สมบัติการไหลและเสถียรภาพของเชื้อเพลิงผสมถ่านหินกับน้ำมันเตา

นาย สมนึก จิระธัญญาสกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีปิโตรเคมี
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2532

ISBN 974-576-260-1

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

Thesis Title	Rheological Property and Stability of Coal-Oil Mixture Fuel
By	Mr. Somnuk Geerathunyaskool
Department	Petro-Polymer (Inter program)
Thesis Advisor	Associate Professor Pattarapan Prasassarakich, Ph.D.
Thesis Co-advisor	Associate Professor Somchai Osuwan, Ph.D.

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

..... Dean of the Graduate School

(Professor Thavorn Vajarabhaya, Ph.D.)

Thesis Committee

..... Chairman

(Assistant Professor Supawun Tantayanon, Ph.D.)

..... Thesis Advisor

(Associate Professor Pattarapan Prasassarakich, Ph.D.)

..... Thesis Co-advisor

(Associate Professor Somchai Osuwan, Ph.D.)

..... Member

(Associate Professor Woraphat Arthayukti, Dr.Ing.)

..... Member

(Assistant Professor Lursuang Mekasut, Dr.Ing.)

สมนึก จีระธัญญาสกุล : สมบัติการไหลและเสถียรภาพของเชื้อเพลิงผสมถ่านหินกับน้ำมันเตา (RHEOLOGICAL PROPERTY AND STABILITY OF COAL-OIL MIXTURE FUEL) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ภัทรพรรณ ประศาสน์สารกิจ, รศ.ดร.สมชาย โอสุวรรณ, 117 หน้า.

เทคโนโลยีเชื้อเพลิงผสมถ่านหินกับน้ำมันเตา (COM) ได้พัฒนาขึ้นเพื่อให้ทดแทนน้ำมันเตาในอุปกรณ์การเผาไหม้ที่ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง สมบัติของเชื้อเพลิงผสมขึ้นอยู่กับลักษณะของถ่านหินและของเหลว งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมบัติการไหลและเสถียรภาพของเชื้อเพลิงผสมถ่านหินกับน้ำมันเตา โดยใช้ถ่านหินในประเทศประเภทซับบิทูมินัส และบิทูมินัส ส่วนน้ำมันเตาใช้น้ำมันเตาเบาเบอร์ 1 และน้ำมันเตาหนักเบอร์ 6 ตัวแปรที่ทำการศึกษาคือ ความเข้มข้นของถ่านหิน (10-50%) ชนิดของถ่านหินและน้ำมันเตา อุณหภูมิ (40-80 °ซ) ขนาดอนุภาคถ่านหิน (-75, 75-90 และ 90-106 ไมครอน) และชนิดของตัวเติม

พฤติกรรมของเชื้อเพลิงผสมแบ่งเป็นสองลักษณะ โดยแสดงพฤติกรรมของไหลแบบนิวโตเนียนที่ความเข้มข้นของถ่านหินต่ำ ส่วนที่ความเข้มข้นของถ่านหินสูงมีพฤติกรรมแบบบิงแฮมพลาสติก ค่าความเค้นครากของเชื้อเพลิงผสมแตกต่างกันไปตามชนิดของถ่านหินและชนิดของน้ำมันเตา สำหรับความหนืดพบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของถ่านหินเพิ่มขึ้นหรือใช้น้ำมันเตาที่มีความหนืดสูงขึ้น ตลอดจนการใช้ขนาดถ่านหินเล็กลงทำให้ความหนืดของเชื้อเพลิงผสมเพิ่มขึ้น การเพิ่มของอุณหภูมิทำให้ความหนืดลดลงได้

ในการศึกษาเสถียรภาพของเชื้อเพลิงโดยเทคนิคการตกตะกอน เชื้อเพลิงผสมของ 25% ของถ่านหินบ้านปูและ 2% ตัวเติมเอทโธมีน C-20 ผสมในน้ำมันเตาเบาเบอร์ 1 และใช้ 30% ถ่านหินบ้านปูและ 1% ตัวเติมเอทโธมีน C-20 ผสมในน้ำมันเตาหนักเบอร์ 6 มีค่าอัตราส่วนการนอนก้น 0.61 และ 0.49 ตามลำดับ ผลการทดลองแสดงว่าเสถียรภาพของเชื้อเพลิงผสมอยู่ในรูปของโครงข่ายและมีการนอนก้นแบบหลวม ๆ และตัวเติมแบบแคดอิออนทำให้ระบบมีเสถียรภาพกว่าตัวเติมชนิดอื่น

ภาควิชา สหสาขาวิชาปิโตรเคมี-โพลิเมอร์
สาขาวิชา เทคโนโลยีปิโตรเคมี
ปีการศึกษา 2531

ลายมือชื่อนิสิต .....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

SOMNUK GEERATHUNYASKOOL : RHEOLOGICAL PROPERTY AND STABILITY OF COAL-OIL MIXTURE FUEL. THESIS ADVISOR : ASSO.PROF.PATTARAPAN PRASASSARAKICH, Ph.D., ASSO.PROF.SOMCHAI OSUWAN, Ph.D., 117 PP.

Coal-Oil Mixture (COM) has been developed with the potential for substitution of fuel oil in the combustion equipment designed for fuel oil. The COM properties are strongly dependent on the characteristics of coal and the medium of suspensions. The rheological properties and stability of COM have been studied using subbituminous and bituminous coals in Thailand, light #1 fuel oil and heavy #6 fuel oil. Variables investigated are coal concentrations (10-50%), coal types, fuel oil types, temperature (40-80°C), particle size distribution (-75, 75-90 and 90-106 microns) and additive types.

The COM is classified as a Newtonian fluid at low coal concentration and Bingham plastic model at high coal concentrations and had different yield stress for various types of coal and fuel oil. The COM viscosity is found to increase with coal concentration, increasing fuel oil viscosity, coal fineness and decreasing temperature.

In the study of COM stability using a sedimentation column, sedimentation ratio from the settling behavior of 25 wt% Ban Pu coal with 2 wt% Ethomeen C-20 in LFO and 30 wt% Ban Pu coal with 1 wt% Ethomeen C-20 in HFO are 0.61 and 0.49 respectively. This result led to interpretation of COM stability in terms of network stability rather than classical isolated colloidal particle stability. The screening shows that cationic additives are the most effective additives.

ภาควิชา สหสาขาวิชาปิโตรเคมี-โพลิเมอร์

สาขาวิชา เทคโนโลยีปิโตรเคมี

ปีการศึกษา 2531

ลายมือชื่อนิสิต .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to express his sincere gratitude to his advisor , Associate Professor Dr. Pattarapan Prasassarakich and his co-advisor, Associate Professor Dr. Somchai Osuwan , for providing helpful advice and encourage throughout this study including criticism and for reviewing this thesis.

The gratitude is extended to the Chemical technology department of Chulalongkorn University, for the use of its laboratories and equipment with excellent facilities.

The financial support for this research from Chulalongkorn University is gratefully acknowledged.

CONTENTS

Page

Page

Page

LIST OF TABLES

LIST OF TABLES (continued)

LIST OF TABLES (continued)

LIST OF TABLES (continued)

LIST OF TABLES (continued)

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)