

열전달유평특성에 미치는 구성성분들의 영향

송창진, 리은초, 최연옥

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학자, 기술자들은 인민경제를 과학화하는데서 나서는 과학기술적문제를 풀기 위한 과학연구사업을 심화시켜 모든 부문의 생산과 경영활동을 새로운 과학적로대우에 올려세워야 하겠습니다.》(《김정일선집》 증보판 제13권 416페이지)

열전달유는 공업에서 직접가열이나 증기를 대신하여 열전달매질로 리용되고있으며 그 종류와 성능이 개선되고있다. 열안정성은 열전달유가 다른 기름제품들과 구별되는 가장 중요한 성능이다. 지금까지 열전달유의 열안정성에 미치는 첨가제들의 영향을 평가한 연구결과들은 발표[1-3]되었지만 구성성분별로 종합적으로 평가한 연구결과는 발표되지 않았다.

우리는 열전달유의 성분들을 구분하여 열전달유의 특성에 미치는 성분들의 영향을 평가하였다.

실험 방법

시약으로는 기초유(HVI150, VHVI150, MVI150, LVI150), 분산제 1, 2(알킬술폰산염계), 방녹제 1, 2(알킬살리칠산에스테르계), 항산화제 1, 2(알킬페닐에스테르계), 열전달유(QC1, QC2, QC3, QC4), 수입산열전달유를, 장치로는 열무게분석기(《TGA-50》), 동판부식시험기(《BF-19》), 반미량전자천평(《LIBROAEH-40SM》), 동력학적점도측정기(《DFYF108A》), 인화점측정기(《DFYF-109》), 저온동력학적점도측정기(《HCR-3070》), 곡축합모의시험기(《BF-35》)를 리용하였다.

먼저 기초유를 선택하고 선택된 기초유에 대하여 분산제, 방녹제, 항산화제를 각이한 량으로 첨가하면서 열전달유의 특성에 미치는 첨가제들의 영향을 동판부식시험기, 동력학적점도측정기, 인화점측정기, 저온점도측정기, 곡축합모의시험기, 열무게분석기를 리용하여 평가하였다.[1, 2]

개별적인 첨가제의 영향을 평가한데 기초하여 세가지 첨가제로 이루어진 복합첨가제의 영향과 열전달유의 열안정성을 평가하였다.

실험결과 및 해석

기초유의 선택 4개의 기초유중에서 물리화학적특성이 좋은 2개의 기초유를 선택하였다. 기초유들의 물리화학적특성은 표 1과 같다.

표 1의 자료로부터 인화점이 높고 산가가 낮은 HVI150과 VHVI150을 선택하였다.

표 1. 기초유들의 물리화학적특성

구 분	기 초 유			
	HVI150	VHVI150	MVI150	LVI150
동력학적점도(40°C)/(mm ² · s ⁻¹)	34.75	35.14	33.87	34.38
인화점(개방식)/°C	225	248	180	170
류동점/°C	-9	-18	-9	-25
산가/(mg · g ⁻¹)	0.01	0.01	0.05	0.03

항산화제의 영향 선택한 2개의 기초유에 항산화제 1, 2를 각이한 함량으로 첨가하면서 초기산화온도를 열무게분석기로 결정한 결과는 표 2와 같다.

표 2. 항산화제의 함량에 따르는 기초유의 초기산화온도변화

항산화제	함량/%	초기산화온도/°C		항산화제	함량/%	초기산화온도/°C	
		HVI150	VHVI150			HVI150	VHVI150
—	0.0	220	210	1	0.4	230	224
1	0.2	219	218	2	0.4	234	230
2	0.2	224	224	1	0.5	239	228
1	0.3	225	220	2	0.5	236	236
2	0.3	230	238				

표 2에서 보는바와 같이 HVI150에서 항산화제 1의 함량이 0.5%인 경우 초기산화온도가 239°C, VHVI150에서 항산화제 2의 함량이 0.3%인 경우 238°C로서 항산화효과가 좋다는것을 알수 있다.

방녹제의 영향 방녹제 1, 2의 함량에 따르는 기초유 HVI150, VHVI150에 의한 동판부식정도를 측정한 결과는 표 3과 같다.

표 3. 방녹제함량에 따르는 기초유의 동판부식정도

방 녹 제	함 량/%	동 판 부 식 정 도(100°C, 3h)		방 녹 제	함 량/%	동 판 부 식 정 도(100°C, 3h)	
		HVI150	VHVI150			HVI150	VHVI150
1	0	2급이하	2급이하	2	0.06	2급이하	2급이하
2	0	2급이하	2급이하	1	0.10	1급이하	1급이하
1	0.03	2급이하	2급이하	2	0.10	2급이하	2급이하
2	0.03	2급이하	2급이하	1	0.12	1급이하	1급이하
1	0.06	2급이하	2급이하	2	0.12	1급이하	2급이하

표 3에서 보는바와 같이 기초유 HVI150, VHVI15에 대하여 방녹제 1의 함량이 0.1% 이상일 때 동판부식효과가 제일 좋다는것을 알수 있다.

분산제의 영향 기초유 HVI150과 VHVI150에 대하여 분산제 1, 2의 함량에 따르는 분산효과를 검토하였다. 분산성은 곡축함모의시험기를 리용하여 시험한 후 콕스가를 측정하는 방법으로 평가하였다.(표 4)

표 4. 분산제의 함량에 따른 콕스가변화

분산제	함량/%	콕스가/%		분산제	함량/%	콕스가/%	
		HVI150	VHVI150			HVI150	VHVI150
—	0.0	9	9	2	1.0	5	6
1	0.5	7	8	1	1.2	4	4
2	0.5	8	9	2	1.2	5	5
1	1.0	4	5				

표 4에서 보는바와 같이 기초유 HVI150, VHVI150에 대하여 첨가제 1의 함량이 1.0, 1.2%인 경우 분산성이 좋다는것을 알수 있다.

복합첨가제의 영향 최적조건에 따라 개별적인 첨가제들을 복합하여 기초유 HVI150과 VHVI150에 첨가하고 산가와 열안정성을 수입산열전달유와 비교한 결과는 표 5와 같다.

표 5. 복합첨가제시료와 수입산열전달유의 특성

구분	시료 1	시료 2	수입산
기초유	HVI150	VHVI150	
항산화제 1/%	0.5	—	
항산화제 2/%	—	0.3	—
방녹제 1/%	0.1	0.1	
분산제 1/%	1.0	1.2	
초기분해온도/°C	243	241	242
중간분해온도/°C	362	359	363
산가/(mg · g ⁻¹)	0.10	0.17	0.12

표 5에서 보는바와 같이 개별적인 첨가제들을 복합하여 기초유에 첨가했을 때 기초유의 열안정성은 수입산열전달유와 큰 차이가 없다.

맺는 말

개별적인 첨가제들을 적당한 량으로 혼합한 복합첨가제를 기초유에 첨가하여 만든 열전달유에서 열안정성과 산가 등 특성량들은 수입산열전달유와 큰 차이가 없다.

참고문헌

- [1] 梁红; 石油炼制与化工, 33, 5, 2002.
- [2] 孙成杰 等; 石油炼制与化工, 22, 4, 2007.
- [3] 许斌 等; 润滑油, 29, 2, 2014.

주체105(2016)년 4월 5일 원고접수

Effect of Components on Characteristics of Heat Transfer Oil

Song Chang Jin, Ri Un Cho and Choe Yon Ok

In the heat transfer oil made by adding complex additive to the basis oil, the characteristics quantities, such as thermal stability, acid value and so on, have no great difference with imported heat transfer oil.

Key words: heat transfer oil, thermal stability, additive