



KR
KOREAN REGISTER OF SHIPPING

TECHNICAL INFORMATION

36, Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 46762,
The Republic of Korea

Phone : +82-70-8799-8463

Fax : +82-70-8799-8519

E-mail : piping@krs.co.kr

Date : 26 August 2019

Person in charge : Ye Sung-won

NO. 2019-ETC-06(K)

제목 : SOx Scrubber(Exhaust Gas Cleaning System, EGCS) 승인시 FAQ 안내

우리 선급에서는 현재까지 약 200척 이상의 선박(신조선 및 현존선)에 대해 SOx Scrubber 도면승인 및 검사를 진행하며 선사, 조선소 및 SOx Scrubber Maker로부터 Rule & Regulation, 도면승인 및 시운전 관련 사항에 대해 다수의 질의를 받아 회신하였습니다. 이러한 내용들을 정리하여 기술정보를 발행하오니, 관련 업무에 참고하시기 바랍니다.

참고로, 거의 모든 선박에서 Res.MEPC.259(68)의 'Scheme B' 방법을 적용하고 있어, 'Scheme B' 위주로 기술하였으며, 만약 'Scheme A'를 적용하고자 하는 경우 우리선급 환경배관팀으로 문의하여 주시기 바랍니다.

Contents

1. E/R 고정식 소화장치의 개조

- CO2 Cylinder 및 Nozzle의 추가 설치 요건, High expansion foam system
- 개조허가 (한국적 또는 BBCHP 선박)

2.~4. SOx Scrubber 배관 시스템 설계

- 세정수 공급 및 Sea chest 설계, NaOH 적용, 배출수용 GRE Pipe

5. SOx Scrubber 설계 용량 결정 (Scheme B 기준)

6.~7. 배출수 Sampling 및 회석

- Nitrate Sampling 및 Short term IAPP 증서의 발급, 배출수의 회석

8. Gas/Water Monitoring 장비의 Calibration

9. 시운전시 사용되는 연료유의 황 함유량 및 엔진 부하 (Scheme B 기준)

10. SOx Scrubber로써의 IGS(Inert Gas System) 사용

11. SOx Scrubber 고장 시 조치 방안 [MEPC.1/Circ.883]

1. SOx Scrubber 설치에 따른 Engine Room(A류 기관구역) 고정식 소화장치의 개조

현존선에 E/R을 확장하여 SOx Scrubber를 설치하는 경우 증가된 E/R Volume을 고려하여 FSS Code에 따라 CO2 총용량의 증가가 필요한지를 검토하여야 하며, 검토 결과에 따라 필요시 CO2 Cylinder가 추가로 제공되어야 합니다. 또한, CO2 총용량의 85%가 2분 이내에 본선에 설치된 배관으로 방출될 수 있는지를 검토하여야 하며, 그 결과에 따라 추가의 CO2 Nozzle 설치가 필요할 수 있습니다.

High expansion foam system이 사용되는 경우 보호되어야 하는 기관구역은 IACS UI SC262를 고려하여 결정 가능합니다. 일반적으로는 SOx Scrubber의 개조에는 보호되어야 하는 기관구역의 변경이 발생하지 않습니다. 다만, 변경이 필요한 경우, 추가의 포말 원액 비치 및 포말 발생장치(Foam generator)의 설치 등이 필요할 수 있습니다.

대한민국 선박안전법을 적용받는 선박(국적이 'KOREA'이거나 또는 BBCHP 선박)은 고정식소화장치의 변경 또는 개조가 '선박안전법 시행규칙 제32조 - 선박시설의 변경허가 등에 해당 될 수 있으므로, 관할 지방해양수산청으로부터 확인 및 시설변경허가를 신청하여야 합니다.

2. SOx Scrubber 세정수 공급용 배관 배치 및 Sea chest

SOx Scrubber 개조시 기존의 해수흡입관을 사용하여 SOx Scrubber에 세정수 공급관을 설치하면, SOx Scrubber 뿐만 아니라 기존에 설치되어 있는 다른 기기들의 운전(Sea water cooling, Ballasting 등)에도 영향을 줄 수 있으므로, 개조 설계 단계에서 반드시 기존 해수흡입관의 용량이 확인되어야 합니다.

일반적으로 현존선의 경우, SOx Scrubber로 안정적인 세정수 공급을 위해 SOx Scrubber 전용의 추가 Sea chest 설치하여 세정수를 공급하거나 또는 기존의 Sea chest에 SOx Scrubber 세정수 관을 직접 설치합니다. 기존의 Sea chest에 SOx Scrubber 세정수 관을 직접 설치하는 경우에는 추가의 Grating 설치가 필요할 수 있습니다.

3. SOx Scrubber 배출수용 GRE Pipe

통상적으로 SOx Scrubber의 배출수관에는 GRE(Glassfiber Reinforced Epoxy) Pipe가 많이 적용되고 있습니다. Engine Room(A류 기관구역)을 통해서 선외로 배출되는 방법이 일반적으로 많이 적용되며, 이러한 배치를 적용하는 경우 아래 규정을 만족하여야 합니다.

- L3 내화시험(IMO Resolution A.753(18), Appendix 2)에 합격한 형식승인된 제품
- 선측에 해당구역 외부에서 조작 가능한 원격조종밸브를 설치

4. NaOH(SOx Scrubber 배출수 중화제) 적용 및 관장치의 분류

SOx Scrubber에 배출수 중화를 위해 NaOH가 적용되는 경우가 있습니다. (주로 Hybrid Scrubber). 중화제로 사용되는 NaOH는 적용상 독성 물질로 분류되며, [KR 규칙 5편 6장 표 5.6.1 관장치의 분류]에 따라 설계압력 및 설계온도에 관계없이 1급관으로 적용되어야 합니다.

다만, NaOH 탱크의 드레인관 및 공기관 등의 개구단관은 3급관으로 적용 가능하며, NaOH 탱크, 배관 및 배관의 관부착품 등의 재질은 스테인리스강과 같은 내식성 재질이거나 또는 내식성 재료로 코팅된 것이어야 합니다.

5. SOx Scrubber 설계 용량 결정 (Scheme B 기준)

SOx Scrubber의 설계 용량은 선박의 운항 조건을 고려하여 연결된 장비에서 가장 많은 부하가 요구되는 경우(통상적으로 Sea Going 조건)를 고려하여 결정 할 수 있습니다. (아래 예시 표 참고)

Operating case	Seagoing	Manoeuvring	Loading/Unloading	Port
Main engine (MCR : 17,000kW)	85% (14,450kW)	60% (10,200kW)	-	-
No.1 Auxiliary engine (MCR : 1,000kW)	90% (900kW)	100% (1,000kW)	85% (850kW)	85% (850kW)
No.2 Auxiliary engine (MCR : 1,000kW)	90% (900kW)	100% (1,000kW)	85% (850kW)	-
No.3 Auxiliary engine (MCR : 1,000kW)	-	-	85% (850kW)	-
Total	16,250kW	12,200kW	2,550kW	850kW

상기 표(예시)에서는 M/E 1대 및 A/E 3대만 SOx Scrubber에 연결되는 것으로 가정하였으며, SOx Scrubber에는 연결되어 있지 않으나 연료유를 사용하는 다른 기기들(Aux. boiler, Em'cy generator engine, Incinerator 등)이 있는 경우, 그러한 기기들은 반드시 규정에 적합한 저유황 연료유를 사용하여야 합니다.

6. 배출수 Sampling 및 분석

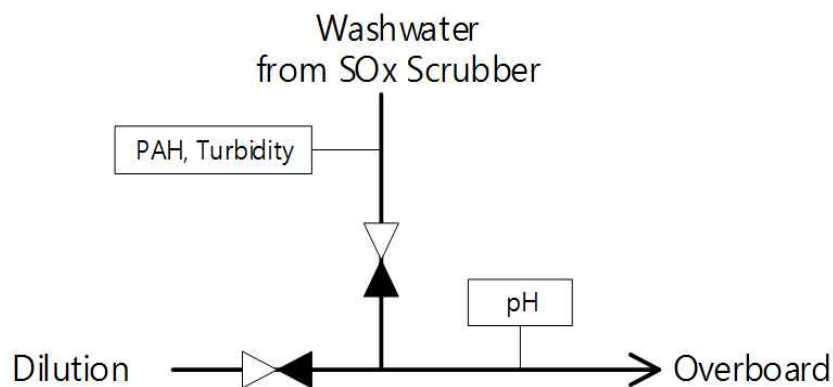
SOx Scrubber 배출수의 pH, PAH 및 Turbidity는 본선에 설치된 Washwater Monitoring 장비를 통해 지속적으로 감시되어야 하며, Nitrates는 배출수에서 Sample을 채취하여 분석되어야 합니다. Nitrates Sampling 및 분석은 최초 SOx Scrubber 설치 후 시운전시, 그리고 Renewal Survey 3개월 전에 수행되어야 하며, 그 결과서를 선급에 제출하여야 합니다. 또한 그 결과서는 본선에 비치된 'EGC Record Book'의 일부로서 본선에 항시 보관되어야 합니다. [Res.MEPC.259(68) 10.1.5.2]

Nitrates Sampling 분석은 그 결과가 나오기까지 길게는 1달 이상이 소요될 수도 있습니다. 즉, 시운전 종료 후 선박이 출항 전까지 그 결과가 나오지 않을 수 있으며, 이러한 경우 규정에 적합한 SOx Scrubber가 설치되었다는 내용이 포함된 IAPP 증서의 발급이 불가합니다. 다만, 기국으로부터의 동의를 전제로 하여 ‘Short term IAPP’ 증서(통상 5개월)가 발급 가능하며, 출항 후 바로 SOx Scrubber를 사용 가능합니다. 만약, 기국의 동의가 없는 경우에는 Nitrate Sampling 분석 결과를 바탕으로 규정에 적합한 SOx Scrubber가 설치되었다는 내용이 포함된 IAPP 증서를 발급받기 전까지는 규정에 적합한 저유황 연료유를 사용하여야 합니다.

7. 배출수의 희석(Dilution)

배기가스를 씻어낸 배출수는 강산이며, pH 규정 만족을 위해 필요에 따라서 배출수를 희석시켜 배출시킬 수 있도록 배관 시스템을 구성할 수 있습니다. 단, PAH 및 Turbidity는 협약 요건 [Res.MEPC.259(68) 10.1.3.2 및 10.1.4.3]에 따라 희석되기 전에 Monitoring 되어야 하므로, 배출수에 희석을 할 수 있게 배관시스템을 적용하는 경우 아래 표 및 그림과 같이 Monitoring 위치가 적용되어야 합니다.

종류	Monitoring 위치
pH	희석 후 Monitoring 가능
PAH	희석 전 Monitoring 되어야 함
Turbidity	희석 전 Monitoring 되어야 함



8. Gas Monitoring/Water Monitoring 장비 Sensor의 Calibration

SOx Scrubber가 설치될 때 Gas Monitoring 장비(Scheme B의 경우) 및 Water Monitoring 장비가 설치되어야 합니다. Monitoring 장비에는 계측이 요구되는 항목에 맞게 필요한 Sensor들이 설치되는데, 이러한 Sensor들은 Calibration이 요구됩니다.

Calibration은 본선에서 선급 검사원 입회 하에 수행하거나, 또는 선박에 설치 전 수행하여 Calibration 성적서를 입회하는 선급 검사원에게 제출하여 확인받을 수도 있습니다.

9. 시운전시 사용되는 연료유의 황 함유량 및 엔진 부하 (Scheme B 기준)

Scheme B가 적용되는 경우, 시운전시 사용되는 연료유의 황 함유량 및 엔진의 부하에 대해 협약에서 요구하는 기준은 없습니다. Scheme B에서 시운전 시 필요한 주요 확인 사항은 본선에 설치된 SOx Scrubber 및 Monitoring System 등이 정상적으로 작동되며 각종 운전 관련 정보들이 정상적으로 기록되는지 여부를 확인하는 것입니다. 따라서 시운전 시 사용되는 연료유의 황 함유량 및 엔진의 부하는 관련자들(선주, 선급, 조선소, 메이커 등)의 협의를 통해 결정 가능합니다. 다만, 가능한 한 시운전 시 운전 가능한 최대 부하에서 점검하는 것이 권고되며, 이 때 배기가스 및 배출수에 대하여 [Res.MEPC.259(68)]에서 요구하는 기준을 만족하여야 합니다.

10. SOx Scrubber 장치로서의 IGS(Inert Gas System) 사용

Res.MEPC.259(68)에 적합한 SOx Scrubber 장치가 설치되는 경우를 제외하고 선박에 사용되는 어떠한 연료유도 [MARPOL Annex.VI Reg.14] 규정에 적합하여야 합니다. IGS의 경우 기능 및 작동원리가 통상적인 SOx Scrubber와 유사하여 SOx Scrubber 대용으로 사용하는 것을 고려할 수도 있습니다. 다만 Res.MEPC.259(68)에서 요구되는 문서(SECP, ETM 등)의 승인과 IGS의 성능 및 Gas & Water Monitoring System 등의 설치 요건을 만족하지 않는 한, IGS에 사용되는 연료유는 [MARPOL Annex.VI Reg.14.1 & 4] 규정에 적합한 것이어야 합니다.

11. SOx Scrubber 고장 및 센서 이상 시 조치 방안 [MEPC.1/Circ.883]

SOx Scrubber에 고장이 발생하여 1시간을 넘게 배기가스 또는 세정수가 기준을 초과하여 배출하는 경우, 이는 기국 및 항만당국으로 보고되어야 합니다.

다만, 일시적으로(1시간 이내) 배출 기준을 초과하여 배기가스 또는 배출수를 배출하거나 또는 단순 센서의 고장은 본선에 설치된 SOx Scrubber의 고장으로 간주하지는 않습니다. 센서의 고장이 발생하는 경우에는 센서 외 다른 모든 기기들이 정상적으로 운전되고 있음을 입증하여야 하며, 이를 증명하기 위해 다음 사항들을 기록 및 유지하여야 합니다.

- 이상이 발생한 센서 외 다른 모든 운전 기록들이 센서의 이상 발생 전과 다르지 않음을 나타내는 정보
- 장치의 이상 발생 후 사용되는 연료유의 황 함유량

SOx Scrubber에 고장이 발생하여 1시간 이내 조치가 불가능한 경우 규정에 적합한 저유황 연료유로 전환하여야 합니다. 다만, 본선에 저유황 연료유가 충분하지 않을 경우에는 차항 항만당국 및 기국과

협약하여야 하며 그 지시에 따라야 하나, 고유황 연료유를 사용하여 운항을 이어갈 수 밖에 없습니다. [MARPOL Annex.VI Reg.18.2]에 '선박이 규정을 준수하기 위해 계획된 항로를 이탈하거나 부당하게 항해의 지연을 할 필요는 없다.'고 기술된 사항을 참고하여 선박은 고유황유로 항해 가능할 것으로 판단되나, 항만국별로 접근 방법이 다를 수 있으므로 유의하여야 합니다.

기 술 본 부 장

배부처 : 모든 검사원, 선주, 조선소, 관련 업체

Disclaimer :

Although all possible efforts have been made to ensure correctness and completeness of the contents contained in this information service, the Korean Register of Shipping is not responsible for any errors or omissions made herein, nor held liable for any actions taken by any party as a result of information retrieved from this information service.