

합성수지(Thordon) 선미관 베어링 적용에 대한 고찰

박경락⁺, 이철우⁺⁺, 박남규⁺⁺⁺, 옥유관⁺⁺⁺⁺

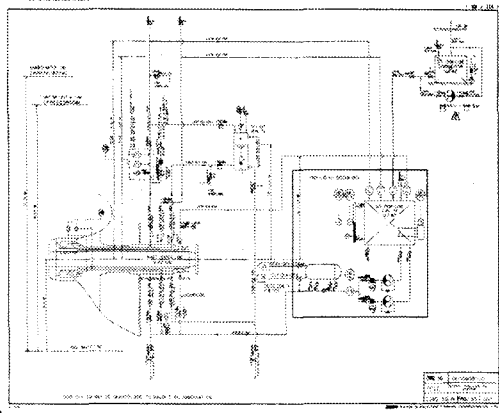
Improvement of Synthetic(Thordon) Bearing

K. R. Park⁺, C. W. Lee⁺⁺, N. K. Park⁺⁺⁺ and Y. K. Ok⁺⁺⁺⁺

Abstract : 본 논문은 Synthetic Bearing(Thordon bearing)을 적용하여 발생한 문제점을 분석, 대책 수립

Key words : ynthetic Bearing (합성수지 베어링), Thordon Bearing(베어링 업체, 캐나다 소재), Thor-Lube (Thordon bearing에 적용하는 윤활유)

S/T LO Diagram (개선전)

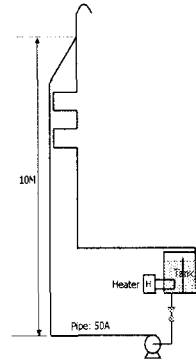


Synthetic S/T BRG 적용 개선 TFT



Thor-Lube Oil Foaming Test

Test A : 실선에 적용되어 있는 system과 유사한 조건 하에서 TEST



Test A :

- 대기 온도 : 21 °C
- Thor-Lube Oil 온도 : 20 °C
- Tank Size : 180L (0.5m x 0.6m x 0.6m)
- Pipe : 50A steel pipe (9 elbows)

Test 결과:

1. Thor-Lube 기름 35°C(discharge), 33.7°C(return)로 가열시킴
2. Pump 작동 후 2시간만에 Tank top까지 foam 발생
3. Pump 출구 압력이 foam으로 인해 1.15bar에서 1.0bar로 줄어듦.

Synthetic S/T BRG 적용 개선 TFT



Thor-Lube Oil 공기 주입 실험

Thor-Lube Oil 과 Mineral Oil의 공기 주입 실험

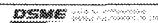
실험 조건 : Humidity Chamber (10°C, 30°C, 50°C), 전기 기포 발생기를 이용하여 공기 주입



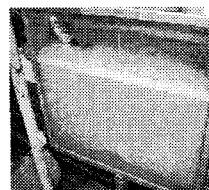
Before Test (10°C)

After 1 hour (10°C)

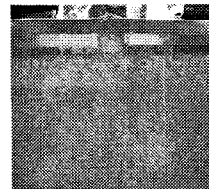
Synthetic S/T BRG 적용 개선 TFT



Thor-Lube Oil Foaming Test

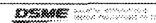


Foam 생성 장면



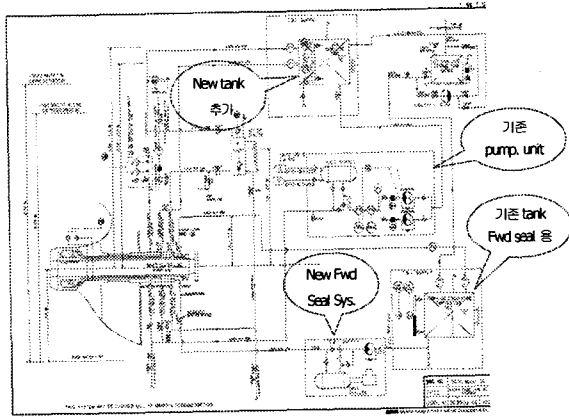
Pump 작동 후 2시간 후 모습

Synthetic S/T BRG 적용 개선 TFT



- + 박경락 (대우조선해양(주) 기장설계2팀), E-mail: krpark@dsme.co.kr, Tel: 055)680-7738
- ++ 이철우, 대우조선해양(주) 의장시스템 R&D팀
- +++ 박남규, 대우조선해양(주) 기장설계2팀
- ++++ 옥유관, 대우조선해양(주) 기장설계2팀

S/T LO Diagram (개선후)



Synthetic ST BRG 적용 개선 TFT

DSME

Fwd Seal 손상

1. Fwd Seal Damage 원인 추정 : Thor-Lube oil의 Foaming으로 인한 아래 그림과 같이 에어 혼합 역할을 제대로 하지 못하고 seal 에 손상을 줄 수 있음 (그림 1)
2. 현재 자연 순환으로 되어 있어, heat dissipation이 제대로 되지 않을 수 있음.
→ 자연순환을 강제순환으로 maker가 변경 요구하고 있음. Pump 및 cooler 추가

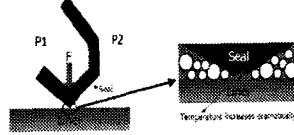


그림 1

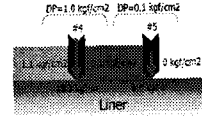


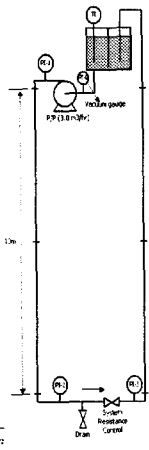
그림 2

Synthetic ST BRG 적용 개선 TFT

DSME

Thor-Lube Oil Foaming Test

- Tank unit를 10m 높여서 TEST



Test 조건

- Thor-Lube Oil 온도 : 22-35°C
- Tank Size : 180L
- Pipe : SDA steel
- Test 시간 : 16시간

시각 (hr)	P0 (Mpa)	P1 (kg/cm ²)	P2 (kg/cm ²)	P3 (kg/cm ²)	T (°C)
0	0	1.65	2.6	1.26	30
3	0	1.7	2.62	1.3	35
16	0	2	2.85	1.39	22

*Test result : Foam이 생기지 않음

Syn

DSME

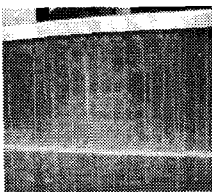
원인 및 개선안

- 1) 기존 system
Pumping된 LO가 vent를 지나 tank로 돌아오는 동안 자유 낙하로 인해 속도가 증가하고, 이때 공기와의 교반효과로 인해 LO 내부에 foam이 발생하고 tank로 누적되어 tank의 vent를 통해 over-flow 됨.
- 2) 개선 system
Tank를 상부에 설치함으로써 기존 system 보다 10m 높게 설치 되므로, LO를 채우는 효과가 발생함으로써 공기와의 접촉을 할 수 있는 기회를 최소화함으로써 Foam 발생을 억제함.
- 3) Fwd S/T Seal의 순환 방식 개선
독립적인 강제 순환 방식 적용 (Pump & Cooler 적용)
- 4) 적용 사례
Thor-Lube System 적용 후 순환 작업 완료 후 시운전 및 인도후 Foam 현상 발생하지 않음.

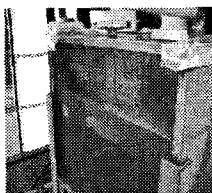
Synthetic ST BRG 적용 개선 TFT

DSME

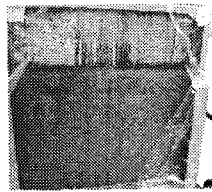
Thor-Lube Oil Foaming Test



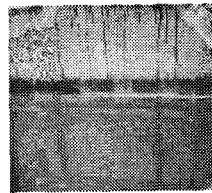
실험 시작 시



16시간 후



실험 시작 시



24시간 후

Synthetic ST BRG 적용 개선 TFT

DSME