دراسة عددية للخصائص الحرارية والهيدروليكية في الأنابيب المحسنة

تحت إشراف

الأستاذ الدكتور/ عصام الدين خليل حسن خليل

أستاذ، هندسة القوى الميكانيكية

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الدكتور/ محمد أحمد على يحيى

أستاذ مساعد، هندسة القوى الميكانيكية

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الدكتور/ طاهر محمد ابوضيف

مدرس، هندسة القوى الميكانيكية

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الدكتور/ حامد رجاء الطحان

مدرس، الهندسة الميكانيكية

كلية الهندسة – جامعة الفيوم

ملخص رسالة الدكتوراه

يتناول البحث دراسة عددية للخصائص الحرارية والهيدروليكية لسريان مائي داخل انابيب ذات أسطح مدرجة بأشكال (مستطيل، شبه منحرف، مثلث، منحنى) وباتجاهات مختلفة (داخلية / خارجية/ تبادلية). وتم دراسة بعض العوامل المتوقع ان تؤدى لتحسين انظمة انتقال الحرارة والتي لها استخدامات عديدة في معظم التطبيقات مثل محطات توليد الطاقة والطاقة الشمسية والتكييف والتبريد والمكثفات والمبخرات وعديد من الاستخدامات في مجال الصناعة الغذائية وغيرها. وتمت دراسة تغيير الشكل التقليدي للأنابيب المستخدمة في انظمة انتقال الحرارة فتم استخدام الانابيب ذات أسطح مدرجة وتم دراسة تأثيرها على انتقال الحرارة المتمثل في (رقم ناسلت) وتأثيرها على الفقد في الضغط المتمثل في (معامل الاحتكاك) على مدى من رقم رينولد 5000 الى 61000. وتم استخدام معامل لقياس كفاءة وجدوى الزيادة في انتقال الحرارة مقارنة بالفقد في الضغط وهو يعبر عن مدى توفير الطاقة وتمت مقارنتها بالأنابيب ذات الأسطح المستوية. وقد وجد من خلال النتائج ان استخدام الانابيب ذات الأسطح المدرجة تزيد معدل انتقال الحرارة بنسبة متوسطة تتراوح من 44.96% الى 52.61% للأنابيب المدرجة في الاتجاه الداخلى. وبنسبة متوسطة تتراوح من 40.94% الى 48.31% للانابيب المتدرجة في الاتجاه الخارجي. ووجد ان الشكل الشبه منحرف يعطى اكبر معدل ارتفاع فى إنتقال الحرارة المتمثل فى رقم ناسلت حيث انه اعطى قيمة متوسطة تصل الى 52.61% فى الاتجاه الداخلي و 48.31% فى الاتجاه الخارجى. ووجد ان معامل الاداء أكبر من 1 لمعظم الاشكال والاتجاهات خاصة تلك ذات الأسطح المدرجة فى الإتجاه الخارجي حيث انها وصلت الى 1.289 وهو ما يعبر عن مدى توفير الطاقة.

وتناول البحث أيضاً دراسة الخصائص الحرارية والهيدروليكية لسريان مائى داخل انابيب ذات أسطح مدرجة بأشكال (مستطيل، شبه منحرف، مثلث، منحنى) وباتجاهات مختلفة (داخلية / خارجية) مدمجة مع مدخلات حلازونية (*TT*). وتم دراسة تأثير هذا الدمج على انتقال الحرارة المتمثل فى (رقم ناسلت) وتأثيره على الفقد فى الضغط المتمثل فى (معامل الاحتكاك) على مدى من رقم رينولد 5000 الى 61000. وتم استخدام معامل لقياس كفاءة وجدوى الزيادة فى انتقال الحرارة مقارنة بالفقد فى الضغط وهو يعبر عن مدى توفير الطاقة وتمت مقارنتها بالانابيب ذات الأسطح المستوية. وقد وجد من خلال النتائج ان استخدام الانابيب ذات الأسطح المدرجة المدمجة مع المدخلات الحلازونية تزيد معدل انتقال الحرارة بنسبة متوسطة تتراوح من 78.48% الى 97.17% للانابيب المدرجة فى الإتجاه الداخلى. وبنسبة متوسطة تتراوح من 71.9% الى 80.31% للانابيب المتدرجة فى الاتجاه الخارجى. ووجد ان الشكل الشبه منحرف والمستطيل يعطيان اكبر معدل ارتفاع فى إنتقال الحرارة المتمثل فى رقم ناسلت حيث انه اعطى الشكل المستطيل قيمة متوسطة تصل الى 97.17% فى الاتجاه الداخلى واعطى الشكل الشبه منحرف قيمة متوسطة تصل الى 80.31% فى الاتجاه الخارجى. ووجد ان معامل الاداء حوالى 1 لمعظم الاشكال والاتجاهات خاصة تلك ذات الأسطح المموجة فى الإتجاه الخارجي حيث انها وصلت الى 0.986 اما الدمج التقليدى للمدخلات الحلازونية مع الانابيب ذات الأسطح المستوية يؤدى إلى متوسط زيادة فى انتقال الحرارة يصل الى 36.47% فقط ومعامل اداء يصل الى 0.7502 وهو ما يشير الى كم الطاقة المهدرة.

وتناول البحث أيضاً دراسة الخصائص الحرارية والهيدروليكية لسريان مائي داخل انابيب ذات أسطح مدرجة بأشكال (مستطيل، شبه منحرف، مثلث، منحنى) وباتجاهات مختلفة (داخلية / خارجية) مدمجة مع مدخلات الملفات (*WCI*). وتم دراسة تأثير هذا الدمج على انتقال الحرارة المتمثل فى (رقم ناسلت) وتأثيره على الفقد فى الضغط المتمثل فى (معامل الاحتكاك) على مدى من رقم رينولد 5000 الى 61000. وتم استخدام معامل لقياس كفاءة وجدوى الزيادة فى انتقال الحرارة مقارنة بالفقد فى الضغط وهو يعبر عن مدى

توفير الطاقة وتمت مقارنتها بالانابيب ذات الأسطح المستوية. وقد وجد من خلال النتائج ان استخدام الانابيب ذات الأسطح المدرجة المدمجة مع مدخلات الملفات تزيد معدل انتقال الحرارة بنسبة متوسطة تتراوح من 45.38% الى 58% للانابيب المدرجة فى الإتجاه الداخلى. وبنسبة متوسطة تتراوح من 42.11% الى 48.71% للانابيب المتدرجة فى الاتجاه الخارجى. ووجد ان الشكل الشبه منحرف يعطي اكبر معدل ارتفاع فى إنتقال الحرارة المتمثل فى رقم ناسلت حيث انه اعطى قيمة متوسطة تصل الى 58% فى الاتجاه الداخلى واعطى قيمة متوسطة تصل الى 48.71% فى الاتجاه الخارجي. ووجد ان معامل الاداء حوالى 1 لمعظم الاشكال والاتجاهات خاصة تلك ذات الأسطح المموجة فى الإتجاه الخارجي حيث انها وصلت الى 0.9713 اما الدمج التقليدى لمدخلات الملفات مع الانابيب ذات الأسطح المستوية يؤدى إلى متوسط زيادة فى انتقال الحرارة يصل الى 25.81% فقط ومعامل اداء يصل الى 0.8943 وهو ما يشير الى كم الطاقة المهدرة.

توقيع المتقدم:	رئيس مجلس القسم:	يعتمد، عميد الكلية:
د. عمرو قاعود إسماعيل محمد	أ.د. مسعود إبراهيم محمد	أ.د. شريف محمد صبري العطار