمود. همچنین واینبرگ و همکارانش نشان دادند آنتالپی اضافه باعث کاهش آلاینده‌های حاصل از احتراق می‌گردد و از طرف دیگر راندمان احتراق افزایش می‌یابد [۱]. در تحقیق ایشان تحلیل آزمایشگاهی یا تئوریکی در مورد شرایطی که