

저인화점연료선박 규칙 적용지침 개정사항

2019.12



(사)한국선급

2020.01.01. 일자 시행사항

(1) 선박의 건조계약일 기준

◎ 선급기술규칙 제/개정 요청서 반영(MSC.1/Circ. 1599 반영)

현행	개정안
<p style="text-align: center;">제 6 장 연료격납설비</p> <p style="text-align: center;">제 3 절 <생략></p> <p style="text-align: center;">제 4 절 액화가스연료 격납</p> <p>408. <생략></p> <p>413. 재료 및 제작</p> <p>1. ~ 5. <생략></p> <p>6. <신설></p>	<p style="text-align: center;">제 6 장 연료격납설비</p> <p style="text-align: center;">제 3 절 <현행과 동일></p> <p style="text-align: center;">제 4 절 액화가스연료 격납</p> <p>408. <현행과 동일></p> <p>413. 재료 및 제작</p> <p>1. ~ 5. <현행과 동일></p> <p>6. 고망간강을 액화천연가스(LNG) 연료 탱크에 사용하는 경우에는 <u>부록 2에 따른다. (2020)</u></p>

현행	개정안
<p style="text-align: center;">부록 1 <생략></p> <p style="text-align: center;">부록 2 극저온용 고망간강 <신설></p>	<p style="text-align: center;">부록 1 <현행과 동일></p> <p style="text-align: center;">부록 2 극저온용 고망간강</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>101. 범위</p> <p>1. 이 부록은 <u>저인화점연료선박 규칙 6장 412</u>에 정의된 설계 조건을 준수하기 위하여, 극저온용 고망간강을 사용하는 연료 탱크의 설계 및 시공에 대하여 실질적인 정보를 설계자와 제조자에게 제공한다.</p> <p>102. 적용</p> <p>1. 이 부록은 <u>저인화점연료선박 규칙</u>을 대체하기 위한 것이 아니다. 이 부록은 <u>저인화점연료선박 규칙</u>을 준수하는 연료 탱크의 설계 및 제작 시 고망간강 사용방법에 대한 보완적인 지침으로 사용한다.</p> <p>103. 용어 정의</p> <p>1. <u>언더매치용접부(Under-matched welds)</u>라 함은 용접 금속이 모재보다 낮은 항복강도 또는 인장강도를 갖는 용접 연결부를 말한다.</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 적용</p> <p>201. 설계적용</p> <p>1. 하중 조건 및 설계 조건은 <u>저인화점연료선박 규칙 6장 412</u>에 따라야 한다.</p> <p>2. 고망간강 안전율은(<u>저인화점연료선박 규칙 6장 415</u> 참조), 오스테나이트강 안전율을 모재 및 용접부에 적용한다.</p>

번	행	개 정 안																
		<p>202. 극한설계조건</p> <p>1. 고망간강은 언더매치용접부를 갖는다. 항복 강도 및 인장 강도의 설계 값은 모재 및 용접 조건의 최소 기계적 물성치에 기초한다. 언더매치용접부인 경우, 용접 인장강도 합격 기준은 저인화점연료선박 규칙 16장 303.5.(1)을 따른다.</p> <p>203. 좌굴강도</p> <p>1. 좌굴강도 해석은 우리선급이 인정하는 기준을 따라야 한다. 저인화점연료선박 규칙 6장 401.6에 정의된 기능 하중을 고려하여야 한다. 필요 시, 설계 공차를 고려하고 저인화점연료선박 규칙 16장 402의 강도 평가에 포함하여야 한다.</p> <p>204. 피로설계조건</p> <p>1. 모재 및 맞대기 용접부에 대한 피로설계 선도는 IIW D-선도를 사용한다. 2. 맞대기 이외 용접부에 대한 피로설계 선도는 선급과 협의하여야 한다. 3. 표 1의 설계 선도는 97.6% 생존확률에 기초한다.</p> <p style="text-align: center;">표 1 공기 중 S-N 선도</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">S-N 선도</th> <th colspan="2">$N \leq 10^7$ 사이클</th> <th>$N > 10^7$ 사이클</th> <th>10^7 사이클에서</th> <th rowspan="2">두께지수 k</th> </tr> <tr> <th>m_1</th> <th>$\log \bar{a}_1$</th> <th>$\frac{\log \bar{a}_2}{m_2 = 5.0}$</th> <th>피로한계 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D</td> <td>3.0</td> <td>12.164</td> <td>15.606</td> <td>52.63</td> <td>0.20</td> </tr> </tbody> </table>	S-N 선도	$N \leq 10^7$ 사이클		$N > 10^7$ 사이클	10^7 사이클에서	두께지수 k	m_1	$\log \bar{a}_1$	$\frac{\log \bar{a}_2}{m_2 = 5.0}$	피로한계 (MPa)	D	3.0	12.164	15.606	52.63	0.20
S-N 선도	$N \leq 10^7$ 사이클			$N > 10^7$ 사이클	10^7 사이클에서	두께지수 k												
	m_1	$\log \bar{a}_1$	$\frac{\log \bar{a}_2}{m_2 = 5.0}$	피로한계 (MPa)														
D	3.0	12.164	15.606	52.63	0.20													

번 행	개 정 안
	<p>205. 파괴역학해석</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 부분 2차 방벽이 적용된 연료 탱크에 대한 파괴역학 해석은 저인화점연료선박 규칙을 따라야 한다. 2. 파괴역학 물성치는 <u>우리선급이 인정하는 기준을 따라서 표시하여야 한다.</u> 재료에 따라, 탱크시스템에서 예측되는 하중속도와 유사한 조건의 파괴인성특성이 필요하다. 피로균열 전파율 특성은 관련 서비스 조건에 대한 탱크 재료 및 용접부에 대해 문서화되어야 한다. 이러한 특성은 균열선단에서의 피로균열전파율과 응력강도변화, ΔK를 관련짓는 인정된 파괴역학법을 사용하여 표현하여야 한다. 피로균열전파율을 선택할 때, 정하중에 의해 생성되는 응력 영향을 고려하여야 한다. 3. 매우 높은 정적 하중이 가해지는 경우, 연성파괴역학 해석같은 대안 방법을 고려하여야 한다. 4. 부분 2차 방벽이 적용되는 독립형탱크 형식 B(저인화점연료선박 규칙 16장 415.2.(3). (다))에 대해서 파괴역학해석이 요구된다. 또한 파괴역학해석은 피로 및 균열전파특성에 대한 적합성을 나타내기 위해 관련 있는 다른 탱크 형식에도 필요할 수 있다. 파괴역학 해석에 사용되는 균열개구선단변위(CTOD)는 재료가 적용하기에 적합하다고 판단할 수 있는 중요한 특성이 될 수 있다.

현행	개정안
	<p>206. 용접</p> <p>1. 용접은 <u>저인화점연료선박 규칙 16장 3절</u>을 따른다.</p> <p>2. 용접에 대해서 다음 사항을 고려할 수 있다:</p> <p>(1) 생산 중 입열을 줄이기 위해:</p> <p>(A) 플럭스코어아크용접(FCAW)을 적용 시 첫 번째 루트패스에 특별히 주의하여야 한다. 낮은 전류를 고려하여야 한다.</p> <p>(B) 용접 입열을 30kJ/cm이하로 사용하여야 한다.</p> <p>(2) 용접과 노즐 사이 거리는 용융풀 근처에서 산소 함량을 줄이기 위해 최소로 유지하여야 한다.</p> <p>(3) FCAW 용접가스 조성은 아르곤 가스와 이산화탄소 가스의 80/20 혼합이어야 한다.</p> <p>(4) 유해한 용접흠에 대한 노출을 줄이기 위해 적절히 환기하여야 한다.</p> <p>207. 비파괴검사</p> <p>1. 비파괴검사 범위는 <u>저인화점연료선박 규칙 16장 306</u>을 따라야 한다. 비파괴검사 절차는 우리선급이 인정하는 기준을 따르며 선급 확인을 받아야 한다. 오스테나이트강에 대한 일반적으로 적용할 수 있는 적절한 비파괴검사 절차가 사용되어야 한다.</p> <p>208. 내식성</p> <p>1. 고망간강은 304 스테인리스강과 같이 매우 강한 내부식성 재료로 간주되지 않는다. 가동하지 않는 액화천연가스 연료 탱크의 경우, 부식이 일어나지 않는 환경을 유지하여야 한다.</p>