

ملخص

تأتي رسالة الماجستير هذه في الهندسة الميكانيكية، تخصص الطاقة (IET)، بعنوان "دراسة عديدة للاحتراق المضطرب لمزيج الميثان والهيدروجين في موقد LSB"، في سياق أزمة طاقة متزايدة ومخاوف بيئية متنامية. الهدف الرئيسي هو تطوير أنظمة احتراق أنظف وأكثر كفاءة، لا سيما من خلال التركيز على الاحتراق المضطرب واستخدام مواقع الدوامة المنخفضة (LSB) مع مخاليط الميثان والهيدروجين.

تركز الدراسة على غلاية صناعية في مصفاة الجوائر (RA1G)، وتحلل سلوك اللهب، وانبعاثات الملوثات (أكاسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون)، وتأثير التعديلات الهندسية على الموقد. تعتمد المنهجية المستخدمة على ديناميكا الموائع الحسابية (CFD) باستخدام برنامج ANSYS Fluent. تم نمذجة الهندسة الفعلية لغرفة الاحتراق، وتم اختبار عدة تكوينات (الحالات من A إلى G) عن طريق تغيير مناطق التخفيف والاحتراق الأولي، مع دمج شروط حدود حقيقية مستمدة من القياسات الصناعية.

أظهرت نتائج المحاكاة أن إضافة الثقوب إلى غرفة الاحتراق يحسن كفاءة الاحتراق من حيث توزيع درجة حرارة اللهب وتقليل الملوثات. عندما يتم حقن الثقوب في المنطقة الأولية، فإن ذلك يطيل وقت بقاء الغازات المحترقة ويحسن انتقال الحرارة، مما يقلل من إنتاج أكاسيد النيتروجين. علاوة على ذلك، فإنه يضاعف التفاعلات الكيميائية بين أول أكسيد الكربون والأكسجين لإنتاج المزيد من ثاني أكسيد الكربون وتقليل أول أكسيد الكربون.

باختصار، يهدف هذا المشروع إلى تحسين أداء المواقع الصناعية عن طريق تقليل تأثيرها البيئي من خلال نهج عددي متعمق ودمج وقود أنظف.