การลดปริมาณการคำนวณแฟลชของก๊าซธรรมชาติโดยอาศัยองค์ประกอบตัวแทน

นางสาวต้องจิตร ลี้สมบูรณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2529

ISBN 974-566-165-1

SCALING DOWN OF FLASH CALCULATIONS OF NATURAL GAS
WITH THE AID OF PSEUDOCOMPONENTS

Miss Tongchit Leesomboon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Chemical Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University
1986

Thesis Title Scaling Down of Flash Calculations of Natural Gas with the Aid of Pseudocomponents

By Miss Tongchit Leesomboon

Department Chemical Engineering

Thesis Advisor Associate Professor Kroekchai Sukanjanajtee, Ph.D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fullfillment of the Requirements for the Master's Degree.

....

(Associate Professor Manoo Veeraburus, Ph.D.)

Deputy Rector for Academic Affairs

Acting Dean of the Graduate School

Thesis Committee

....Chairman

(Assistant Professor Chairit Sattayasert, Dr.Ing.)

....Member

(Associate Professor Kroekchai Sukanjanajtee, Ph.D.)

....Member

(Associate Professor Woraphat Arthayukti, Dr.Ing.)

....Member

(Assistant Professor Vichitra Chongvisal, Ph.D.)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การลดปริมาณการคำนวณแฟลชของก๊าซธรรมชาติโดยอาศัยองค์ประกอบตัวแทน

ชื่อนิสิต นางสาว ต้องจิตร ลี้สมบูรณ์

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. เกริกชัย สุกาญจนัจที

ภาควิชา วิศวกรรมเคมี

ปีการศึกษา 2528

บทคัดย่อ

การทำนายสมดุลย์ไอ-ของเหลวของก๊าซธรรมชาติจะเกี่ยวข้องกับการหาค่าคงที่สมดุลย์ด้วยสมการสภาวะซึ่งในที่นี้เลือกใช้สมการสภาวะของ *Soave-Redlich-Kwong* และการหาค่าองค์ประกอบในเฟสไอและของเหลวโดยวิธีแฟลช การคำนวณมักจะเป็นการคำนวณแบบ iterative หรือ trial and error จึงต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ เนื่องจากองค์ประกอบในก๊าซธรรมชาติมีมากทำให้สิ้นเปลืองเวลาการคำนวณ เพื่อเป็นการประหยัดเวลาการคำนวณจึงได้เสนอแบบจำลองที่อาศัยองค์ประกอบตัวแทนมาช่วย แบบจำลองนี้สามารถลดเวลาการคำนวณลงได้ 32% ของเวลาการคำนวณแบบธรรมดาและมีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดอยู่ในช่วง 0.6 ถึง 3.1 แบบจำลองนี้ใช้กับระบบความดันต่ำและปานกลาง สำหรับช่วงความดันและอุณหภูมิที่ทำการศึกษาคือ 150.0 psia ถึง 1115.0 psia และ -8.0°F ถึง 50.0°F

Thesis Title Scaling Down of Flash Calculations of Natural Gas with the Aid of Pseudocomponents

Name Miss Tongchit Leesomboon

Thesis Advisor Associate Professor Kroekchai Sukanjanajtee, Ph.D.

Department Chemical Engineering

Academic Year 1985

ABSTRACT

The prediction of vapor-liquid equilibrium of natural gas deals with the calculation equilibrium K values based on the Soave-Redlich-Kwong equation of state and the phase compositions by flash calculations. Service of a computer is required due to the iterative nature of the calculation. Because of many equations to be solved simultaneously, much computing time is required. Therefore, in this work, the pseudocomponents model was introduced to scale down the computing time. With this model, the computing time was saved to 32% of the ordinary method. The percentage average deviation was the range of 0.6 to 3.1. This proposed model was tested at low and moderate pressure ranging from 150.0 psia to 1115.0 psia and a temperature range of -8.0°F to 50.0°F.

ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to express her deepest gratitude to Associate Professor Dr. Kroekchai Sukanjanajtee, her advisor, for his most helpful and invaluable advice throughout the course of this study. Thanks are also extended to Mr. Pholchom Chanurai for the graphic works. The author is also in debt to Mr. Vichit Suthisripok for his help.

TABLE OF CONTENTS

Page

LIST OF TABLES

TABLE Page

TABLE | Page

LIST OF FIGURE

FIGURE Page

NOMENCLATURES

A	:	Parameter in the SRK equation of state
ac_i	:	Parameter in the SRK equation of state
$(ac\alpha)$	:	Parameter in the SRK equation of state
B	:	Parameter in the SRK equation of state
b	:	Parameter in the SRK equation of state
F	:	Degree of Freedom
f_i	:	Fugacity of component i
G	:	Gibb's Free Energy
K_i	:	Equilibrium K values of component i
k_{ij}	:	Binary interaction parameter
L	:	Liquid flow rate, Liquid phase
M	:	Subscript for the lightest component in the heavy pseudocomponent
m_i	:	Parameter of the SRK equation of state
N	:	The total number of component
P	:	Total pressure
P_i	:	Vapor pressure (saturation pressure of a.pure species)
PC_i	:	Critical pressure of component i
PR_i	:	Reduced pressure = P/PC_i
Q	:	Parameter in the SRK equation of state
R	:	Unibersal gasconstant
T	:	Temperature
TB_i	:	The normal boiling point of component i
TC_i	:	Critical temperature of component i
TR_i	:	Reduced temperature = T/TC_i

x_i : The liquid phase composition, the first approximation of root

y_i : The vapor phase composition

Z : Compressibility factor

z_i : Feed composition

GREEK LETTERS

α : Parameter in The SRK equation of state

β : Parameter in BWRS equation of state

γ : Parameter in BWRS equation of state

ρ : Density

Δ : Difference operator

ε : Convergerce tolerance

μ : Chemical Potential

Φ : Fugacity Coefficient of a component in a mixture

ω : Acentric factor

Ω : Parameter in the SRK equation of state