جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الميكانيك العام

الاستفادة من القدرة الحركية للغاز في توليد الطاقة الكهربائية عبر استخدام عنفة تمدد(Turbo Expander)

The Use of Gas Kinetic Energy in Generation Electrical Power by Turbo Expender

إعداد الطالب: لؤي عبد الكريم مرعي
الدكتور المشرف: د. حمزة مكارم

الملخص

تقع محطات تخفيض ضغط الغاز عند مداخل المدن حيث يصل اليها الغاز بضغوط عالية ويتم فيها تخفيض ضغطه لحدود مناسبة تسمح للغاز بالدخول الى المدينة حيث لا تسمح الكودات العالمية بمرور أنابيب غازية ذو ضغوط عالية بالقرب من حدود المدينة

يتم تخفيض ضغط الغاز ضمن هذه المحطات عبر كواسر للضغط تقوم بخنق الغاز لتخفيض ضعطه وبالتالي هدر طاقة الغاز دون الاستفادة منها

قمنا بهذا البحث بدراسة الجدوى الاقتصادية من استبدال كواسر الضغط بعنفات تمدد (تربواكسبندر) تقوم بدورين وهما:

- تخفيض ضغط الغاز ضمن العنفة
- الاستفادة من الطاقة الحركية للغاز ضمن العنفة لتحريك منوبة وتوليد الطاقة الكهربائية

نتيجة استبدال كواسر الضغط بعنفات التمدد ازداد انخفاض درجة حرارة الغاز الخارج من العنفة وأصبح من الضروري تسخينه قبل الدخول للعنفة لحمايتها من تشكل القطرات وتكاثف بعض مكونات الغاز لذلك قمنا باضافة مرجل ومبادل حراري لتسخين الغاز

القسم النظري

تم شرح مبدأ المنظومة الغازية ابتداء من معامل الاستخراج ومحطات المعالجة وصولا لمحطات تخفيض الضغط

تم شرح مكونات محطات تخفيض الضغط التقليدية ومبدأ عملها

تم شرح مكونات المنظومة المقترحة لتخفيض الضغط ومبدأ عمل التربواكسبندر

تم ايجاد المعادلات الناظمة للمحطة المقترحة وبشكل أساسي للتربواكسبندر مع استطاعته وكمية الطاقة المولدة فيها

تم البحث في منظومات مساعدة لرفع مردود المحطة المقترحة بالتربواكسبندر وذلك لتقليل كمية الطاقة اللازمة لتسخين الغاز وتوليدها عبر مصادر متجددة أو نظيفة

`

القسم العملي

تم القيام باجراء تجريبي على محطة تخفيض ضغط الغاز التي ستتوضع في مشروع ماروتا سيتي في شرقي المزة

حيث تم الاستعانة ببيانات ومصورات من قبل الشركة العامة للغاز

تم اجراء تطبيق عددي للمعادلات المستخرجة للمحطة المقترحة لتخفيض ضغط الغاز بواسطة التربواكسبندر وايجاد كمية الطاقة المولدة عبر المحطة

`تم اجراء دراسة جدوى اقتصادية في تطبيق المحطة المقترحة

تم اجراء دراسة جدوى اقتصادية للمنظومات المساعدة في رفع مردود المحطة المقترحة

النتائج والمناقشة

- يزداد مردود نظام التربواكسبندر مع انخفاض درجة حرارة الغاز الخارج من العنفة
- يزداد مردود نظام التربواكسبندر مع ازداد التدفق الداخل الى المحطة
- ان ارتفاع الضغط الوارد الى المحطة يؤدي لزيادة درجة الحرارة اللازم تأمينها لتسخين الغاز وبالتالي ازدياد تكاليف الوقود المصروفة
- ان استخدام عنفات التربواكسبندر كبديل عن صمامات كسر الضغط مجدي اقتصاديا حيث تمكننا العنفات من توليد كميات كبيرة من الطاقة سنويا مع ربح سنوي كبير

المراجع

1. Rahman, Mohammed Mahbubur, (2010, December), POWER GENERATION FROM PRESSURE REDUCTION IN THE NATURAL GAS SUPPLY CHAIN IN BANGLADESH, Journal of Mechanical Engineering, Vol. ME 41, No. 2, P: 89- P: 95 Bangladesh.
2. Ebrahim Khalili Ardali, Esmaeil Heybatian, (2011), ENERGY REGENERATION IN NATURAL GAS PRESSURE REDUCTION STATIONS BY USE OF GAS TURBO EXPANDER; EVALUATION OF AVAILABLE POTENTIAL IN IRAN, IRAN. .