



2023

암모니아 연료선박에 대한 지침서

GL-0025-K

한 국 선 급

_Disclaimer :

Although all possible efforts have been made to ensure correctness and completeness of the contents contained in this guidelines, 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 guidelines.

This guidelines is non-mandatory, but are intended to provide practical technical materials to ship owners, ship operators, shipyards, designers and manufacturers. It might be amended periodically or upgraded to rules and guidances as future technology develops and matures.

(서식번호 : FI-03-05) (01.04.2018)

차 례

제 1 장 일반사항	1
제 1 절 일반사항	1
제 2 장 목적과 기능요건	3
제 1 절 목적	3
제 2 절 기능요건	3
제 3 장 일반요건	4
제 1 절 목적	4
제 2 절 위험도 평가	4
제 3 절 폭발 결과의 제한	4
제 4 절 독성으로부터 인명보호	4
제 4 장 선급등록 및 검사	6
제 1 절 일반사항	6
제 2 절 선급등록	6
제 3 절 정기적 검사	7
제 5 장 선박설계 및 배치	8
제 1 절 목적	8
제 2 절 기능요건	8
제 3 절 연료탱크의 배치	8
제 4 절 기관구역의 배치	8
제 5 절 가스 안전 기관구역	8
제 6 절 비상차단으로 보호되는 기관구역	8
제 7 절 연료관의 위치 및 보호	8
제 8 절 연료준비실	9
제 9 절 발지장치	9
제 10 절 드립 트레이	9
제 11 절 폐위구역의 출입구 및 기타 개구의 배치	9
제 12 절 에어로크	9
제 6 장 연료격납설비	10
제 1 절 목적	10
제 2 절 기능요건	10
제 3 절 일반요건	10
제 4 절 연료격납	10
제 5 절 이동식 액화가스 연료탱크	10
제 6 절 압축가스 연료격납	10
제 7 절 압력도출장치	11
제 8 절 연료탱크의 적재한도	11

제 9 절	연료 저장 조건	11
제 10 절	연료격납설비 내의 환경제어	11
제 11 절	연료저장창 구역 내의 환경제어 (독립형탱크 형식 C 제외)	12
제 12 절	독립형탱크 형식 C 주위 구역의 환경제어	12
제 13 절	불활성화	12
제 14 절	선내에서의 불활성 가스의 생산 및 저장	12
제 7 장	재료 및 관 설계	13
제 1 절	일반사항	13
제 2 절	연료에 따른 특별 요건	13
제 8 장	병커링	15
제 1 절	목적	15
제 2 절	기능요건	15
제 3 절	병커링 스테이션	15
제 4 절	매니폴드	15
제 5 절	병커링장치	15
제 9 장	연료소모장치로의 연료 공급	16
제 1 절	목적	16
제 2 절	기능요건	16
제 3 절	연료공급의 이중화	16
제 4 절	연료공급장치의 안전 기능	16
제 5 절	기관구역 외부에서 연료의 분배요건	16
제 6 절	가스안전 기관구역 내에 설치된 연료소모장치로의 연료공급장치	16
제 7 절	비상차단으로 보호되는 구역의 연료공급장치	16
제 8 절	내측 관의 가스누설에 대비한 통풍덕트 및 외측 관의 설계	17
제 9 절	압축기 및 펌프	17
제 10 장	추진을 포함한 발전기관 및 기타 연료소모장치	18
제 1 절	기능요건	18
제 2 절	피스톤 형식의 내연기관	18
제 11 장	화재안전	19
제 1 절	소화주관	19
제 2 절	드라이케미컬 분말 소화장치	19
제 3 절	연료준비실 소화장치	19
제 12 장	폭발 방지	20
제 1 절	위험구역	20
제 13 장	독성으로부터 인명 보호	21
제 1 절	목적	21
제 2 절	기능요건	21

제 3 절	일반요건	21
제 4 절	독성구역의 정의	22
제 5 절	인신보호	22
제 6 절	암모니아 처리장치	23
제 7 절	암모니아 발지탱크	24
제 14 장	통풍	25
제 1 절	목적	25
제 2 절	기능요건	25
제 3 절	일반요건	25
제 4 절	탱크연결부 구역	25
제 5 절	기관구역	25
제 6 절	연료준비실	25
제 7 절	병커링 스테이션	27
제 8 절	덕트 및 이중관	27
제 15 장	전기설비	27
제 1 절	목적	27
제 2 절	기능요건	27
제 3 절	일반요건	27
제 16 장	제어, 감시 및 안전장치	28
제 1 절	목적	28
제 2 절	기능요건	28
제 3 절	일반요건	28
제 4 절	병커링 및 연료탱크 감시	28
제 5 절	병커링 제어	28
제 6 절	연료압축기의 감시	29
제 7 절	연료기관의 감시	29
제 8 절	누설탐지	29
제 9 절	화재탐지	29
제 10 절	통풍	29
제 11 절	연료공급장치의 안전기능	29
제 17 장	제조 및 시험	36
제 18 장	선내비상훈련	37
제 19 장	작업규정	38
부록 1	암모니아연료 준비선택의 요건	39

제 1 장 일반사항

제 1 절 일반사항

101. 적용

1. 이 지침서는 **저인화점연료선박 규칙 1장 101.의 18항**에 따른 암모니아(NH_3)를 연료를 사용하는 선박에 적용한다.
2. 이 지침서는 **저인화점연료선박 규칙**에 대하여 대체되는 요건 및 추가되는 요건을 규정하며, 이 지침서에서 규정하지 않는 사항에 대해서는 **저인화점연료선박 규칙**의 관련 요건을 따른다.

102. 정의

용어의 정의는 다음에 별도로 명시하지 않은 경우 **저인화점연료선박 규칙**에 따른다.

1. **연료**라 함은 기체 또는 액체상태의 암모니아 연료를 말한다.
2. **벙커링(bunkering)**이라 함은 육상 또는 부유식 설비로부터 선박의 고정식 탱크로 암모니아 연료를 이송받는 것을 말한다.
3. **독성구역**이라 함은 인체 건강에 위험한 농도의 암모니아가 존재하거나 존재할 가능성이 있는 구역 또는 지역을 말한다.
4. **비독성구역**이라 함은 독성구역이 아닌 구역 또는 지역을 말한다.
5. **노출허용농도(Permissible Exposure Limit, PEL)**라 함은 장시간 반복적 노출에도 인체 건강에 심각한 영향을 미치지 않는 공기 중 암모니아 가스의 최대 농도를 말하며 이 기준에서 노출허용농도는 NIOSH의 TWA(Time Weighted Average)값인 25 ppm이하이다.
6. **누출상한농도(upper concentration limit of release)**라 함은 비상시를 제외하고 선내 누출을 제한하는 농도로서 30분 이내의 노출에서 탈출능력을 손상을 손상시키거나 비가역적인 건강상의 영향을 미치지 않는 최대농도이다. 이 기준에서 **누출상한농도**는 NIOSH의 급성건강위험농도(Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH) 값인 300 ppm이다.
7. **방출원**이라 함은 가스, 증기, 분무 또는 액체가 대기 중으로 배출되어 폭발성 분위기 또는 독성 분위기가 형성되는 지점 또는 위치를 말한다.
8. **암모니아 처리장치**라 함은 암모니아가 대기로 방출되는 것을 방지하기 위하여 가스 및 액체암모니아를 감소하거나 제거하는 장치를 말한다.

103. 대체 설계

1. 이 지침서는 **표1, 표2, 표3 및 표4**와 같은 대표적인 특성을 가진 연료의 사용과 관련된 모든 기기 및 배치에 대한 기능요건을 포함한다.
2. 연료장치의 설비 및 배치는 이 지침서에서 규정하는 내용과 다르게 설계할 수 있다. 이 경우, 관련 장에서 규정하는 목적과 기능요건의 의도를 충족시키고 동일한 수준의 안전성을 보장하여야 한다.
3. **저인화점연료선박 규칙 1장 103.의 3항**에 따른다.

표 1 LNG 대비 암모니아의 특성

특성	LNG	암모니아	LNG 대비 특성
공기 중 인화성 한계 범위 (%)	5 ~ 15	15 ~ 28	· 최저폭발한계(LEL)값이 커 점화가 어려움
자연발화 온도 (℃)	595	651	· 자연발화 온도가 높아 배기가스 온도에 대하여 추가로 고려할 사항이 없음
최소점화에너지 (mJ)	0.28	680	· 최소점화에너지가 현저히 높아 연소가 쉽지 않음
대기압에서의 비등점 (℃)	-161	-33	· 육안으로 누설 확인이 어려움
45℃에서의 증기압 (MPa)	-	1.8	· 상온의 고압에서 액화됨.
임계온도 (℃)	-82.95	132.5	· 연료를 상온에서 압력식으로 저장 가능함.

표 2 암모니아의 독성에 의한 농도별 증상

농도 (ppm*)	증상
5	불쾌한 냄새
6-20	눈 자극과 호흡기계 자극
40-200	두통, 매스꺼움, 식욕감퇴
400	목 손상
700	눈 손상
1700	기침을 하고, 숨을 쉬기가 힘들어지며, 순간적인 호흡 곤란
2,500-4,500	조금만 노출되어도 생명에 치명적
5,000 이상	호흡 정지로 인하여 사망
주) * 1 ppm = 0.0001%	

표 3 암모니아 농도 및 노출 시간에 따른 치명도(US-EPA의 Acute Exposure Guideline Level)

노출 시간	10분	30분	60분	4시간	8시간
AEGL-1	30 ppm	30 ppm	30 ppm	30 ppm	30 ppm
AEGL-2	220 ppm	220 ppm	160 ppm	110 ppm	110 ppm
AEGL-3	2,700 ppm	1,600 ppm	1,100 ppm	550 ppm	390 ppm
* AEGL-1 : 자극을 유발하나 노출을 중지함에 따라 즉각적으로 회복가능					
* AEGL-2 : 비가역적이거나 오래 지속되는 건강상의 부작용 유발					
* AEGL-3 : 생명을 위협하는 수준의 치명도, 사망 유발					

표 4 작업장에서 농도 기준(NIOSH, 미국산업안전보건원)

	농도
TWA	25 ppm
STEL	35 ppm
IDLH	300 ppm
* TWA : 8시간 작업을 기준으로 하여 시간당 평균 접촉 허용 농도	
* STEL : 단시간(15분) 허용농도	
* IDLH : 30분 이내의 노출에서 탈출능력을 손상을 손상시키거나 비가역적인 건강상의 영향을 미치지 않는 최대농도	

제 2 장 목적과 기능요건

제 1 절 목적

이 지침서의 목적은 안전하고 환경 친화적인 선박의 설계, 건조 및 운전에 대하여 규정하고, 특히 연료로써 암모니아를 사용하는 추진기관, 보조발전기관 또는 기타 목적의 기관장치의 설치에 대하여 규정한다.

제 2 절 기능요건

저인화점연료선박 규칙 2장 2절에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 암모니아 연료의 방출원에서 인체 건강에 심각한 위험을 초래하는 농도의 암모니아가 누출이 되어서는 안 된다.
2. 저인화점연료선박 규칙 2장 201.의 4항의 적용상, 암모니아의 독성이 선내인원에 미치는 영향을 특별히 고려하여야 한다.
3. 저인화점연료선박 규칙 2장 201.의 9항의 적용상, 비상시를 제외하고는 암모니아 가스를 대기로 직접 누출해서는 안 된다. 여기서 비상시라 함은 화재, 충돌로 인해 제어할 수 없는 누출이 발생하는 상황을 말한다. ⚓

제 3 장 일반요건

제 1 절 목적

이 장은 선내 인원, 환경 또는 선박에 미치는 나쁜 영향을 제거 또는 감소시키기 위하여 필요한 위험도 평가가 수행되었는지 확인하는 것을 목적으로 한다.

제 2 절 위험도 평가

201. 위험도 평가

1. 암모니아를 연료로 사용함에 따른 선내 인원, 환경 및 선박에 발생하는 위험성을 확인하기 위하여 위험도 평가를 수행하여야 한다. 위험도 평가를 수행함에 있어서 장비의 배치, 운전 및 유지 보수와 관련된 모든 위험성에 대하여 고려하여야 한다.
2. 위험도 평가는 발생 가능한 연료의 누설 및 그 결과를 다루어야 한다. 특히 암모니아의 독성 및 부식성을 고려하여야 한다.
3. 위험도 평가는 **저인화점연료선박 규칙 부록 3**에 따라 수행되어야 한다. 다만, **저인화점연료선박 규칙 부록 3의 2절**은 LNG의 특성 및 위험요소를 다루고 있으므로, 이를 대신하여 **1장의 표1, 표2, 표3 및 표4**의 특성 및 그에 따른 위험성을 위험도 평가에 적용하여야 한다.
4. **저인화점연료선박 규칙 3장 201.**에 추가하여 다음을 고려하여 수행하여야 한다. 다만, 다음에 한정하지는 않는다.
 - (1) 선내 인원에게 대한 영향을 고려한 **1장의 표1, 표2, 표3 및 표4**에 따른 암모니아의 특성 및 그에 따른 위험성
 - (2) **5장 10절의 1항**에 따른 드립 트레이
 - (3) **6장 3절 2항**에 따른 누설된 암모니아의 선박 내 분산 특성

제 3 절 폭발 결과의 제한

301. 폭발 결과의 제한

잠재적 방출원과 잠재적 발화원이 설치된 모든 구역에서의 폭발은 **저인화점연료선박 규칙 3장 301.**에 따라서 제한되어야 한다.

제 4 절 독성으로부터 인명보호

401. 일반사항

1. 암모니아 가스로부터 인명을 보호하기 위한 안전조치를 위해서는 허용 가능한 암모니아의 농도기준이 정해져야 한다. 이 지침서에서는 암모니아의 농도기준을 US-NIOSH의 TWA 및 IDHL를 참고하여 각각 노출허용농도 및 누출상한 농도농도로 하였다.
2. 선박에서의 암모니아 노출환경은 선원이 선박의 운항기간 동안 반복적으로 노출될 수 있음을 고려하여, 이와 유사한 작업환경에서의 TWA인 25 ppm을 선박에서의 허용 가능한 농도로 정하였다.
3. 누출상한농도는 단시간, 1회성의 노출로도 건강에 지속적인 영향을 미치며 탈출 능력을 손상시키는 암모니아의 농도이며 선원이 그 농도에 노출되지 않도록 하여야 한다. 그 농도는 IDHL농도인 300 ppm 로 정하였다.

402. 독성으로부터 인명보호

잠재적 방출원이 설치된 모든 구역에서의 암모니아 가스 독성의 영향은 다음과 같이 제한되어야 한다.

1. 건강을 해치는 가스농도에 사람이 노출되지 않아야 한다.
2. 대기로 누출되는 가스의 농도는 사람의 건강을 해치지 않는 농도로 제한되어야 한다.

3. 독성지역으로의 사람의 출입을 제한하여야 한다.
4. 누출된 암모니아 가스는 비독성구역으로 확산되지 않아야 한다. ⚓

제 4 장 선급등록 및 검사

제 1 절 일반사항

101. 일반

1. 우리 선급에 등록하고자 하거나 등록된 선박의 선급 등록 및 검사는 이 장의 요건에 따른다.
2. 선급검사는 특별히 이 장에서 규정한 것 외에는 선급 및 강선규칙 1편의 규정에 따른다.

제 2 절 선급등록

201. 선급부호

이 지침서의 요건에 만족하는 선박은 추가특기사항으로서 LFFS 부호를 부여할 수 있으며 상세는 다음과 같다.

1. LFFS(DF-Ammonia): 암모니아를 연료로 사용하는 이중연료기관을 설치한 선박
2. LFFS(SF-Ammonia): 암모니아를 연료로 사용하는 단일연료기관을 설치한 선박

202. 등록의 유지

1. 우리 선급에 등록된 선박이 우리 선급의 등록을 계속 유지하기 위해서는 이 장에 정하는 규정에 따라 선급유지를 위한 검사를 받고 유효한 상태로 유지되어야 한다.
2. 우리 선급에 승인된 선체, 기관 또는 의장의 치수 또는 배치를 변경하기 위한 도면 및 요목은 공사 착수 전에 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 하며, 이러한 개조에 대하여 우리 선급 검사원의 검사를 받아야 한다.

203. 제조중등록검사

1. 일반

제조중등록검사 시에는 선체, 기관 및 의장에 대하여 이 지침서의 해당 요건에 적합한지 확인하기 위하여 상세한 검사를 하여야 한다.

2. 제출도면 및 자료

암모니아를 연료로 사용하는 기관이 설치되는 선박에 대하여는 공사를 시작하기 전에 다음 3항 및 4항에 기재된 도면 및 자료를 제출하여 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 또한, 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우에는 아래에 규정된 것 이외의 추가의 도면 및 자료의 제출을 요구할 수 있다.

3. 승인용 도면 및 자료

저인화점연료선박 규칙 4장 203.의 3항에 추가하여 다음의 자료를 제출하여야 한다.

- (1) 저인화점연료선박 규칙 4장 203.의 3항 (1)호의 배치도는 다음을 추가로 포함하여야 한다.
 - (가) 독성구역
 - (나) 암모니아 처리장치가 설치된 구역
- (2) 암모니아 처리장치에 대한 다음 도면 및 자료
 - (가) 암모니아 처리장치의 사양서
 - (나) 암모니아 처리장치 용량의 계산서

4. 참고용 도면 및 자료

저인화점연료선박 규칙 4장 203.의 4항에 추가하여 다음의 자료를 제출하여야 한다.

- (1) 온도제어장치가 없는 압력식 연료탱크를 설치하는 경우, 설계증기압력 계산식
- (2) 요구되는 경우, 가스 분산 해석 또는 통풍 해석 자료
- (3) 암모니아 빌지 탱크의 용량 계산서
- (4) 작업지침서에는 비상시의 암모니아 방출에 대한 대응 방안 및 암모니아 빌지의 선외배출 방법이 포함되어야 한다.

제 3 절 정기적 검사

저인화점연료선박 규칙 4장 3절의 요건을 따른다. ⚓

제 5 장 선박설계 및 배치

제 1 절 목적

이 장은 동력발생장비, 연료저장장치, 연료공급장치 및 연료수급장치(refuelling system)의 안전한 위치 및 구역 배치, 기계적 보호를 확보하는 것을 목적으로 한다.

제 2 절 기능요건

저인화점연료선박 규칙 5장 2절의 요건에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 저인화점연료선박 규칙 5장 2절 201.의 2항의 적용상 방출된 가스는 건강에 심각한 영향을 주지 않아야 하며 정상 운전 시에는 대기로의 직접적인 가스 누출이 허용되지 않는다.
(비고) 여기서 정상운전 시의 누출은 병커링 작업, 연료공급시스템의 운전, 퍼징 및 벤트, 독성구역의 배기통풍 등을 말한다.

제 3 절 연료탱크의 배치

저인화점연료선박 규칙 5장 3절의 요건 따른다.

제 4 절 기관구역의 배치

401. 기관구역의 안전개념

1. 연료장치에서 단일 손상이 발생하더라도 기관구역에 연료 누설이 발생하지 않아야 한다. 즉, 가스 안전 기관구역만 허용된다.
2. 가스 안전 기관구역에 대한 개념은 저인화점연료선박 규칙 5장 401.의 1항을 따른다.

제 5 절 가스 안전 기관구역

저인화점연료선박 규칙 5장 5절의 요건을 따른다.

제 6 절 비상차단으로 보호되는 기관구역

비상차단으로 보호되는 기관구역은 허용되지 않는다.

제 7 절 연료관의 위치 및 보호

저인화점연료선박 규칙 5장 7절의 요건을 따른다. 다만, 701.의 4항 및 5항은 적용하지 않는다.

제 8 절 연료준비실

저인화점연료선박 규칙 5장 8절의 요건을 따른다.

제 9 절 발지장치

저인화점연료선박 규칙 5장 9절의 요건에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 연료가 존재할 수 있는 장소의 발지를 수용하는 독립된 발지탱크를 설치하여야 한다.

제 10 절 드립 트레이

저인화점연료선박 규칙 5장 10절의 요건에 추가하여 다음을 따른다.

1. 저인화점연료선박 규칙 5장 1001.의 1항의 적용상, 위험도 평가에서 요구되는 경우, 누설을 탐지하고 연료를 차단하는 수단이 설치되어야 한다.
2. 저인화점연료선박 규칙 5장 1001.의 3항은 적용하지 않는다.

제 11 절 폐위구역의 출입구 및 기타 개구의 배치

저인화점연료선박 규칙 5장 11절의 요건을 따른다.

제 12 절 에어로크

저인화점연료선박 규칙 5장 12절의 요건을 따른다. ↕

제 6 장 연료격납설비

제 1 절 목적

이 장의 목적은 인명, 선박 및 환경에 대한 위험성을 최소화하여 전통적인 기름 연료 선박과 동등한 수준으로 적합하게 연료를 저장하기 위함이다.

제 2 절 기능요건

저인화점연료선박 규칙 6장 2절의 요건에 추가하여 다음을 따른다.

1. 저인화점연료선박 규칙 6장 201.의 1항의 적용상 다음의 잠재적 위험을 추가하여 고려하여야 한다.
 - (1) 선원이 노출허용농도보다 높은 농도의 암모니아 가스에 노출
 - (2) 비독성구역으로 암모니아 가스의 확산
2. 암모니아 연료 탱크는 누설 가능성을 최소화하기 위하여 이동식 탱크를 허용하지 않는다 따라서, 저인화점연료선박 규칙 6장 201.의 4항은 적용하지 않는다.

제 3 절 일반요건

저인화점연료선박 규칙 6장 3절의 요건에 추가하여 다음을 따른다.

1. 저인화점연료선박 규칙 6장 301.의 1항의 적용상, 암모니아를 저장하는 설비의 최대허용설정압력은 1.0 MPa를 초과할 수 있다.
2. 저인화점연료선박 규칙 6장 301.의 4항의 적용상, 폐위구역에 설치된 연료탱크 연결부는 연료저장장 구역과는 별도로 구성된 탱크연결부 구역에 설치하여야 한다. 또한 탱크연결부가 개방갑판 상에 있는 경우에도 위험도 평가에 따라 누설된 암모니아가 축적되거나 거주구역, 기관구역 등의 비독성구역으로 확산될 가능성이 있는 경우, 탱크연결부 구역을 설치하고 배기통풍 출구를 독성가스에 대한 안전조치가 되어 있는 장소에 설치하여야 한다. 탱크연결부 구역이 설치되는 경우, 저인화점연료선박 규칙 6장 301.의 10항의 드립 트레이를 적용하지 않는다.

제 4 절 액화가스 연료격납

저인화점연료선박 규칙 6장 4절의 요건에 추가하여 다음을 따른다.

1. 저인화점연료선박 규칙 6장 409.의 3항 (3)호 (가) (b)의 적용상, 설계증기압력 P_0 는 설계주위온도의 상한조건에서 열 전달로 인해 최대로 상승할 수 있는 연료 온도에서의 게이지 증기압 이상이어야 한다.
2. 저인화점연료선박 규칙 6장 413.의 적용상, 이 지침서의 7장 2절을 고려하여야 한다.

제 5 절 이동식 액화가스 연료탱크

이동식 액화가스 연료탱크는 허용되지 않는다.

제 6 절 압축가스 연료격납

가스상태로 압축하여 저장하는 것은 암모니아에 적용되지 않는다.

제 7 절 압력도출장치

701. 일반사항

저인화점연료선박 규칙 6장 701.을 따른다.

702. 연료탱크의 압력도출장치

저인화점연료선박 규칙 6장 702.에 추가하여 다음을 따른다.

- 저인화점연료선박 규칙 6장 702.의 8항의 적용상, 압력도출밸브에서의 배출구는 거주구역, 업무구역 및 제어구역, 기타 비위험구역 및 비독성구역으로 통하는 공기 흡입구, 배출구 또는 개구에 가스가 유입되지 않도록 배치하여야 한다. 이러한 배치는 다음을 통하여 만족하여야 한다.
 - 정상작동 시 누출의 경우 다음을 따른다.
 - 도출밸브 출구에서 가스탐지 시 자동으로 작동하는 암모니아 처리장치로 벤트관을 유도하여, 압력도출밸브에서 방출되는 가스가 암모니아 처리장치를 통해서 방출되도록 함으로서 방출되는 가스량을 감소시키고 압력도출밸브의 통해 누출되는 가스의 대기 배출 농도를 300 ppm 미만인 되도록 하여야 한다.
 - 25 ppm까지 유지되는 경계에서 벗어난 위치에 비독성 구역의 개구를 배치하여야 한다.
 - 화재 및 충돌과 같은 비상 시, 상기 (1)호를 만족시키는 배치가 실행 불가능한 경우에는 다음을 따른다.
 - 가스가 선내의 비독성구역에 유입되지 않도록 하는 1장 103.에 따른 대체 설계를 인정할 수 있다, 또는
 - 암모니아 가스의 대량방출로부터 승무원을 보호할 수 있도록 설계되고 장비를 갖춘 하나의 구획을 거주구역 내에 설치하고, 비상대응절차를 수립하여 선원이 대피할 수 있는 수단을 마련하여야 한다.
- 저인화점연료선박 규칙 6장 702.의 10항의 적용상, 배수설비를 통해 암모니아 가스가 대기로 누출되지 않도록 배수 밸브를 열기 전 벤트관 장치 내에 암모니아 가스의 존재 여부를 확인하도록 하는 경고문을 배수 밸브에 설치하여야 한다.

703. 압력도출장치의 용량

저인화점연료선박 규칙 6장 703.을 따른다.

제 8 절 연료탱크의 적재한도

저인화점연료선박 규칙 6장 8절을 따른다.

제 9 절 연료 저장 조건

901. 탱크압력 및 온도의 제어

저인화점연료선박 규칙 6장 9절에 추가하여 다음을 따른다.

- 저인화점연료선박 규칙 6장 901.의 1항의 적용상, 압력식 탱크에 대해서는 '주위설계의 상한온도에서 연료의 최대 게이지 증기압'은 고온 측의 설계주위온도에서 열전달로 인해 최대로 상승할 수 있는 연료 온도에서의 게이지 증기압을 적용하여야 한다.
- 1항의 경우를 제외하고는 저인화점연료선박 규칙 6장 901.의 1항에서 요구하는 온도 및 압력제어 수단을 갖추어야 한다.

제 10 절 연료격납설비 내의 환경제어

저인화점연료선박 규칙 6장 10절을 따른다.

제 11 절 연료저장창 구역 내의 환경제어 (독립형탱크 형식 C 제외)

저인화점연료선박 규칙 6장 11절에 추가하여 다음을 따른다.

1. 저인화점연료선박 규칙 6장 1101.의 적용상, 완전 2차 방벽을 요구하는 1항에서 정하는 구역에도 건조공기를 채울 수 있다.

제 12 절 독립형탱크 형식 C 주위 구역의 환경제어

저인화점연료선박 규칙 6장 12절을 따른다.

제 13 절 불활성화

저인화점연료선박 규칙 6장 13절을 따른다.

제 14 절 선내에서의 불활성 가스의 생산 및 저장

저인화점연료선박 규칙 6장 14절을 따른다. ⚓

제 7 장 재료 및 관 설계

제 1 절 일반사항

1. 저인화점연료선박 규칙 7장에 추가하여 이 장에 따른다.
2. 이 장 및 저인화점연료선박 규칙에 명시되지 않은 사항에 대하여는 선급 및 강선규칙 2편에 따른다.

제 2 절 연료에 따른 특별 요건

201. 연료에 따른 특별 요건

1. 탄소망간강 또는 니켈강으로 만든 용기 또는 제조설비

- (1) 무수암모니아는 탄소망간강 또는 니켈강으로 만든 용기 또는 제조설비에 응력부식 균열을 발생시킬 수 있다. 이 균열 발생의 위험성을 최소화하기 위하여 (2)호부터 (8)호까지 규정의 대책을 적절히 따라야 한다.
- (2) 탄소망간강이 사용되는 연료탱크, 제조용 압력용기 및 연료용 관장치는 규격 최소 항복강도가 355 N/mm^2 이하이며, 실제 항복강도가 440 N/mm^2 이하의 세립강으로 만들어야 한다. 다음의 구조적 또는 조작상의 대책 중 하나에 따라야 한다.
 - (가) 규격 최소 인장강도가 410 N/mm^2 이하인 낮은 강도의 재료를 사용하여야 한다.
 - (나) 연료탱크 등은 용접후 응력제거 열처리를 하여야 한다.
 - (다) 저장 온도는 -33°C 의 암모니아 비등점에 가까운 온도를 최대한 유지하여야 하며, 어떠한 경우에도 -20°C 를 초과하여서는 안 된다.
 - (라) 암모니아는 질량 0.1 % 이상의 수분을 함유하여야 하며, 선장은 이를 확인할 수 있는 문서를 비치하여야 한다.
- (3) (2)호에서 규정한 탄소망간강보다 더 높은 항복강도를 갖는 탄소망간강을 사용하는 경우, 완성된 연료탱크 및 관장치 등은 용접 후 응력제거 열처리를 실시하여야 한다.
- (4) 냉각장치 응축부의 프로세스용 압력용기 및 관장치가 (1)호에 규정한 재료를 사용할 경우, 용접후 응력제거 열처리를 실시하여야 한다.
- (5) 용접봉의 인장 및 항복 특성은 탱크 또는 관장치 재료의 인장 및 항복 특성보다 커야 한다.
- (6) 니켈 함유량이 5 %를 초과하는 니켈강과 (2)호 및 (3)호에 적합하지 않은 탄소망간강은 암모니아에 의한 응력부식 균열을 발생시키기 쉬우므로 프로세스용 압력용기, 연료탱크 및 관장치에 사용하지 않아야 한다.
- (7) 운반온도가 (2)호 (다)의 규정에 적합한 경우, 니켈 함유량이 5 %를 이하의 니켈강을 사용할 수 있다.
- (8) 암모니아의 응력부식 균열의 위험성을 최소화하기 위하여 용존산소량 2.5 ppm(질량비 w/w) 미만으로 유지하는 것을 권장한다. 이는 액화 암모니아를 탱크에 주입하기 전, 다음 표 3에서 운반온도 T 의 함수로써 주어진 평균 용존 산소량(체적비 v/v)보다 적게 유지함으로써 달성할 수 있다.

표 3 운반 온도에 따른 평균 산소량

운반온도 T ($^\circ\text{C}$)	O_2 (%, 체적비 v/v)
-30 이하	0.90
-20	0.50
-10	0.28
0	0.16
10	0.10
20	0.05
30	0.03

중간온도의 산소 %는 보간법으로 구한다.

2. 암모니아와 접촉할 수 있는 장치에는 부식성이 높은 재료(구리, 아연, 카드뮴 및 이들의 합금 등)을 사용하여서는 안 된다. 또한 구리 또는 구리합금과는 강하게 반응하므로 특히 주의하여야 한다.
3. 고무, 플라스틱, 비닐 또는 알루미늄 합금 등의 재료는 사용조건을 고려하여 우리 선급이 승인한 것이어야 한다.
4. 은, 금, 수은, 탈륨 등은 폭발성 화합물을 형성할 수 있으므로 암모니아와 접촉할 수 있는 장치에 사용하여서는 안 된다.
5. 암모니아를 직접 취급하는 프로세스압력용기, 탱크 및 관장치의 설계압력은 연료에 의하여 받을 수 있는 최대사용압력 이상이어야 한다. ⚠

제 8 장 병커링

제 1 절 목적

이 장은 인체, 환경 또는 선박에 위험을 유발하지 않고 병커링 작업을 실시할 수 있도록 선상에 적절한 장치를 규정하는 것을 목적으로 한다.

제 2 절 기능요건

저인화점연료선박 규칙 8장 201.에 추가하여 다음을 따른다.

1. 병커링 관장치는 의도된 연료의 온도 및 압력에 적합하여야 한다.
2. 병커링 중 연료탱크에서 발생하는 증기를 제어할 수 있는 수단을 갖추어야 한다. 6장 901.에 따라 증기를 제어할 수 없는 경우에는 매니폴드에 증기회수 연결구를 설치하여야 한다.

제 3 절 병커링 스테이션

301. 일반요건

저인화점연료선박 규칙 8장 301.에 추가하여 다음을 따른다.

1. 병커링 지역에는 암모니아 가스 탐지장치를 설치하고 가스탐지장치는 25 ppm 가스탐지 시 경보를 발생하고 300 ppm 가스탐지 시 비상차단 및 아래 2항의 물분무 장치를 작동하여야 한다.
2. 병커링 매니폴드 상부에는 다음의 물분무 장치를 설치하여야 한다.
 - (1) 물분무 장치의 용량은 누설된 모든 연료를 용해하기에 충분하여야 한다.
 - (2) 물분무장치는 병커링 제어장소에서 원격으로 작동할 수 있어야 한다.
 - (3) 물분무장치의 작동으로 인해 발생된 빌지는 암모니아 빌지탱크로 유도되어야 한다.
3. 병커링 작업 동안 병커링 제어장소에서 병커링 매니폴드 지역을 육안 또는 CCTV로 감시할 수 있어야 한다.
4. 저인화점연료선박 규칙 8장 301.의 6항은 적용하지 않는다.

302. 선박의 연료호스

저인화점연료선박 규칙 8장 302.을 따른다.

제 4 절 매니폴드

저인화점연료선박 규칙 8장 4절을 따른다.

제 5 절 병커링장치

저인화점연료선박 규칙 8장 5절에 추가하여 다음을 따른다.

1. 저인화점연료선박 규칙 8장 501.의 3항의 적용상, 301.의 1항의 가스탐지기가 가스를 탐지하면 원격차단밸브는 자동으로 작동되어야 하며, 병커링 작업은 정지되어야 한다. ⚠

제 9 장 연료소모장치로의 연료 공급

제 1 절 목적

이 장은 연료소모장치로 안전하고 신뢰성 있게 연료를 공급하는 것을 목적으로 한다.

제 2 절 기능요건

저인화점연료선박 규칙 9장 201.에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 연료공급장치는 기관에 요구되는 온도, 압력 및 유량으로 연료를 연속적으로 공급할 수 있어야 한다.
2. 암모니아가 액체상태로 공급되는 연료공급장치에 대해서는 퍼징, 드레인, 벤트 및 누설에 대한 조치를 특별히 고려하여 가스에 대한 것과 동등 이상의 안전성을 확보하여야 한다.
3. 연료는 사용온도에서의 증기압을 고려하여 연료 공급과정에서 다음과 같이 의도하지 않은 상변화가 발생하지 않도록 하여야 한다.
 - (1) 연료가 가스상태로 공급되는 경우에는 공급압력을 고려하여 연료의 온도가 노점이하로 내려가지 않도록 조치하여야 한다.
 - (2) 연료가 액체상태로 공급되는 경우에는 사용온도에서 압력이 증기압이하로 내려가지 않도록 조치하여야 한다.
4. 연료관의 벤트, 퍼징 및 배출(bleed) 장치는 연료가 대기로 직접 방출되지 않도록 설계되어야 한다.

제 3 절 연료공급의 이중화

저인화점연료선박 규칙 9장 3절을 따른다.

제 4 절 연료공급장치의 안전 기능

저인화점연료선박 규칙 9장 401.에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 액체연료 공급관의 경우 벤트관, 블리드관(bleed line)은 연료탱크로 유도하거나 녹아웃 드럼(knockout drum)을 통하여 이와 동등한 장치를 통하여 액체연료의 대기 방출을 방지하여야 한다. 또한 암모니아 가스는 대기로의 직접 방출이 되어서는 안며, 13장에서 규정하는 암모니아 처리장치를 통해 농도를 누출상한농도로 낮추어 방출하여야 한다.

제 5 절 기관구역 외부에서 연료의 분배요건

저인화점연료선박 규칙 9장 501.에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 개방구역에 설치된 연료공급관은 누설탐지 수단이 설치된 2차 밀폐장치로 보호하여야 한다.
2. 저인화점연료선박 규칙 501.의 2항은 적용하지 않으며, 폐위된 구역을 관통하는 벤트관은 저인화점연료선박 규칙 501.의 1항에서 요구하는 2차 밀폐장치로 보호하여야 한다.

제 6 절 가스안전 기관구역 내에 설치된 연료소모장치로의 연료공급장치

저인화점연료선박 규칙 9장 6절을 따른다.

제 7 절 비상차단으로 보호되는 구역의 연료공급장치

비상차단으로 보호되는 기관구역은 허용되지 않는다.

제 8 절 내측 관의 가스누설에 대비한 통풍덕트 및 외측 관의 설계

저인화점연료선박 규칙 9장 8절에 추가하여 다음을 따른다.

1. 802의 1항의 적용상 k 값은 다음을 적용한다.

k : C_p/C_v 정압비열을 정적비열로 나눈 값(암모니아: 1.32)

제 9 절 압축기 및 펌프

저인화점연료선박 규칙 9장 9절을 따른다. ⚓

제 10 장 추진을 포함한 발전기관 및 기타 연료소모장치

저인화점연료선박 규칙 10장에 추가하여 이 장을 따른다.

제 1 절 기능요건

저인화점연료선박 규칙 10장 201.에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 정상작동상태에서 암모니아 가스가 대기로 직접 방출되지 않도록 설계되어야 한다.

제 2 절 피스톤 형식의 내연기관

201. 일반

저인화점연료선박 규칙 10장 301.에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 다음을 포함하여 암모니아 가스의 잠재적 방출원에 대한 상세한 평가를 수행하여 기관의 안전개념에 반영하여야 한다.
 - (1) 배기가스 출구로 미연소된 가스의 배출
 - (2) 크랭크 케이스 및 섬프의 벤트 출구
 - (3) 윤활유 및 냉각수 장치의 벤트 출구
2. 1항의 평가에서 가스누출의 가능성이 있는 방출원에는 25 ppm에서 경보 및 300 ppm에서 기관을 정지 하는 가스 탐지기를 설치하여야 한다.



제 11 장 화재안전

저인화점연료선박 규칙 11장에 추가하여 이 장에 따른다.

제 1 절 소화주관

101. 소화주관

1. 저인화점연료선박 규칙 11장 401.의 1항의 적용상 요구되는 소화펌프의 용량 및 작동압력이 저인화점연료선박 규칙 11장 401.의 1항의 작동 조건에 추가하여 13장에서 요구하는 암모니아 처리장치를 동시에 작동하는 것이 충분하다면 암모니아 처리장치의 물공급장치는 소화주관 장치의 일부분으로 할 수 있다. ⚓

제 12 장 폭발 방지

저인화점연료선박 규칙 12장에 추가하여 다음을 따른다.

제 1 절 위험구역

저인화점연료선박 규칙 12장 5절 대신에 다음을 따른다.

101. 구역 “0” (zone 0)

저인화점연료선박 규칙 12장 501.을 따른다.

102. 구역 “1” (zone 1)

구역 “1”은 다음을 포함한다. 다만 다음에 한정하지는 않는다.

1. 탱크연결부 구역, 연료저장창 구역 및 방벽간 구역
2. 저인화점연료선박 규칙 14장 601.에 따른 통풍장치를 갖춘 연료준비실
3. 연료를 포함하는 배관이 있는 폐위 또는 반폐위 구역, 예를 들어, 연료관을 둘러싼 덕트, 반폐위된 병커링 스테이션
4. 에어로크로 보호되는 구역은 정상작동 중에는 비위험구역으로 간주되지만 보호되는 구역과 위험구역사이의 차압이 상실된 후에도 작동하여야 하는 장비는 구역 “1”에 적합한 형식이어야 한다.

103. 구역 “2” (zone 2) 【지침 참조】

구역 “2”는 다음을 포함한다. 다만 다음에 한정하지는 않는다.

1. 탱크연결부 구역으로의 볼트로 체결된 덮개가 설치된 구역 ⚠

제 13 장 독성으로부터 인명 보호

제 1 절 목적

101. 목적

이 장은 암모니아 가스 방출원으로부터 발생한 암모니아 가스로부터 인원을 보호하는 것을 목적으로 한다.

제 2 절 기능요건

201. 기능요건

이 장은 2장 201.의 1항, 2항, 3항의 기능요건과 연관되며 특히 다음을 적용한다.

1. 암모니아 방출원은 최소화 되어야 한다.
2. 비상시를 포함한 모든 암모니아 누출의 경우에 대하여 인명 보호 수단이 마련되어야 한다.
3. 암모니아 누설 가스의 농도의 제한은 다음을 따른다.
 - (1) 사람이 노출될 수 있는 암모니아 가스의 허용 농도는 최대 25 ppm으로 제한되어야 하며 가스 농도가 25 ppm을 초과하는 환경에서는 사람의 진입이 금지되어야 한다.
 - (2) 비상시의 탱크의 보호 목적 이외에는 누출암모니아 가스의 농도는 300 ppm을 초과해서는 안 된다.
4. 누출 암모니아 가스는 비독성구역으로 확산되지 않아야 한다.

제 3 절 일반요건

301. 노출허용농도

1. 이 지침서에서 인원의 노출이 허용가능한 최대 암모니아 농도는 25 ppm 이다.
2. 이 노출 허용 농도는 독성구역에서의 경보 설정 농도 및 독성구역 정의의 기준이 된다.

302. 누출상한농도

1. 이 지침서에서 누출이 허용되지 않는 암모니아 농도는 300 ppm 이다.
2. 이 농도는 비상차단 및 암모니아 처리장치 작동의 기준값이 된다.

303. 암모니아 가스의 확산 방지

1. 개방구역의 암모니아 방출원으로부터 누출된 가스가 비독성구역의 개구를 통하여 유입되지 않아야 한다.
2. 암모니아 가스 방출원을 가지는 폐위구역의 통풍출구로부터 배출된 가스가 비독성구역의 개구를 통하여 유입되지 않아야 한다.

304. 암모니아 가스의 대기 누출 제한

1. 다음과 같이 정상 운전상태에서 발생할 수 있는 암모니아의 대기 누출은 금지되어야 한다. 누출 암모니아는 연료공급 시스템으로 유도하거나 암모니아 처리장치로 유도하여야 한다.
 - (1) 연료전환을 위한 암모니아 연료관의 퍼징
 - (2) 이중차단 배출밸브의 배출라인(bleed line)을 통한 배출
 - (3) 연료공급시스템에 설치된 압력도출밸브를 통한 배출
2. 암모니아 방출원을 가진 구역의 통풍 출구를 통한 암모니아의 누출은 300 ppm 이하로 제한되어야 한다. 암모니아 처리 장치를 통해 암모니아의 누출을 제한할 수 있다.
3. 비상시(즉, 화재상황 등)를 제외하고는 벙커링 작업 및 운항 중에 탱크의 압력제어를 위한 연료증기의 대기 배출은 허용하지 않는다.

305. 독성구역

1. 가스방출원이 설치된 폐위구역 및 가스방출원 주위의 개방구역은 독성구역으로 정의하여야 한다. 독성구역의 정의는 4절에 따른다.
2. 비독성구역의 개구는 독성구역의 경계에서 벗어나게 배치하여야 한다.
3. 비독성구역과 인접한 독성구역은 비독성구역보다 낮은 압력을 유지하여야 한다.

제 4 절 독성구역의 정의

401. 일반

1. 이 절에서 독성구역은 암모니아 가스의 농도가 25 ppm 이상이 될 수 있는 모든 구역으로 정의한다.
2. 독성구역의 정의를 위해 가스분산해석을 수행할 수 있으며, 이 경우, 누출가스의 경계조건(누출률, 가스비중 등)은 시스템 설계 및 주위 환경조건을 고려하여 가장 엄격한 조건을 적용한다.

402. 독성구역

독성구역은 다음을 포함한다. 다만 다음에 한정하지는 않는다.

1. 가스방출원이 설치된 폐위구역 및 반폐위구역
2. 가스방출원이 있는 다음의 개방갑판 상 구역
 - (1) 1항에 규정된 구역의 통풍 출구로부터 반경 10 m
 - (2) 1항에 규정된 구역의 기타 개구로부터 반경 6 m
 - (3) 벤트마스트 출구 반경 25 m, 다만, 비상시에 대해서는 3항에 따라 독성구역을 정한다.
 - (4) 병커링 매니폴드 하부 코밍으로부터 10 m
 - (5) 개방갑판상의 연료관장치의 밸브, 플랜지 등의 방출원으로부터 반경 10 m
3. 2항의 정의에 대한 대체로서, 가장 엄격한 경계조건에 근거한 가스분산 해석을 통한 다음의 가스방출원으로부터 암모니아 가스의 농도가 25 ppm 이상이 되는 개방갑판 상의 구역
 - (1) 1항에 규정된 구역의 통풍 출구 및 기타 개구
 - (2) 벤트마스트 출구
 - (3) 병커링 매니폴드
 - (4) 개방갑판상의 연료관장치의 밸브, 플랜지 등의 방출원

제 5 절 인신보호

501. 일반요건

1. 보호장구 및 안전장구에 대하여 선급 및 강선규칙 7편 6장의 관련 요건에서 요구되는 장비를 사용할 수 있는 경우, 이를 참작하여 수량을 결정할 수 있다.
2. 인신보호를 위한 장비를 보관하는 장소는 연료의 독성이 미치지 않는 곳에 위치하여야 한다.

502. 보호장구

1. 연료와 관련된 업무에 종사하는 선원을 보호하기 위하여 암모니아를 취급하기에 적합한 큰 앞치마, 긴 소매의 특별한 장갑, 적절한 구두, 전신보호복 및 밀착식 보호안경이나 안면보호구 또는 이들을 함께 만든 적절한 보호장구를 선내에 비치하여야 한다. 보호복 및 보호장구는 전신을 보호하기 위하여 피부 전체를 가릴 수 있는 것이어야 한다.
2. 연료와 관련된 작업에 종사하는 인원의 수 만큼 작업복 및 보호장구를 비치하여야 하며, 쉽게 접근할 수 있는 장소 및 전용 로커에 보관하여야 한다. 이들 장구는 신발, 미사용품 및 세정 후 사용하지 않은 것을 제외하고 거주구역 내에 보관하여서는 안 된다. 다만, 우리 선급은 이들 장구의 보관실이 선실, 통로, 식당, 욕실 등과 같은 거주구역으로부터 적절히 격리되어 있는 경우에 한하여 거주구역 내에 보관실을 두는 것을 인정할 수 있다.
3. 보호장구는 인체에 위험을 줄 가능성이 있는 작업을 하는 경우에 사용하여야 한다.

503. 안전장구

1. 가스가 존재할 수 있는 구역에서 사람이 작업할 때 사용할 수 있는 다음으로 구성된 안전장구를 선내에 3조 이상 비치하여야 하며, 암모니아의 특성을 고려하여야 한다.
 - (1) 저장산소를 사용하지 않고 대기압 상태에서 1,200 L 이상의 공기량을 갖는 안면보호마스크와 결합된 1개의 자장식 정압 공기호흡구. 각 조는 선급 및 강선규칙 8편 8장 9절에서 요구하는 소방원장구와 호환되어야 한다.
 - (2) 인정하는 기준에 따른 기밀의 보호복, 장화 및 장갑
 - (3) 벨트볼이 강심 구명줄
 - (4) 방폭램프
2. 압축공기를 충분히 공급될 수 있도록 하여야 하고 다음에 정하는 것으로 구성되어야 한다.
 - (1) 1함에 규정하는 각 호흡구에 대하여 완전하게 충전된 최소 1개의 예비공기병
 - (2) 호흡할 수 있는 고압공기의 공급에 적합하고 연속적인 운전이 가능한 충분한 용량의 공기압축기
 - (3) 1함에서 규정하는 호흡구에 대하여 충분한 수의 예비용 호흡구 실린더를 연결할 수 있는 충전용 매니폴드

504. 비상장구

1. 비상탈출용에 적합한 호흡보호구 및 보호안경을 승선자 전원용으로 비치하여야 하고 다음에 적합하여야 한다.
 - (1) 필터형식의 호흡보호구는 사용할 수 없다.
 - (2) 자장식호흡구는 통상 적어도 15분간 사용할 수 있어야 한다.
 - (3) 비상 탈출용 호흡보호구는 소화 또는 하역작업에 사용하여서는 안 되며, 또한 그 취지를 표시해 두어야 한다.
2. 선내에는 산소흡입 소생기 및 연료에 적합한 해독제를 포함한 의료응급기구를 국제해사기구가 개발한 지침에 따라 비치하여야 한다. 위험물 사고시 의료응급처리지침을 참고로 하며 사고 처리용으로 적합할 수 있는 설비와 해독은 물론 그 증상에 따른 사고 처리 지침을 제공한다.
3. 연료준비실과 같은 구역에서 다친 사람을 들어 올리는데 적합한 들것을 접근하기 쉬운 장소에 비치하여야 한다.
4. 비상 사용을 위한 샤워기 및 눈 세척기는 연료와 접촉할 수 있는 구역(병커링 스테이션, 탱크연결부 구역의 출구, 연료준비실의 출구 등)과 가까운 곳에 설치되어야 한다. 샤워기 및 눈 세척기는 어떠한 기상조건하에서도 사용할 수 있는 것이어야 한다.

제 6 절 암모니아 처리장치

601. 일반사항

1. 암모니아의 대기 방출을 제한하기 위하여 다음의 암모니아 방출원에는 암모니아 처리장치를 설치하여야 한다.
 - (1) 연료시스템에서 배출되는 다음의 암모니아 배출라인
 - (가) 연료관장치의 퍼징라인
 - (나) 연료관장치의 압력도출라인
 - (다) 연료관장치의 블리드라인
 - (2) 암모니아 설비가 있는 다음의 구역
 - (가) 연료준비실
 - (나) 탱크연결부 구역
 - (라) 병커링 스테이션
 - (3) 연료 탱크 벤트
2. 암모니아 처리장치는 다음 중 하나로 할 수 있다
 - (1) 스크러버
 - (2) 가스흡수 물탱크
 - (3) 물분무장치
 - (4) 가스연소장치
3. 스크러버, 가스흡수 물탱크 및 물분무장치에서 발생한 암모니아 오수는 암모니아 빌지탱크로 유도되어야 한다. 다만, 화재 및 충돌과 같은 비상 시 발생하는 대량의 암모니아 오수를 암모니아 빌지탱크로 유도하는 것이 실행 불가능한 경우에는 선외로 직접 배출할 수 있다.

602. 스크러버

1. 스크러버의 처리능력은 출구의 가스농도가 25 ppm이하로 되도록 설계하여야 한다.
2. 스크러버의 가스 입구의 가스농도가 300 ppm에서 스크러버 용 펌프가 자동으로 작동하여야 한다.

603. 가스흡수 물탱크

1. 암모니아 배출관(탱크내의 암모니아가 들어오는) 은 탱크 내의 수위 하부에 위치하여야 하며 수두의 배압을 고려하여야 한다.
2. 물탱크 가스출구의 암모니아 농도가 25 ppm이 되면 탱크 내의 물을 암모니아 빌지탱크로 이송하고 청수 또는 해수로 물을 보충하여야 한다.

604. 물분무 장치

1. 물분무장치의 용량은 누설 가스의 최대량을 충분히 흡수할 수 있어야 한다.
2. 보호구획의 암모니아 가스 농도가 300 ppm을 초과하면 물분무 장치의 펌프가 자동으로 작동하여야 한다.
3. 암모니아 오수는 암모니아 빌지탱크로 이송되어야 한다.

제 7 절 암모니아 빌지탱크**701. 일반사항**

1. 암모니아 빌지탱크는 기관구역에 설치해서는 안 된다.
2. 암모니아 빌지탱크는 인접한 구역과 코퍼댐으로 분리되어야 한다.

702. 벤트

1. 암모니아 빌지 탱크의 벤트는 벤트마스트에 연결하여야 한다.
2. 암모니아 빌지 탱크의 벤트에는 가스탐지기를 설치하여 가스농도가 300 ppm을 초과하는 경우에는 암모니아 처리장치로 벤트를 유도하여야 한다.

703. 해양배출

1. 암모니아 빌지탱크의 빌지는 희석 또는 중화하여 해양에 배출할 수 있다. 배출기준 및 방법은 MARPOL Annex II Ch. V에 따른다. 해역의 관할 지역 법이 있는 경우에는 그 지역 법을 따른다. ⚓

제 14 장 통풍

제 1 절 목적

이 장은 연료기관 및 장비의 안전한 운전을 위하여 필요한 통풍장치에 대해 규정하는 것을 목적으로 한다.

제 2 절 기능요건

저인화점연료선박 규칙 13장 2절에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 통풍장치 용량 및 배치는 습도가 높아지면 암모니아 비중이 커짐을 고려하여 통풍의 효과를 충분히 확보할 수 있어야 한다.
2. 기계식 통풍장치가 필요한 구역의 통풍 입출구는 국제만재흡수선협약의 목적상 폐쇄장치가 필요 없는 높이에 위치하여야 한다.
3. 이중저, 코퍼덴, 덕트킬, 파이프 터널 및 연료가 축적될 수 있는 기타 구역은 출입할 때 안전한 환경을 보장할 수 있도록 통풍되어야 한다. 이러한 구역에 출입하기 전에는 암모니아 가스의 유무를 확인하여야 한다.

제 3 절 일반요건

저인화점연료선박 규칙 13장 3절에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 저인화점연료선박 규칙 13장 3절에서 위험구역이라 함은 독성구역을 포함한다.
2. 위험구역의 통풍
 - (1) 위험구역의 통풍덕트는 저인화점연료선박 규칙 13장 8절에서 허용하는 것을 제외하고, 거주구역, 업무구역, 기관구역, 제어장소, 로로구역을 통과하지 않아야 한다.
 - (2) 각 구역의 통풍입구의 개수 및 위치는 구역의 크기 및 배치를 고려하여 결정되어야 하며, 필요 시 통풍해석을 통해 통풍용량 및 덕트의 배치가 적절한지 확인하여야 한다.
3. 위험구역의 공기 출구는 암모니아의 독성을 고려하여 선원에게 영향을 미치지 않는 안전한 곳에 위치하여야 한다.

제 4 절 탱크연결부 구역

저인화점연료선박 규칙 13장 4절을 따른다.

제 5 절 기관구역

연료 기관이 있는 기관구역의 통풍장치는 다른 모든 통풍장치와 독립되어야 한다. 기관구역(청정기실, 기관구역 공작실 및 창고 등)의 경계에 포함되는 구역은 연료를 사용하는 장치가 포함된 기관구역과 일체된 부분으로 간주되므로 통풍장치를 독립적으로 설치할 필요는 없다.

제 6 절 연료준비실

저인화점연료선박 규칙 13장 601.에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 저인화점연료선박 규칙 13장 601.의 적용상, 연료준비실의 통풍 트렁크에는 승인된 자동 고장안전(fail-safe)형 방화 댐퍼가 설치되어야 한다.

제 7 절 병커링 스테이션

저인화점연료선박 규칙 13장 7절을 따른다.

제 8 절 덕트 및 이중관

저인화점연료선박 규칙 13장 801.에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 저인화점연료선박 규칙 13장 801. 1항의 적용상, 이중관 및 덕트의 모든 범위에 걸쳐 부압이 유지되도록 이중관 및 덕트 상의 통풍 입구 및 출구의 위치를 결정하여야 한다.
2. 저인화점연료선박 규칙 13장 801. 3항의 적용상, 이중관 및 덕트의 통풍 출구는 독성의 영향이 미치지 않는 비위험 개방구역에 위치하여야 한다. ⚓

제 15 장 전기설비

제 1 절 목적

이 장은 가연성 분위기에서 발화의 위험을 최소화하는 전기설비에 대해 규정하는 것을 목적으로 한다.

제 2 절 기능요건

저인화점연료선박 규칙 14장 2절을 따른다.

제 3 절 일반요건

저인화점연료선박 규칙 14장 3절에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 저인화점연료선박 규칙 14장 301.의 3항의 적용상, 위험구역에 설치되는 전기설비는 IEC 60092-20에 규정된 암모니아의 온도등급 및 장비그룹에 적합하거나 이와 동등 이상의 것이어야 한다.

	온도등급	장비그룹
암모니아	T1	IIA

2. 가스탐지 및 안전장치(25 ppm 경보, 300 ppm 비상차단)가 설치된 위험구역의 경우 40% LEL에서 전원이 자동으로 차단되는 전기설비에 대해서는 방폭형이 요구되지 않는다.



제 16 장 제어, 감시 및 안전장치

제 1 절 목적

이 장은 이 지침서에 규정된 연료장치의 효율적이고 안전한 조작을 지원하는 제어, 감시 및 안전장치에 대해서 규정하는 것을 목적으로 하며, 특히, 선원에 대한 부상 위험이 최소화되도록 제어 및 감시되어야 한다.

제 2 절 기능요건

이 장은 **저인화점연료선박 규칙 2장**의 201.의 1항, 2항, 3항, 9항, 10항, 11항, 14항, 15항 및 18항의 요건과 관련되고, 특히 다음을 적용한다.

1. 단일 고장이 발생했을 때, 연료장치의 제어, 감시 및 안전장치는 **저인화점연료선박 규칙 9장 301.**에 따른 추진과 발전을 위한 동력을 유지할 수 있도록 설계 및 배치되어야 한다.
2. 표 4에서 명시된 장치의 고장 및 수동으로는 조치할 수 없을 정도로 빨리 진전되는 고장이 발생했을 경우 연료안전장치는 연료공급장치를 자동으로 폐쇄할 수 있어야 한다.
3. 가능한 공통된 원인의 고장을 방지하기 위하여 안전기능은 연료제어장치로부터 독립된 전용의 연료안전장치에 배치하여야 한다.
4. 현장의 계측장비를 포함한 안전장치는 고장 난 암모니아 탐지기 또는 탐지기 회로의 단선으로 인해 발생하는 잘못된 정지를 방지할 수 있도록 배치해야 한다.
5. 요건을 만족하기 위해서 2대 이상의 연료공급장치가 필요한 경우, 각 장치마다 독립된 연료제어장치 및 연료안전장치를 설치하여야 한다.

제 3 절 일반요건

저인화점연료선박 규칙 15장 3절에 추가하여 다음을 적용한다.

1. 독립형탱크 형식 C 이외의 독립형탱크가 설치된 연료저장창구역에 있는 빌지웰에는 액면계와 온도감지기를 설치하여야 한다. 빌지웰의 고액면에서 경보가 작동되어야 하고, 저온이 감지되면 안전장치가 작동하여야 한다.
2. 누출물 전용 저장탱크가 설치된 경우에는 수위지시기 및 경보장치를 설치하여야 한다.

제 4 절 병커링 및 연료탱크 감시

저인화점연료선박 규칙 15장 4절을 따른다.

제 5 절 병커링 제어

저인화점연료선박 규칙 15장 5절을 따른다.

제 5 절 병커링 제어

501. 병커링 제어

1. 병커링 스테이션에서 떨어진 안전한 위치에서 병커링을 제어할 수 있어야 한다. 이 위치에서는 탱크압력, 탱크온도 (403.의 9항에 의해 요구되는 경우) 및 탱크액면을 감시할 수 있어야 한다. 8장 501. 3항 및 11장 501.의 7항에서 요구하는 원격제어밸브는 이 위치에서 조작할 수 있어야 한다. 넘침경보 및 자동정지 또한 이 위치에 지시되어야 한다.

다.

2. 벙커링 계통을 폐위하는 덕트의 통풍장치가 정지한 경우 가시가청의 경보를 벙커링 제어장소에 발하여야 한다.(801. 참조)
3. 벙커링 계통 주위의 덕트 내에 가스가 탐지되는 경우 벙커링 제어장소에 가시가청의 경보를 발하고 비상차단을 지시하여야 한다.

제 6 절 연료압축기의 감시

저인화점연료선박 규칙 15장 6절을 따른다.

제 7 절 연료기관의 감시

저인화점연료선박 규칙 15장 7절을 따른다.

제 8 절 누설탐지

801. 가스탐지

1. 다음의 장소에 암모니아 가스탐지기를 영구적으로 설치하여야 한다.
 - (1) 탱크연결부 구역
 - (2) 독립형탱크 형식 C 이외의 독립형 탱크의 방벽간 구역 및 연료저장창 구역
 - (3) 연료탱크 주위에 설치된 코퍼댐
 - (4) 연료준비실
 - (5) 연료관을 둘러싼 모든 이중관 및 덕트
 - (6) 연료관, 연료장비, 연료소모장치가 설치된 기관구역
 - (7) 단일관 또는 2차 밀폐장치가 없는 연료장비를 포함한 폐위구역
 - (8) 연료장치와 관련된 전동기실
 - (9) 에어로크
 - (10) 연료가열장치의 팽창탱크
 - (11) 벙커링 스테이션
 - (12) 거주구역, 기관구역, 제어장소, 업무구역 등 사람이 있을 수 있는 모든 장소의 모든 통풍입구(단, 가스분산해석 결과에서 가스의 유입가능성이 없음이 확인되는 경우에는 적용하지 않을 수 있다)
 - (13) 암모니아 처리장치의 가스 출구
 - (14) 연료탱크 압력도출밸브의 벤트 출구
2. 각 구역의 가스탐지기 개수는 구역의 크기, 배치 및 통풍을 고려하여 결정되어야 한다.
3. 가스탐지기는 암모니아가 축적될 수 있는 장소 및 통풍 출구 측에 위치하여야 한다. 최상의 배치를 찾기 위하여 가스 분산 해석 또는 물리적 연기 시험이 이용되어야 한다.
4. 가스탐지장치는 IEC 60079-29-1 및 EN 45544-4, 또는 이와 동등한 기준에 따라 설계, 설치 및 시험되어야 한다.
5. 탱크연결부 구역에서 가스탐지기를 통해 25 ppm의 농도를 감지하면 가시가청 경보가 발하여야 한다. 2개의 탐지기를 통해 300 ppm의 농도를 감지되면 탱크밸브 및 연료펌프를 자동으로 차단하여야 한다.
6. 연료준비실에서 가스탐지기를 통해 25 ppm의 농도를 감지하면 가시가청 경보가 발하여야 한다. 연료준비실 2개의 탐지기를 통해 300 ppm의 농도를 감지되면 연료소모장치로 연료를 공급하는 장치를 자동으로 차단하여야 한다.
7. 기관구역 외부의 연료관의 외측관 또는 덕트에서 가스탐지기를 통해 25 ppm의 농도를 감지하면 가시가청 경보가 발하여야 한다. 2개의 탐지기를 통해 300 ppm의 농도가 감지되면 연료소모장치로 연료를 공급하는 장치를 자동으로 차단하여야 한다.
8. 가스 안전 기관구역 내의 연료관의 외측관 또는 덕트에서 가스탐지기를 통해 25 ppm의 농도를 감지하면 가시가청 경보가 발하여야 한다. 2개의 탐지기를 통해 300 ppm의 농도가 감지되면 누출을 격리하는 데 필요한 주연료밸브를

자동 폐쇄하여야 한다.

9. 병커링 스테이션에서 가스탐지기를 통해 25 ppm의 농도를 감지하면 가시가청 경보가 발하여야 한다. 2개의 탐지기를 통해 300 ppm의 농도를 감지되면 병커링과 관련된 밸브는 차단되어야 한다.
10. 1항 (9)호에 따른 가스탐지기를 통해 25 ppm의 농도를 감지하면 가시가청 경보가 발하여야 한다.
11. 1항 (12)호에 따른 가스탐지기를 통해 25 ppm의 농도를 감지하면 가시가청 경보가 발하여야 한다. 110 ppm의 농도를 감지하면 통풍입구를 차단하여야 한다.
12. 가스탐지장치로부터의 가시가청 경보는 항해선교 또는 항상 사람이 있는 중앙제어장소에 발하여야 한다. 필요 시, 암모니아가 누설된 구역에 선원이 들어가지 않도록 가스탐지기가 설치된 보호구역의 외측 출입구 근처에 가시 가청의 경보를 발하여야 한다.
13. 이 절에서 요구되는 가스탐지는 지연됨 없이 연속적이어야 한다.

802. 저온탐지

액체 연료관의 외측관 등에서 액체 누설을 감지하는 것이 효과적인 경우에는 저온감지기를 배치할 수 있다. 누설이 감지되면 누설을 차단하는 데 필요한 모든 밸브를 자동 폐쇄하여야 한다.

제 9 절 화재탐지

연료기관이 설치된 기관구역 및 연료저장창 구역으로써 독립형탱크가 설치된 구역에서의 화재탐지 시에 요구되는 안전 조치는 아래 표 4에 따른다.

제 10 절 통풍

저인화점연료선박 규칙 15장 10절을 따른다.

제 11 절 연료공급장치의 안전 기능

저인화점연료선박 규칙 15장 11절을 따른다.

표 4 연료취급장치의 감시

파라메타	경보	탱크밸브 ⁵⁾ 의 자동 차단	연료기관 구역에 대한 연료 공급 자동 차단	비고
탱크연결부 구역에 25 ppm 가스 탐지	X			
2개의 탐지기에서 탱크연결부 구역에 300 ppm 가스 탐지	X	X		
탱크연결부 구역의 내부 및 탱크연결부 구역으로의 통풍트렁크에서의 화재 탐지	X			
탱크연결부 구역의 빌지웰 고액면	X			
탱크연결부 구역의 빌지웰 저온	X	X		
연료저장창 구역 화재 탐지	X			
연료준비실에 25 ppm 가스 탐지	X			
2개의 탐지기에서 연료준비실에 300 ppm 가스 탐지	X	X ¹⁾		
연료준비실의 빌지웰 저온	X	X ¹⁾	✕	
기관구역 외부의 연료관을 둘러싼 이중관 또는 덕트에서 25 ppm 가스 탐지	X			
2개의 탐지기에서 기관구역 외부의 연료관을 둘러싼 이중관 또는 덕트에서 300 ppm 가스 탐지	X	X ¹⁾		
연료기관이 설치된 기관구역 내부의 연료관을 둘러싼 이중관 또는 덕트에서 25 ppm 가스 탐지	X			
2개의 탐지기에서 연료기관이 설치된 기관구역 내부의 연료관을 둘러싼 이중관 또는 덕트에서 300 ppm 가스 탐지	X		X ²⁾	
기관구역 내의 연료기관의 상부에서 25 ppm 가스 탐지	X			
기관구역 내의 연료기관의 상부에서 300 ppm 가스 탐지	X		X ²⁾	
병커링 스테이션에 25 ppm 가스 탐지	X			
2개의 탐지기에서 병커링 스테이션에 300 ppm 가스 탐지	X			병커링 관련 밸브 차단 및 병커링 중단
탱크와 연료기관이 설치된 기관구역 사이의 덕트 내 통풍 손실	X	X ¹⁾		
연료기관이 설치된 기관구역 내부의 덕트 내 통풍 손실 ⁴⁾	X		X ²⁾	
연료기관이 설치된 기관구역의 화재 탐지	X			
연료공급의 비정상 압력 탐지	X			
밸브 제어장치의 작동 매체 손실	X		X ³⁾	필요 시 지연된 시간
기관의 자동 차단(기관 고장)	X		X ³⁾	
수동 작동 기관 비상 차단	X		X	
기관의 배기가스 출구에서 25 ppm 가스 탐지	X			
기관의 배기가스 출구에서 300 ppm 가스 탐지	X		X	

표 4 연료취급장치의 감시 (계속)

파라메타	경보	탱크밸브 ⁵⁾ 의 자동 차단	연료기관 구역에 대한 연료 공급 자동 차단	비고
기관 윤활시스템 및 냉각시스템에서 25 ppm 가스 탐지	X			
기관 윤활시스템 및 냉각시스템에서 300 ppm 가스 탐지	X		X	
주) 1) 탱크에서 2개 이상의 기관에 가스가 공급되고, 주가스밸브가 완전히 분리된 공급관의 별도 덕트에 외부에 설치된 경우에는 통풍손실 또는 가스 탐지 시 탐지된 덕트 내의 공급관에 설치된 주가스밸브만 닫혀야 한다. 2) 가스가 2개 이상의 기관에 공급되고, 주가스밸브가 완전히 분리된 공급관의 별도 덕트에 외부 및 가스기관이 설치된 기관구역의 외부에 설치된 경우에는 통풍손실 또는 가스 탐지 시 탐지된 덕트 내의 공급관에 설치된 주가스밸브만 닫혀야 한다. 3) 이중차단 및 배출 밸브만 작동(이중차단 밸브는 닫히고, 배출밸브는 열림) 4) 만일 덕트가 불활성 가스(9장 601.의 1항 참조)에 의해 보호된다면, 불활성 가스의 과압이 손실이 이 표에 주어진 것과 동일한 조치를 유도하여야 한다. 5) 저인화점연료선박 규칙 9장 401.에 명시된 밸브들 ↓				

제 17 장 제조 및 시험

저인화점연료선택 규칙 16장을 따른다. ↴

제 18 장 선내비상훈련

저인화점연료선박 규칙 17장에 추가하여 이 장을 따라야 한다.

1. 암모니아 연료를 사용하는 선박의 선원은 의무 및 책임에 적합한 능력을 갖추기 위하여 다음을 포함한 훈련을 완료해야 한다.
 - (1) 암모니아의 특성과 액화가스의 성질로 인한 위험성
 - (2) 부주의한 장비 취급으로 인한 암모니아 누출사고에 대한 결과와 이에 대한 행동요령
 - (3) 선내에 비치된 보호장구와 안전장구의 사용법
 - (4) 샤워 시설 및 눈 세척장의 위치와 사용법
2. 연료를 사용하는 선박의 선장, 사관, 선원 및 기타 인원은 STCW V/3 및 STCW AV/3에 따라 훈련받고 자격을 갖추어야 한다.

제 19 장 작업규정

저인화점연료선박 규칙 18장에 추가하여 다음을 따른다.

1. 염소, 하이포염소산염 표백제, 할로젠계 물질 등 강한 산화제와 접촉하면 폭발성 혼합물을 생성될 수 있으며, 기름 등의 가연성 연료가 존재할 경우 대형 폭발이 발생할 수 있으므로 주의하여야 한다. ⚠

부록 1 암모니아연료 준비선택의 요건

제 1 절 일반사항

101. 적용

1. 이 부록은 선택 인도 후 암모니아연료를 사용하는 선택으로 개조할 것을 목적으로 선택의 건조단계에서 암모니아연료와 관련된 설계를 수행하거나 부분적인 설비를 설치하여 건조단계에서 개조를 미리 준비하는 하는 선택(이하 “암모니아연료 준비선택”이라 한다)에 적용한다.
2. 이 부록은 암모니아연료의 사용을 위한 준비에 대한 수준(level)(이하 “암모니아연료 준비수준”이라 한다) 및 그 수준에 해당되는 요건을 규정하며 선택에 적용하고자 하는 준비의 범위는 선주와 조선소의 합의에 의해 결정된다.
3. 암모니아연료 준비선택의 암모니아연료 장치의 설계 및 설치의 건조계약시점에서 유효한 이 지침서를 적용한다. 다만, 이 지침에 적합한 암모니아연료 준비선택이 인도 후 암모니아연료 선택으로 개조가 되는 경우에는 개조시점에서 유효한 지침서에 적합하여야 한다.

102. 용어의 정의

용어의 정의는 이 지침서에 별도로 명시하지 않은 경우 저인화점연료선택 규칙을 따른다.

103. 암모니아연료 준비수준

1. 이 부록에서는 암모니아연료 준비수준을 다음과 같이 3단계로 정의한다.
 - (1) 개념설계만 수행하는 수준
 - (2) 기본설계만 수행하는 수준
 - (3) (2)호에 추가하여 부분적으로 상세설계를 수행하고 설치하는 수준
2. 상기 1항에서 정의된 준비수준이 이 부록에 적합한 경우 2절에서 정한 선급부호를 부여할 수 있다.

제 2 절 선급부호

201. 일반사항

1. 우리 선급은 암모니아연료 준비수준에 따라 202. ~ 205.에 해당되는 선급부호를 부여할 수 있다.
2. 이 절에서 정한 선급부호에 해당되는 요건은 3절을 따른다.

202. Ammonia Ready D(A)

1. 설계의 기본 적합성을 평가할 수 있는 수준의 개념설계를 준비하는 선택에 대하여는 추가특기사항으로 “Ammonia Ready D(A)”를 부여한다.
2. Ammonia Ready D(A)는 Ammonia Ready D를 부여받은 선택에는 부여하지 않는다.

203. Ammonia Ready D

1. 암모니아연료의 사용에 대한 기본설계만 준비하는 선택에 대하여는 추가특기사항으로 “Ammonia Ready D”를 부여한다.
2. Ammonia Ready D는 Ammonia Ready I를 부여받은 선택에는 부여하지 않는다.

204. Ammonia Ready I

1. 암모니아연료의 사용에 대한 기본설계에 추가하여 부분적으로 상세설계까지 수행하고 설치를 하는 선택에 대하여는 추가특기사항으로 “Ammonia Ready I”를 부여한다.
2. Ammonia Ready I를 부여함에 있어서 Ammonia Ready I 부호에 추가하여 괄호 안에 설치되는 항목에 해당되는 부호를 하나 또는 이들의 조합으로 부여하며 설치되는 항목에 대한 부호는 다음과 같다.
 - (1) 암모니아연료탱크를 위한 선체보강 - SR

- (2) 암모니아연료탱크 - FT
- (3) 암모니아연료탱크 벤트장치 - TV
- (4) 암모니아연료 공급장치 - FS
- (5) 암모니아연료 수급장치 - BS
- (6) 암모니아연료 주기관 - ME
- (7) 암모니아연료 보조기관 - AE
- (8) 암모니아연료 보일러 - B
- (9) 암모니아연료운전으로 개조가 가능한 주기관 - ME-C
- (10) 암모니아연료운전으로 개조가 가능한 보조기관 - AE-C
- (11) 암모니아연료운전으로 개조가 가능한 보일러 - B-C
- (12) 암모니아처리장치 - AT

예를 들면, 암모니아연료탱크를 위한 선체보강 및 암모니아연료탱크를 설치한 선박에 대하여는 Ammonia Ready I(SR, FT)를 부여하고, 암모니아연료 주기관 및 암모니아연료 공급장치를 설치한 선박에 대하여는 Ammonia Ready I(FS, ME)를 부여한다.

205. LPG and Ammonia Ready

LPG연료 또는 암모니아연료를 선택하여 사용할 수 있도록 설계된 준비선택에는 LPG and Ammonia Ready D(A), LPG and Ammonia Ready D, LPG and Ammonia Ready I를 부여할 수 있다.

제 3 절 암모니아연료 준비수준에 대한 요건

301. 일반사항

1. 이 부록에서는 암모니아연료 준비수준에 해당되는 제출도면 및 설치되어야 할 설비에 대하여만 규정하고, 구조 및 설비의 설계 및 설치에 대하여는 이 지침서의 해당 요건을 따른다.
2. 암모니아연료 준비에 대한 도면검토, 도면승인 및 검사는 암모니아연료선박으로 개조에 대한 도면검토, 도면승인 및 검사로 인정되지 않으며, 선박이 개조되는 경우에는 그 시점에 유효한 이 지침서에 따라 도면검토, 도면승인 및 검사가 시행되어야 한다. 신조 시 암모니아연료 준비에 대한 검토도면, 승인도면 및 증서는 개조 시에 참고로 사용할 수 있다.

302. 설계의 기본 적합성을 평가할 수 있는 수준

1. Ammonia Ready D(A)를 부여받기 위해서는 원칙승인(AIP)에서 요구되는 도면 및 자료를 제출하여야 하며, 세부항목은 우리 선급과의 협의를 통해 조정될 수 있다.
2. 이 조항에서 요구하는 도면 및 자료는 그 제목 앞에 "Ammonia Ready"를 표시하여 암모니아연료 준비에 대한 도면을 일반적인 신조도면과 구분한다.

303. 기본설계만 준비하는 수준

1. 일반사항

- (1) 이 조항에서는 Ammonia Ready D를 부여받기 위하여 제출하여야 할 도면 및 자료에 대하여 규정하고 설계에 대한 세부 요건은 이 지침서의 해당되는 요건을 따른다.
- (2) 이 조항에서 요구하는 도면 및 자료는 그 제목 앞에 "Ammonia Ready"를 표시하여 암모니아연료 준비에 대한 도면을 일반적인 신조도면과 구분한다.
- (3) 이 조항에서 요구하는 도면 및 자료에서 일부를 준비할 수 없는 경우, 이에 대한 대체 문서를 우리 선급이 검토하여 인정할 수 있다.

2. 제출도면 및 자료

- (1) 다음의 도면을 제출하여 우리 선급의 검토를 받아야 한다.
 - (가) 다음의 위치를 나타내는 일반배치도
 - (a) 기관구역, 거주구역, 업무구역 및 제어장소

- (b) 암모니아연료격납설비
- (c) 연료준비실
- (d) 옥상연결구 및 암모니아연료관의 경로
- (e) 암모니아연료탱크의 창구, 벤트관 및 기타 개구
- (f) 연료준비실 및 기타 위험구역의 통풍관, 문 및 개구
- (g) 거주구역, 업무구역 및 제어장소의 출입구, 공기흡입구 및 개구
- (h) 위험구역(구역 0, 1, 2)
- (i) 독성구역
- (나) 암모니아연료 격납설비에 대한 다음 도면 및 자료
 - (a) 암모니아연료탱크의 형식, 치수 및 체적
 - (b) 암모니아연료탱크의 지지 및 지주 도면
 - (c) 탱크연결부 구역을 포함한 탱크의 배치도
 - (d) 암모니아연료탱크를 지지하는 구조의 설계하중 및 구조해석에 대한 사양
 - (e) 열전달 계산서를 포함한 암모니아연료탱크의 방열재 도면 및 사양상세
- (다) 암모니아연료 공급장치에 대한 다음 도면 및 자료
 - (a) 기관실, 연료준비실 및 암모니아를 다루는 장비가 설치된 구역의 배치도
 - (b) 암모니아연료관 계통도
 - (c) 기관실, 연료준비실 및 가스를 다루는 장비가 설치된 구역의 통풍장치도
- (라) 암모니아연료 수급장치에 대한 다음 도면 및 자료
 - (a) 암모니아연료 수급장치의 배치도
 - (b) 암모니아연료 수급관 계통도
 - (c) 암모니아연료 수급장소의 통풍장치도
- (마) 안전 도출밸브에 대한 다음 도면
 - (a) 암모니아연료탱크의 도출밸브 및 벤트관 배치도
 - (b) 암모니아연료탱크 도출밸브의 용량계산서
- (바) 소화 및 방화관련 장치에 대한 다음 도면 및 자료
 - (a) 암모니아연료탱크 및 암모니아장비가 설치된 구역에 대한 방화구조도
 - (b) 물분무장치의 배치 및 사양
 - (c) 드라이 케미컬 소화장치의 배치 및 사양
- (사) 이 지침서 3장 2절에 따른 위험도 분석자료
- (아) 암모니아연료탱크가 포함된 복원성 계산서
- (자) 암모니아연료탱크가 포함된 종강도 계산서

304. 부분적으로 설치를 하는 수준

1. 일반사항

- (1) 이 조항에서는 Ammonia Ready I를 부여받기 위하여 설치하는 항목 및 제출하여야 할 도면 및 자료에 대하여 규정하고 설치되는 설비의 설계 및 설치에 대한 세부 요건은 이 지침서의 해당되는 요건을 따른다.
- (2) 303.에서 요구하는 기본설계에 대한 도면 및 자료를 제출하여 우리 선급의 검토를 받아야 한다. 다만, 2항부터 6항에서 승인용으로 제출하는 도면 및 자료는 검토용으로 제출하지 않아도 된다.
- (3) 설치되는 설비는 다음 항목으로 구분한다.
 - (가) 암모니아연료탱크의 선체보강
 - (나) 암모니아연료탱크
 - (다) 암모니아연료탱크 벤트장치
 - (라) 암모니아연료 공급장치
 - (마) 암모니아연료 병커링장치
 - (바) 암모니아연료 주기관
 - (사) 암모니아연료 보조기관
 - (아) 암모니아연료 보일러
 - (자) 암모니아연료운전으로 개조가 가능한 주기관

- (차) 암모니아연료운전으로 개조가 가능한 보조기관
- (카) 암모니아연료운전으로 개조가 가능한 보일러
- (타) 암모니아 처리장치
- (4) 실제로 설치되는 설비는 일반적인 신조도면에 반영되어야 하고, 이 경우 도면의 제목 앞에는 Ammonia Ready를 표시하지 않는다.

2. 암모니아연료탱크의 선체보강

- (1) 이 지침서 6장에 따라 암모니아연료탱크의 하부 선체구조를 보강하여야 한다.
- (2) 다음의 도면 및 자료를 제출하여 우리 선급의 승인을 받아야 한다.
 - (가) 암모니아연료탱크 및 지지대의 상세도면
 - (나) 암모니아연료탱크 지지대의 재료사양 및 탱크 주위의 선체에 대한 강재 등급선택
 - (다) 용접절차서, 응력제거절차서 및 비파괴검사 계획
 - (라) 암모니아연료탱크를 지지하는 구조의 설계하중 및 구조해석에 대한 사양
 - (마) 열전달 계산서를 포함한 암모니아연료탱크의 방열재 도면 및 사양상세

3. 암모니아연료탱크

- (1) 이 지침서 5장 3절 및 6장에 따라 암모니아연료탱크를 설치하여야 한다.
- (2) 이 지침서 4장 203.의 3항 및 4항에서 암모니아연료탱크와 관련된 도면 및 자료를 제출하여야 한다.

4. 암모니아연료탱크 벤트장치

- (1) 이 지침서에 따라 암모니아연료탱크 벤트장치를 설치하여야 한다.
- (2) 이 지침서에서 암모니아연료탱크 벤트장치와 관련된 도면 및 자료를 제출하여야 한다.

5. 암모니아연료 공급장치

- (1) 이 지침서 7장 및 9장에 따라 암모니아연료 공급장치를 설치하여야 한다.
- (2) 다음의 도면을 제출하여 우리 선급의 승인을 받아야 한다.
 - (가) 기관실, 연료준비실 및 암모니아를 다루는 장비가 설치된 구역의 배치도
 - (나) 기관실, 연료준비실 및 암모니아를 다루는 장비가 설치된 구역의 통풍장치도
 - (다) 암모니아공급관의 도면 및 사양
 - (라) 암모니아관에 설치되는 오프셋, 루프, 밴드 및 벨로즈, 슬립이음(탱크내부에 한함) 등과 같은 기계식이음 또는 유사한 수단의 도면 및 사양
 - (마) 암모니아관장치의 플랜지, 밸브 및 기타 부속품의 도면 및 사양
 - (바) 암모니아관장치에 설치되는 신축 부품의 형식승인 자료
 - (사) 암모니아관의 재료, 용접, 용접부 후열처리 및 비파괴시험에 대한 사양
 - (아) 암모니아관의 압력시험(구조적 및 기밀 시험)에 대한 사양
 - (자) 암모니아(액체 및 기체)를 포함하는 모든 관장치의 효력 시험을 위한 프로그램
 - (차) 저온관의 방열에 대한 도면 및 사양(설치될 경우)
 - (카) 관의 전기적 접지에 대한 사양
 - (타) 암모니아연료장치 관련 냉각 또는 가열장치(설치될 경우)

6. 암모니아연료 병커링장치

- (1) 이 지침서 7장 및 8장에 따라 암모니아연료 병커링장치를 설치하여야 한다.
- (2) 다음의 도면을 제출하여 우리 선급의 승인을 받아야 한다.
 - (가) 암모니아연료 병커링장치의 배치도
 - (나) 암모니아연료 병커링 스테이션의 통풍장치도
 - (다) 암모니아연료 병커링관의 도면 및 사양
 - (라) 병커링관에 설치되는 오프셋, 루프, 밴드 및 벨로즈, 슬립이음(탱크내부에 한함) 등과 같은 기계식이음 또는 유사한 수단의 도면 및 사양
 - (마) 병커링관장치의 플랜지, 밸브 및 기타 부속품의 도면 및 사양
 - (바) 연료관장치에 설치되는 팽창 부품의 형식승인 자료
 - (사) 연료관의 재료, 용접, 용접부 후열처리 및 비파괴시험에 대한 사양
 - (아) 연료관의 압력시험(구조적 및 기밀 시험)에 대한 사양
 - (자) 암모니아(액체 및 기체)를 포함하는 모든 관장치의 효력 시험을 위한 프로그램
 - (차) 저온관의 방열에 대한 도면 및 사양(설치될 경우)

(카) 관의 전기적 접지에 대한 사양

(타) 육상 연결관을 분리하기 전에 벙커링관으로부터 액체의 제거를 위한 방법에 대한 사양

7. 암모니아연료 주기관

이 지침서 10장 3절의 요건에 적합한 주기관을 설치하여야 한다.

8. 암모니아연료 보조기관

이 지침서 10장 3절의 요건에 적합한 보조기관을 설치하여야 한다.

9. 암모니아연료 보일러

이 지침서 10장 4절의 요건에 적합한 보일러를 설치하여야 한다.

10. 암모니아연료운전으로 개조가 가능한 주기관

(1) 개조가 가능한 주기관을 설치하여야 한다.

(2) 다음의 도면을 참조용으로 제출하여야 한다.

(가) 암모니아연료운전으로의 개조 상세

(나) 교체되어야 하는 부품 목록

(다) 새로이 설치되는 부품 목록

11. 암모니아연료운전으로 개조가 가능한 보조기관

(1) 개조가 가능한 보조기관을 설치하여야 한다.

(2) 다음의 도면을 참조용으로 제출하여야 한다.

(가) 암모니아연료운전으로의 개조 상세

(나) 교체되어야 하는 부품 목록

(다) 새로이 설치되는 부품 목록

12. 암모니아연료운전으로 개조가 가능한 보일러

(1) 개조가 가능한 보일러를 설치하여야 한다.

(2) 다음의 도면을 참조용으로 제출하여야 한다.

(가) 암모니아연료 운전으로의 개조 상세

(나) 교체되어야 하는 부품 목록

(다) 새로이 설치되는 부품 목록

13. 암모니아처리장치

(1) 이 지침서 13장에 따라 암모니아처리장치를 설치하여야 한다.

(2) 다음의 도면 및 자료를 제출하여 우리 선급의 승인을 받아야 한다.

(가) 암모니아처리장치의 사양서

(나) 암모니아처리장치의 용량계산서

305. 검사

1. 제조중 등록검사

설비의 제조공장에서서의 시험 및 선내 설치후 시험은 이 지침서의 요건에 따른다.

2. 정기적 검사

이 부록의 적용에 있어서 Ammonia Ready I 부호를 가진 선박의 정기적 검사 시 설치된 해당 설비의 일반적인 상태에 대하여 육안검사를 시행하여야 한다. 이러한 설비는 해당 선박이 암모니아연료선박으로 개조될 때 검사 및 상태에 대한 평가가 수행되어야 하고 시험범위는 건조시점으로부터 경과된 기간 및 유지보수의 정도에 따라서 정해진다.⚓

암모니아 연료선택에 대한 지침서

발행인 이 형 철
발행처 한 국 선 급
부산광역시 강서구 명지오션시티 9로 36
전화 : 070-8799-7114
FAX : 070-8799-8999
Website : <http://www.krs.co.kr>

신고번호 : 제 2014-000001호 (93. 12. 01)

Copyright© 2023, KR

이 지침의 일부 또는 전부를 무단전재 및 재배포시 법적제재를
받을 수 있습니다.