

계획예방정비가 선박 보일러 성능에 미치는 영향

임승훈* · 조대환*** · 봉태근**

* SK해운, ** 목포해양대학교 기관시스템공학부

Effect of Preventive Maintenance on Performance of Ship's Boiler

Seung-Hun Lim* · Dae-Hwan Cho*** · Tae-Keun Bong**

* Engineer, SK Shipping Co., Ltd., Seoul, 04637, Korea

** Division of Marine Engineering Mokpo National Maritime University, 58628, Korea

핵심용어 : 계획예방정비, 선박보일러, 공기예열기, 스케일

Key Words : Planned Maintenance System, Air preheater, Ship's Boiler, scale

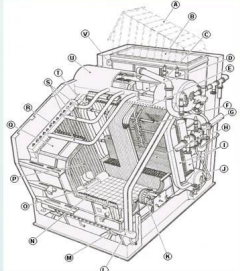
연구의 개요 - 배경 및 목적

1. 연구의 배경

- 선박에서 계획예방정비(PMS: Planned Maintenance System)에 의거하여 BLR정비를 시행 중이나 정비 후 개선 정도를 data화 하지 못하고 있음
- PMS 상으로는 Burner 및 F.D Fan 정도만 정비하고 열교환이 이루어지는 수관온도 유지 시 washing 하는 정도임
- Maker 측에서도 Operation을 위한 기본적 data만 제공하여 경년변화 따른 효율 저하를 확인 하는 것이 현실적으로 어려움이 있음

2. 연구의 목적

- 단순 PMS에 의하여 정비하는 것 외에 일정 주기로 수관의 상태를 점검하고 최적의 계획예방정비 기간을 산출하여 경년변화에 따른 효율을 감소 최소화
- 공기예열기, Burner 및 F.D fan 정비 시에도 그 결과를 data화 하여 최적의 운전을 위한 자료의 확보
- 계획예방정비가 보일러의 성능에 미치는 영향을 체계적으로 고찰

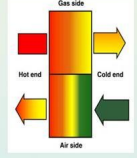


① Smoke uptake, ② Economizer, ③ Steam Outlet
 ④ Cyclone, ⑤ Stay tube, ⑥ Stays, ⑦ SH steam outlet
 ⑧ Superheater, ⑨ SH Headers, ⑩ Water Drum, ⑪ Burner
 ⑫ Watervall Header, ⑬ Firing, ⑭ Watervall, ⑮ Watervall Header
 ⑯ Backside watervall, ⑰ Boiler hood, ⑱ Watervall Header
 ⑲ Riser, ⑳ Downcomer, ㉑ Steam Drum, ㉒ Economizer Header

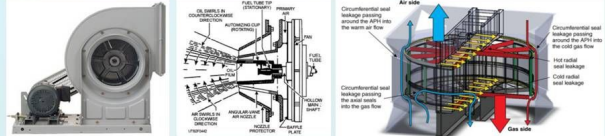
계획예방정비: 버너, 팬, 공기예열기

각 선박마다 Condition이 상이하므로 PMS만으로 BLR의 경년열화 최소화 할 수 없다. Maker 측에서 Operation data뿐 아니라 Maintenance data를 공급 → 분석에서 분석하여 계획예방정비시기를 산출하여 적용 할 경우 운항비 절감이 가능.

	Burner	F.D Fan	Tube washing
PMS	2M	1Y	2.5Y
선박 A 실제 Condition	1M	6M	1.5Y
선박 A 실제 Condition	1.5M	10M	1.8Y



ex)



계획예방정비: 보일러의 수관정비

다층 원관의 1차원 정상 열전도 공식

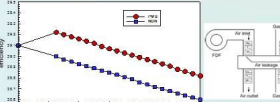
$$\frac{Q}{T} = \frac{2\pi k_1}{r_1} (T_1 - T_2) = \frac{2\pi k_2}{r_2} (T_2 - T_3) = \frac{2\pi k_3}{r_3} (T_3 - T_4) = 0$$

$$T_2 = T_1 - \frac{Q}{2\pi k_1} (\ln r_1 - \ln r_2)$$

- 내부 스케일이 쌓일수록 내경(r2)은 좁아진다.
- 외부 soot가 쌓일수록 외경(r1)은 넓어진다.
- 공식에 의해 스케일과 soot가 축적 될수록 내부 온도(T1)과 수관의 온도(T4)의 온도차가 커진다. 즉, 중간 열손실이 증가하여 열효율이 감소하게 된다.

2. 계획예방정비의 효과

- 계획예방정비에 의한 경년열화 완화 분석 : 약 50% 감소 가능
- 공기예열기의 경우 계획예방정비에 의해 가스측 온도효율이 1.5% 향상 된 결과 [2]가 보고되었으므로 이에 대해서는 선박보일러에 대한 검토가 필요



결언 및 참고문헌

1. 결언

- 일정 주기로 열효율에 미치는 영향이 큰 보일러의 수관, 공기예열기, 송풍기 및 버너를 점검하고 스케일 및 soot가 고착되지 않도록 최대시와 경년변화에 따른 효율저감요인을 분석하여 계획예방정비의 기초자료로 활용
- 시행되고 있는 통합 PMS에 대해 선박의 경년변화(Cndition)를 고려하여 개별 선박별 계획예방정비시기에 반영할 경우 열효율 감소를 최소화할 수 있으며 연료소비량을 절감할 것으로 기대

2. 참고문헌

- J. M. Choi, W. S. Kim, D. H. Cha, W. S. Jin, S. H. Kang, J. M. Lim, D. I. Lee, 2011, "A study on the heat recovery steam generators performance test for improvement of plants efficiency", The magazine of the KSME, pp.55-61.
- J. H. Jang, E. K. Hong, K. W. Hwang, R. Yun, 2010, "Effect of Preventive Maintenance on Performance of Air Heater in a Power Plant", The magazine of the KSME, Vol.34, No.5, pp.465-469.
- 한국동서발전, 2010, 계획예방정비공사관리지침.
- 김정남, 2012, "계획예방정비가 500 MW 석탄화력발전소의 열효율에 미치는 영향", 한양대학교 대학원, 석사학위논문

* First Author : sunghun3902@naver.com, 061-240-7200
 † Corresponding Author : dhcho@mmu.ac.kr, 061-240-7217