

ABSTRACT

Two-phase flow of gas and liquid has been investigated through a pipe 3.40m long and 0.025m internal diameter oriented horizontally, vertically and at other three different inclination of $\theta=30^\circ$, $\theta=45^\circ$, and $\theta=60^\circ$.

Five different systems were used. The air was used as a gas phase with water, ethanol, naphtha, light gas oil and carbon tetrachloride as liquid phases respectively.

The flow patterns were observed visually and compared with several different maps because most of the correlations require prior knowledge of these flow patterns.

The flow patterns observed were bubbly, plug, stratified, wavy and slug in horizontal flow and bubbly, plug (elongated Taylor bubbles), froth and ripply-annular in vertical flow and combinations of these flow regims through the other three inclinations.

Graphical relations between total pressure gradient and void fraction with gas flow rate under different variables (liquid flow rate, density, viscosity, surface tension and finally the angle of inclination to horizontal), were studied and the effect of each variable was explained.

It is found from this work that the total pressure drop will increase as the angle of inclination increases and it will decrease as the gas flow rate increases in inclined and vertical tubes only while at horizontal tubes the pressure

drop will increase as the gas flow rate increases.

The experimental data were compared with different correlations (Lockhart-Martinelli, Homogenous, API/AGA, Mamayev), the result was that, for pressure gradient API/AGA method gave the best prediction, while Mamayev correlation method gave good results for gas holdup or void fraction,

Statistical analysis were applied to select the best correlation which is in agreement with the system used.

في الضغط يتزايد مع تزايد كمية السائل المتدفق، أما بالنسبة للطور الغازي فإن فقدان في الضغط يتناقص مع زيادة كمية الغاز المتدفق في الحالات المائلة والعمودية فقط، ويتزايد في الحالات الأفقية.

أما بالنسبة لكمية الغاز المحتجز فإنها أقل ما تكون عند الزاوية ٤٥°، وأكثر ما تكون في الوضع الأفقي. كذلك بالنسبة لنماذج الجريان المختلفة فقد لوحظ أنه لنفس كمية السائل المتدفق مع زيادة الميلان، تزداد كمية الغاز المتدفق المطلوبة للانتقال من نموذج معين إلى النموذج الذي يليه. وهذا سيعني ولغرض الحصول على نموذج جريان مفضل سيتطلب نسبة تواجد غاز / سائل مختلف باختلاف الانحناء.

وعند مقارنة النتائج العملية مع أربعة طرق لحساب فقدان في الضغط وهي (طريقة التجانس - طريقة لوكهارت - مارتينيلي - طريقة API/AGA - طريقة ماساييف).

طريقة API/AGA كانت الأفضل في إيجاد فقدان في الضغط، بينما كانت طريقة ماساييف هي الأفضل في إيجاد نسبة تواجد الغاز في الأنبوب.