الملخص

في هذة الرسالة, انتقال الحرارة و الكتلة لفقاعات غازية-بخارية صوتية في سائل انضغاطي لزج وتحت تاثير الموجات الصوتية تم دراستها نظريا.

في البداية, لقد تم استخدام معادلتي الاستمرارية و الزخم مع معادلة حالة مناسبة لاشتقاق معادلات Keller and Kolodner و Fujikawa and Akamatsu واخيرا معادلات Keller and Kolodner تم تطويرها من اجل ان تعطي معادلة معدلة.

تم دراسة اربعة حالات, الاولى هي الحالة الاديباتيكية والثانية هي انتقال الكتلة بدون التوصيل الحراري والثالثة كانت انتقال الكتله مع التوصيل الحراري و الحالة الرابعة كانت الحالة المطورة وهي انتقال الكتلة مع التوصيل الحراري و تغير درجة حرارة السائل بالقرب من جدار الفقاعة. الحالات الاربعة تم حلها عدديا باستخدام طريقة الرانج - كوتا و طريقة نيوتن - رافسون.

طبقا للنتائج العددية, نصف قطرالفقاعة و السرعة لجدارالفقاعة و الضغط و الطاقة الداخلية و درجة الحرارة و الكثافة و عدد جزيئات بخار الماء بداخلها و درجة حرارة السائل بالقرب من جدارها تم رسمها بنجاح. لهذا الغرض تم استخدام انصاف اقطارفقاعات مختلفة وهي 10.5µm و4.5µm مع شروط مناسبة.

النتائج توضح ان الحالة الرابعة هي افضل من الحالات الثلاثة الاخرى وكذلك ان كل من درجات الحرارة داخل الفقاعة وبالقرب من جدارها تكون متماثلة مع درجة حرارة السائل الابتدائية ماعدا في حالة الانهيار القوي وايضا ان تاثير التبخير و التكثيف الغير المتزنيين والتوصيل الحراري مهم جدا في حركة الفقاعة.

Abstract

In this thesis, the heat and mass transfer of acoustic gas-vapour bubbles in a viscous compressible liquid under the action of ultrasound waves are studied theoretically.

At first, the continuity and momentum with proper equation of state are used to derive Keller and Kolodner (K-K) and Fujikawa and Akamatsu (F-A) equations. Finally, the Keller and Kolodner equations are improved in order to give a modified equation.

Four cases are studied, the first one was adiabatic case, the second one was mass transfer without thermal conduction case, the third one was mass transfer with thermal conduction case and the fourth one was the modified case which was the mass transfer with thermal conduction plus variation of liquid temperature at bubble wall. The four cases have been solved numerically by using Runge-Kutta and Newton-Raphson methods.

According to the numerical analysis, radius, velocity of bubble wall, pressure, internal energy, temperature, density, number of water vapour inside the bubble and liquid temperature near bubble wall are sketched successfully. For this purpose, two different initial bubble radii of QUOTE $10.5\mu\square$ $10.5\mu\square$ and QUOTE $4.5\mu\square$ $4.5\mu\square$ are used with proper conditions.

The results show that the fourth case is the best possible one than the other three cases, also both the temperatures inside the bubble and near the bubble wall are almost identical to the initial liquid temperature except at strong collapse. Also, it

is seen that the effects of non equilibrium evaporation or condensation, and thermal conduction are considerable in bubble dynamics.