

Modélisation d'un éjecteur diphasique à condensation

Numéro de la fiche : OPR-746

Sommaire

DIRECTION DE RECHERCHE

Sébastien Poncet, Professeur -
Département de génie mécanique

RENSEIGNEMENTS

sebastien.poncet@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté de génie
Département de génie mécanique

CYCLE(S)

2e cycle

LIEU(X)

Campus principal

Description du projet

Le développement des éjecteurs est au centre des préoccupations de chercheurs du monde entier depuis de nombreuses années, en raison de leur capacité à récupérer la chaleur perdue ou à utiliser des sources d'énergie à basse température pour produire un effet de réfrigération. Une machine frigorifique activée par éjecteur a des performances globales supérieures de 20%. Malgré le fait qu'ils soient simples à concevoir, à faible coût et qu'ils n'aient pas de pièce mobile, les éjecteurs ont une performance modeste en tant que compresseurs thermiques (COP entre 0.1 et 0.3). Leurs faibles performances sont dues à la faible capacité d'entraînement et de compression de l'éjecteur lui-même. Ces deux caractéristiques varient inversement. La présente recherche vise à atteindre et à maintenir un entraînement élevé tout en augmentant considérablement la compression de l'éjecteur. On s'attend à ce qu'une telle condition offre à la fois des performances élevées et une flexibilité aux systèmes de réfrigération à éjection. Il est proposé ici de combiner la capacité d'entraînement de l'éjecteur supersonique monophasique pour aspirer la vapeur de réfrigérant d'un évaporateur afin de produire un effet de réfrigération et la capacité de compression de l'éjecteur à condensation pour maximiser la pression de sortie. Le flux de vapeur résultant des vapeurs secondaires et mobiles (obtenues dans un éjecteur supersonique tronqué sans diffuseur) interagit avec le jet de réfrigérant liquide dans la chambre de mélange d'un éjecteur à condensation. Un processus d'interaction se produira entre le jet de liquide et le mélange de vapeur, entraînant éventuellement un choc de condensation. La pression de sortie devrait être de l'ordre de grandeur du flux primaire. Dans des conditions de travail idéales, le flux de sortie est un liquide à haute pression, ce qui signifie que ni le condenseur ni le compresseur ne sont nécessaires dans le cycle. La pompe d'alimentation du générateur et le jet de liquide de l'éjecteur peuvent également ne pas être nécessaires.

L'objectif principal est d'identifier les principaux mécanismes qui contrôlent le fonctionnement et les performances de l'éjecteur ainsi que leurs interactions. Les objectifs spécifiques sont de (i) effectuer une modélisation 1D pour la conception d'éjecteurs et des simulations numériques si nécessaire; (ii) étudier l'impact des principaux paramètres sur les performances de l'éjecteur; (iii) identifier les zones potentielles de fonctionnement optimal, la forme et la taille de la gorge, ainsi que les caractéristiques de l'éjecteur. Des scénarios de systèmes pourraient être identifiés en fonction de l'avancement du projet.

Il est proposé de tirer parti des connaissances existantes sur les éjecteurs supersoniques précédemment développées au cours du premier mandat de la Chaire. Un outil de modélisation 1D doit être construit pour générer des données (pour la conception et l'exploitation) et développer des connaissances de première main sur les principaux mécanismes contrôlant le fonctionnement de ce composant hybride et les configurations de cycle correspondantes. On partira du modèle développé par Croquer et al. (2017) pour les éjecteurs supersoniques avec injection de gouttelettes. Pour une conception adéquate de l'éjecteur, la plupart des paramètres représentatifs doivent être identifiés et la façon dont ils influencent le fonctionnement doit être comprise. En particulier, le mélange de vapeur quittant l'éjecteur supersonique

tronqué doit être maintenu à l'état supersonique avant l'interaction avec le jet liquide. La modélisation CFD basée sur le logiciel ANSYS Fluent aidera à obtenir plus de détails sur les conditions d'opération, la structure de l'écoulement interne, et les raffinements géométriques.

Ce projet peut accueillir un(e) ou des étudiants(es) dans les programmes suivants :

- Mémoire de maîtrise de type recherche

**Discipline(s) par
secteur**

Sciences naturelles et génie

Génie mécanique

Financement offert

Oui

Annuel : 17 000\$ et +

Partenaire(s)

CanmetÉNERGIE (Ressources Naturelles
Canada)

La dernière mise à jour a été faite le 12 mars 2024. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.