เอกสารอ้างอิง

1. Gaugler, R.S., "Heat transfer device", U.S.Patent, 2350348, Appl. 21 December, 1942. Published 6 June, 1944.

2. Grover, G.M., "Evaporation-condensation heat transfer device", U.S. Patent 3229759, Appl. 2 December 1963. Published 18 January, 1966.

3. วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล และคณะ ; "ฮีทไปป์ : เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแนวใหม่", วิศวกรรมสาร มิถุนายน 2525

4. วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล และคณะ ; "การคำนวณออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบฮีทไปป์", วารสารวิศวกรรมเคมี, 5(1) P 44-48, 2526

5. วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล และคณะ ; "ฮีทไปป์และวิธีการผลิต" วิศวกรรมสาร , สิงหาคม 2527

6. Schins, H.E.J., "Comparative study of wick and pool boiling sodium systems", International Heat Pipe Conference. Stuttgart, 1973.

7. HSu, Y.Y., "On the size range of active nucleation cavities on a heating surface", J. of Heat Transfer, Trans A.S.M.E. August 1962.

8. Griffith, P. and Wallis, J.D., "The role of surface conditions in nucleate boiling", Tech. Report No. 14, Contract N5-ORL-07894 M.I.T. Dkliv. of Lnd. Coop December 1985.

9. Rosenhow, W.M., "A method of correlating heat transfer data for surfvce boiling of liquids", Trans. A.S.M.E., Vol 74, 1955.

10. Rosenhow, W.M., Griffith, P., "Correlation of maximum heat flux data for boiling of saturated liquids", A.S.M.E.-A.I.C.E. Heat Transfer Symposium, Louisville, Ky, 1955.

11. Caswell, B.F., Balzhieser, R.E.,"The critical heat flux for boiling metal systems", Chem. Eng. Prog. Symp. Series on Heat Transfer-Los Angeles, No. 64, Vol 62, 1966.

12. Subbotin, V.I.,"Heat transfer in boiling metals by natural convection", USAEC-Tr-7210, 1972.

13. Dwyer, O.E. "On incipient boiling wall superheats in liquid metals" Int. J. Heat Mass Transfer, Vol 12, pp. 1403-1419, 1969.

14. Hahne, E., Gross, U., "The Influence of the Inclination Angle on the Performance of a Closed Two-Phase Thermosyphon", in "Advances in Heat Pipe Technology" Edited by D.A. Reay, Pergamon Press, pp. 125-136, 1982.

15. พิชัย ตั้งสถาพรพาณิชย์ "การสร้างและทดลองสมรรถนะเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบฮีทไปป์ และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับคำนวณออกแบบ" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529

16. Philips, E.C., Hinderman, J.D. "Determination of capillary properties useful in heat pipe dosiqn. "A.S.M.E.A.I. Ch.E. Heat Transfer Conf. Minneapolis, Minnesota, August 1967.

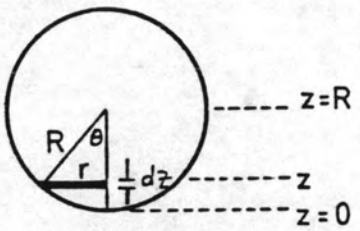
17. Ferrell, J.K.,Alleavitch, J.Vaporisation Heat Transfer in capillary wick structures Chem. Eng. Symp. Series. No.66, Vol.02, 1970.

18. Corman, J.C., Welmet, C.E. "Vaporisation from capillary wick structures. A.S.M.E. - A.I.Ch.E. Heat Transfer Conf, Tulsa, Oklahoma. Paper 71-HT-35, August 1971.

19. McAdams, W.H., Heat Transmission, Third Edition, McGraw-Hill Book Company, New York, 1954.

ภาคผนวก ก.

ก๑. การหาปริมาตรของของเหลวที่บรรจุ V_L และอัตราส่วนเติม ε_L ของของเหลวในช่วงการระเหย เป็นฟังชันก์ของ Half central angle θ



$$\frac{R-Z}{R} = \cos\theta$$

$$R-Z = R\cos\theta$$

$$Z = R-R\cos\theta$$

$$dZ = R\sin\theta\, d\theta$$

$$Ac = 2\int_0^Z r\,dZ$$

$$= 2\int_0^Z \sqrt{R^2-(R-Z)^2}\, dZ$$

$$= 2\int_0^\theta \sqrt{2R(R-R\cos\theta)-(R-R\cos\theta)^2}\cdot R\sin\theta\, d\theta$$

$$= 2R^2\int_0^\theta \sin^2\theta\, d\theta$$

$$= 2R^2\int_0^\theta \frac{1-\cos 2\theta}{2}\, d\theta$$

$$= R^2(\theta-\sin\theta\cos\theta) \qquad (cm^2/cm - evaporator)$$

ดังนั้น $V_L = R^2(\theta-\sin\theta\cos\theta)\cdot L$

และ $\varepsilon_L = \frac{V_L}{\pi R^2 L} = \frac{\theta-\sin\theta\cos\theta}{\pi}$

$$V = 1-\varepsilon_L = \frac{\pi-(\theta-\sin\theta\cos\theta)}{\pi}$$

∩ 2) ASSUMPTION 1 $\quad t(\theta) = f(A_f, A_w)$

$$t(\theta) = \frac{K_1}{A_f \cdot A_w}$$

$$= \frac{K_1}{(2R\sin\theta)(2R\theta)}$$

$$= \frac{K_1}{4R^2\theta \sin\theta}$$

$$\frac{dt(\theta)}{d\theta} = \frac{-K_1'}{(\theta\sin\theta)^2} \frac{d}{d\theta} (\theta \sin\theta)$$

$$0 = \sin\theta + \cos\theta$$

$$\theta = -\tan\theta$$

$$= 2.0289 \quad \text{rad}$$

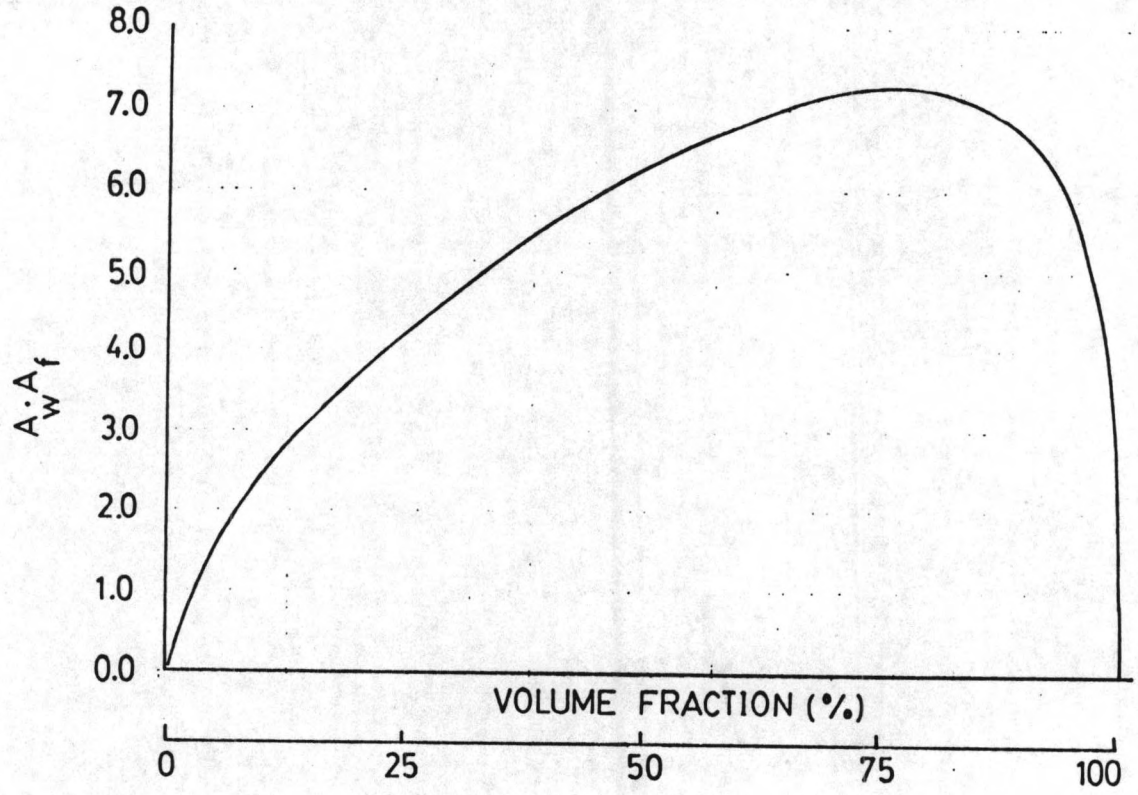
$$A_c = (0.65)^2 (2.0289 + 0.39665)$$

$$= 1.025 \quad \text{cm}^2/\text{cm-evaporator}$$

$$V_L = 23.58 \quad \text{cm}^3$$

$$\varepsilon_L = 77.2\ \% \quad \text{of evaporator section}$$

ASSUMPTION 1



∩ 3 ASSUMPTION 2 $\quad t(\theta) = f(A_f, A_w, \varepsilon_v)$

$$t(\theta) = \frac{K_2}{(2R\sin\theta)(2R\theta)\left[\pi-(\theta-\sin\theta\cos\theta)\right]/\pi}$$

$$= \frac{\pi K_2}{4R^2(\theta\sin\theta)(\pi-\theta+\sin\theta\cos\theta)}$$

$$= \frac{\pi K_2}{4R^2(\pi\theta\sin\theta-\theta^2\sin\theta+\theta\sin^2\theta\cos\theta)}$$

$$\frac{dt(\theta)}{d\theta} = \frac{-k_2'}{(\theta\sin\theta-\theta\sin\theta\,\theta\sin\theta\cos\theta)^2}\,\frac{d}{d\theta}\,(\theta\sin\theta-\theta^2\sin\theta+\theta\sin^2\theta\cos\theta)$$

$$0 = \pi\frac{d}{d\theta}(\theta\sin\theta)-\frac{d}{d\theta}(\theta^2\sin\theta)+\frac{d}{d\theta}(\theta\sin^2\theta\cos\theta)$$

$$= \pi\theta\cos\theta+\pi\sin\theta-2\theta\sin\theta-\theta^2\cos\theta-\theta^3\sin^3\theta+$$

$$= 2\theta\sin\theta\cos\theta+\sin^2\theta\cos\theta$$

$$= \pi\theta\cos\theta+\sin\theta-3\theta\sin^3\theta-\theta^2\cos\theta+\cos\theta-\cos^3\theta$$

$\theta = 1.355$ rad

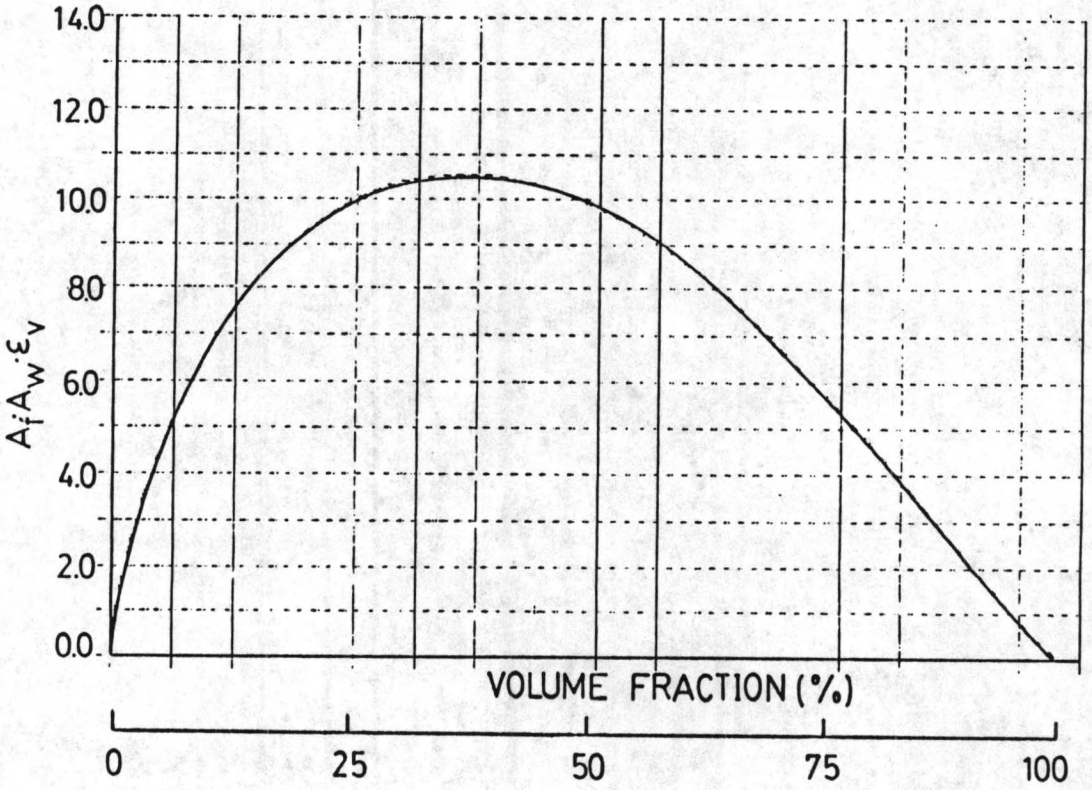
$A_c = (0.65)^2(1.355 - 0.209)$

$= 0.484$ cm^2/cm - evaporator

$V_L = 11.14$ cm^3

$\varepsilon_L = 36.5$ % of evaporator section

ASSUMPTION 2



∩ 4 ASSUMPTION 3 $t(\theta) = f(A_f, \varepsilon_v)$

$$t(\theta) = \frac{K_3}{(2R \sin\theta)\left[\pi - (\theta - \sin\theta\cos\theta)\right]/\pi}$$

$$= \frac{K_3'}{(\pi \sin\theta - \sin\theta + \sin^2\theta\cos\theta)}$$

$$\frac{dt(\theta)}{d\theta} = \frac{-K_3'}{(\pi \sin\theta - \theta\sin\theta + \sin^2\theta\cos\theta)^2} \frac{d}{d\theta}(\pi \sin\theta - \theta\sin\theta + \sin^2\theta\cos\theta)$$

$$0 = \pi\cos\theta - \theta\cos\theta - \sin\theta - \sin^3\theta + 2\sin\theta\cos^2\theta$$

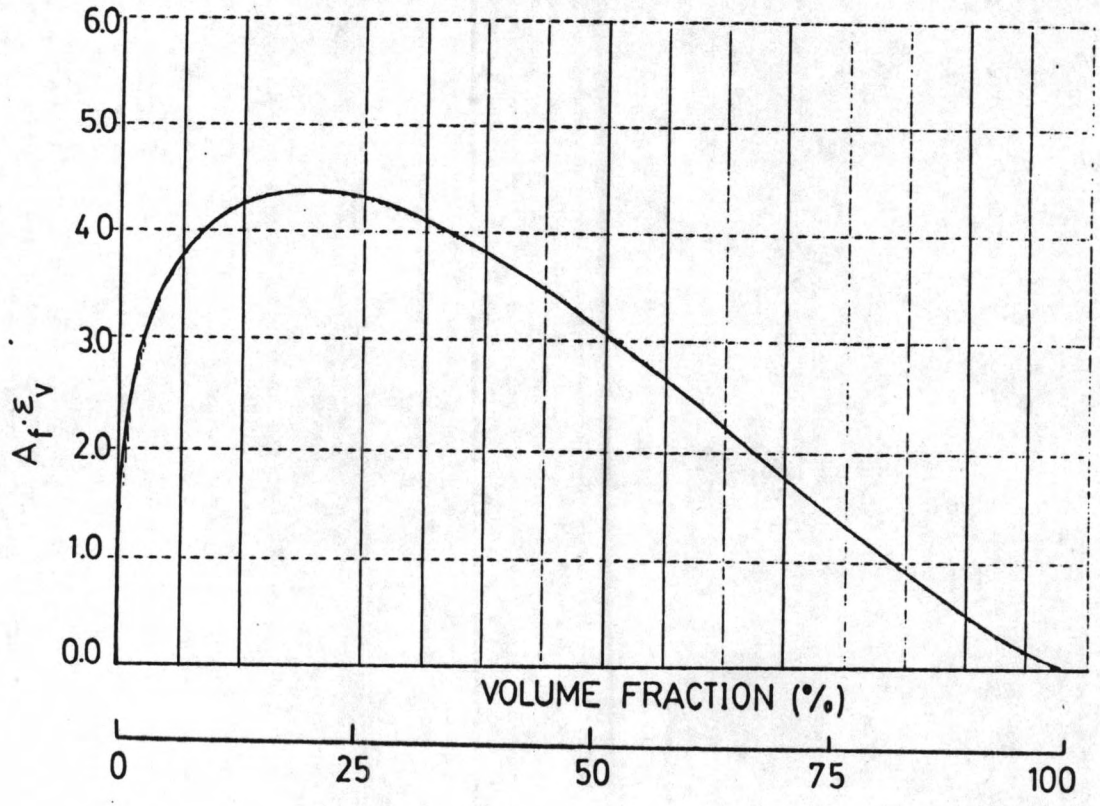
$$= \pi\cos\theta - \theta\cos\theta + \sin\theta - 3\sin^3\theta$$

$$\theta = 1.04 \text{ rad}$$

$$V_L = 5.87 \text{ cm}^3$$

$$L = 19.23\% \text{ of evaporator section}$$

ASSUMPTION 3



n 5 ASSUMPTION 4 $\quad t(\theta) = f(A_w, \varepsilon_v)$

$$t(\theta) = \frac{K_4}{(2R\theta)\left[\pi - (\theta - \sin\theta\cos\theta)\right]/\pi}$$

$$= \frac{K_4'}{(\pi\theta - \theta^2 + \theta\sin\theta\cos\theta)}$$

$$\frac{dt(\theta)}{d\theta} = \frac{-K_4}{(\pi\theta - \theta^2 + \theta\sin\theta\cos\theta)^2} \frac{d}{d\theta}(\pi\theta - \theta^2 + \theta\sin\theta\cos\theta)$$

$$0 = \pi - 2\theta + \frac{1}{2}\sin 2\theta + \cos 2\theta$$

$$\theta = 1.285 \text{ rad}$$

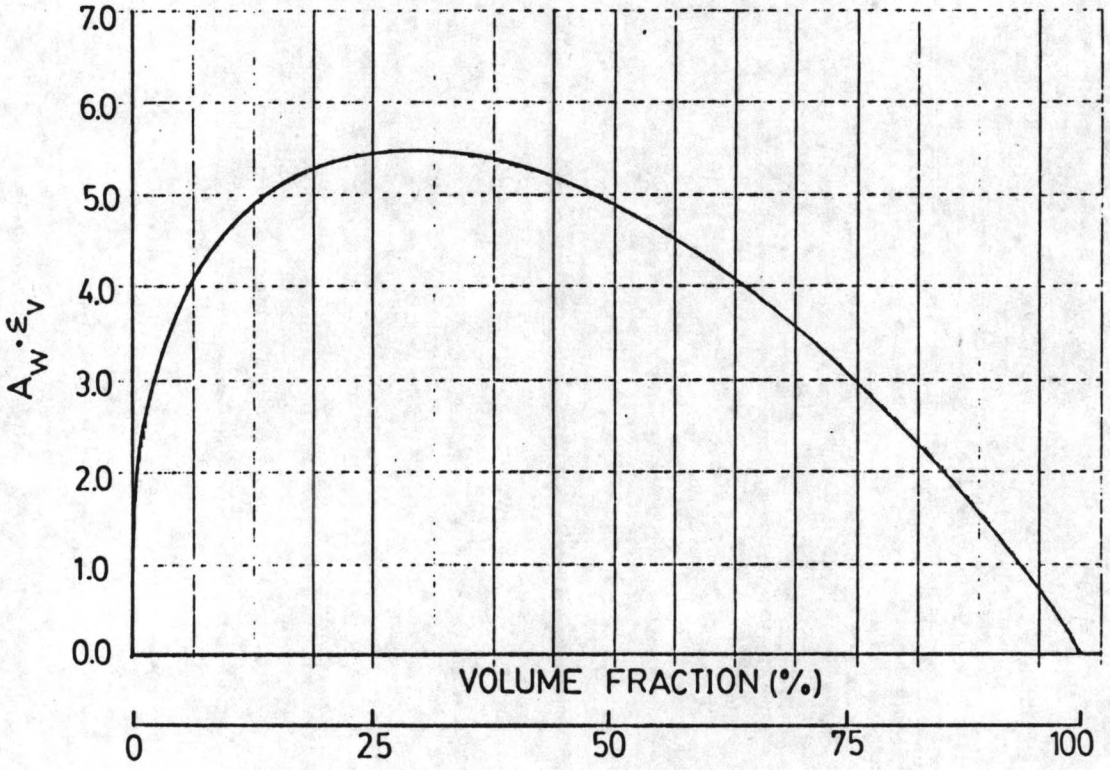
$$A_c = (0.65)^2(1.285 - 0.270)$$

$$= 0.429 \text{ cm}^2/\text{cm - evaporator}$$

$$V_L = 9.86 \text{ cm}^3$$

$$v = 32.3\% \text{ of evaporator section}$$

ASSUMPTION 4



ชีวประวัติ

นายวันชัย โกมลภมร เกิดเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2496 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนมหาวชิราวุธ สงขลา เมื่อ พ.ศ. 2515 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อ พ.ศ. 2519 และปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2529 ปัจจุบันรับราชการที่วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย