

NC-043 การศึกษาเชิงทดลองอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนประสิทธิภาพสูง
EXPERIMENTAL RESEARCH OF HIGH EFFICIENCY HEAT EXCHANGER

นักวิจัย : ขานนท์ ชื่นจิตร, สำเร็จ จักรใจ

เผยแพร่ : การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14, 2-3 พฤศจิกายน 2543,
โรงแรมโนโวเทล, จ. เชียงใหม่, หน้า 300-304

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนสู่อากาศ โดยอาศัยเทคนิคการเผาไหม้แบบ multiphase combustion ของเชื้อเพลิงแก๊สในวัสดุพรุน (porous medium) ทนความร้อนที่มีช่องอากาศไหลรับความร้อนอยู่รอบนอกของผนังห้องเผาไหม้และไหลผ่านแผ่น porous medium ทรงกระบอกซึ่งห่อหุ้มผนังห้องเผาไหม้อีกทางหนึ่ง ในการศึกษาจะใช้เทคนิคการสลับทิศทางการไหลของไอติดอย่างเป็นจังหวะแทนการไหลแบบทางเดียว เพราะความเร็วของไอดีที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้แบบไหลทางเดียวนั้นมีค่าจำกัด ถ้าใช้ความเร็วสูงเกินไปจะเกิดการเป่าดับ (blow off) ของเปลวไฟ และไม่สามารถที่จะเผาเชื้อเพลิงที่มีค่าความร้อนต่ำๆ ได้ ทำให้มีประสิทธิภาพการเผาไหม้และการถ่ายเทความร้อนมีค่าต่ำ ในการศึกษาได้ทำการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ทดลองเพื่อที่จะศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ เช่น ความเร็วการไหลของไอดี เวลาที่ใช้ในการสลับทิศทางการไหลของไอติดอย่างเป็นจังหวะ ค่า equivalence ratio ค่าความหนาเชิงแสง (optical thickness) ของวัสดุพรุน เป็นต้น ซึ่งส่งผลต่อโครงสร้างความร้อนภายในของวัสดุพรุน และค่า net radiative heat flux ที่ถ่ายเทสู่อากาศ จากเทคนิคการเผาไหม้ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ได้สมรรถนะการถ่ายเทความร้อนที่สูงกว่ากรณีการเผาไหม้แบบไหลทางเดียวซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนประสิทธิภาพสูงเพื่อประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมต่อไปในอนาคตได้

This paper presents a study of heat transfer enhancement to a cooling air by using multiphase combustion technique In a porous medium. This can be done by using a cyclic flow reversal combustion (CFRC) technique in a porous medium Instead of the one way flow combustion (OWFC). Since the OWFC has a problem concerning a narrow operating range, which has not been solved yet. If supply velocity is higher than a limited value the flame blow off occurs. The cooling air is heated by the cylindrical porous medium that covers the hot combustion wall. Experimental apparatus is designed and built for studying effects of varies parameter, i.e. flow velocity, half-period, equivalence ratio and optical thickness on the formation of temperature profile in the porous body and net radiative heat flux that transferred to the cooling air. The CPRC technique yielded a better heat transfer performance than the OWFC. This will help to design the high efficient heat exchanger for industry in the future.