



РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ЦИРКУЛЯРНОЕ ПИСЬМО № 314-53-709ц

от 27.12.2013

Касательно: Унифицированных требований МАКО W31 (Jan. 2013)
«Применение листовой стали категории прочности YP47» / «Application of YP47 Steel Plates».

Объект наблюдения:

Листовая сталь уровня прочности YP47

Ввод в действие 01.01.2014

Срок действия: до -

Срок действия продлен до -

Отменяет / изменяет / дополняет циркулярное письмо № - от -

Количество страниц: 1+7

Приложения: Редакция изменений Правил – 7 стр.

Главный инженер – директор департамента классификации В. И. Евенко

Вносит изменения в Правила классификации и постройки морских судов (2014), ИД № 2-020101-077

Настоящим сообщаем, что с 1 января 2014 г. вступают в силу Унифицированные требования (УТ) МАКО W31 (Jan. 2013) «Применение листовой стали уровня прочности YP47». Указанный документ устанавливает требования к листовой стали категории прочности YP47.

В связи с вышеизложенным, в Правила классификации и постройки морских судов, ИД № 2-020101-077 вносятся изменения, приведенные в приложении к данному циркулярному письму.

Необходимо выполнить следующее:

1. Руководствоваться изменениями правил РС, приведенными в приложении к данному циркулярному письму.
2. Содержание данного циркулярного письма довести до сведения инспекторского состава РС, заинтересованных организаций и лиц в зоне деятельности подразделений РС.

Исполнитель: Юрков М.Е.
СЭД «ТЕЗИС»: 13-244025 26.11.2013

Отдел 314

+7 (812) 314-07-34

Изменения, вносимые в Правила классификации и постройки морских судов (2014)

ЧАСТЬ XIII. МАТЕРИАЛЫ

Раздел 3 дополняется следующим текстом:

«3.19 ПРИМЕНЕНИЕ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ КАТЕГОРИИ ПРОЧНОСТИ YP47

3.19.1 Область применения.

3.19.1.1 Общие положения.

3.19.1.1.1 Настоящие требования распространяются на сверхтолстую листовую сталь согласно 3.19.1.2.1, применяемую для постройки контейнеровозов.

3.19.1.1.2 Настоящий раздел правил содержит основную информацию по применению листовой стали категории прочности YP47 в продольных элементах корпусных конструкциях в районе верхней палубы контейнеровоза (таких как продольные комингсы люков, ребра жесткости и прилегающие продольные связи). Применение листовой стали категории YP47 для изготовления других корпусных конструкций является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.19.1.1.3 Если разделе не указано иное, к листовой стали категории прочности YP47 следует применять требования 3.2.

3.19.1.1.4 Под листовыми сталями категории прочности YP47 понимаются стали с установленным пределом текучести не менее 460 Н/мм². Область применения устанавливается согласно 3.19.1.2 и 3.19.1.3.

3.19.1.2 Толщина.

3.19.1.2.1 Настоящий раздел содержит требования для листовой стали с толщиной от 50 мм до 100 мм, включительно.

3.19.1.2.2 Требования к листовой стали категории прочности YP47, имеющей толщину вне указанного диапазона, являются предметом специального рассмотрения и согласования с Регистром.

3.19.1.3 Применение.

3.19.1.3.1 При использовании листовой стали категории прочности YP47 для изготовления продольных элементов корпусных конструкций в районе верхней палубы (таких как продольные комингсы люков, верх комингса и прилегающие продольные связи) категория прочности листовой стали YP47 принимается равнозначной категории прочности E147, указанной ниже.

3.19.2 Общие положения.

3.19.2.1 Корпусные конструкции.

3.19.2.1.1 Коэффициент использования механических свойств стали высокой прочности K .

Коэффициент использования механических свойств стали высокой прочности K , используемый для оценки прочности продольных элементов корпуса равен 0,62.

3.19.2.1.2 Оценка усталостной прочности.

Оценка усталостной прочности продольных корпусных элементов выполняется по методике, одобренной Регистром.

3.19.2.1.3 Детали корпусных конструкций.

Следует обратить особое внимание на детали корпусных конструкций, для изготовления которых используется листовая сталь категории прочности YP47, такие как соединения судового оборудования с корпусом. Соединения должны быть выполнены в соответствии с документацией, одобренной Регистром.

3.19.2.2 Технические требования к материалу.

3.19.2.2.1 Технические требования к листовой стали категории прочности YP47 указаны в табл. 3.19.2.2.1-1 и 3.19.2.2.1-2.

Таблица 3.19.2.2.1-1

Состояние поставки, категория и механические свойства листовой стали категории прочности YP47

Состояние поставки	Категория	Механические свойства			Испытание на ударный изгиб			
		Предел текучести, МПа, мин.	Временное сопротивление, МПа	Относительное удлинение, %, мин.	Температура испытаний, °С	Среднее значение работы удара Дж		
						$50 < t \leq 70$	$70 < t \leq 85$	$85 < t \leq 100$
ТМСР ¹	ЕН47	460	570/720	17	- 40	53	64	75

¹ Другие состояния поставки допускаются только по согласованию с Регистром.

Примечание. t – толщина, мм.

Химический состав листовой стали категории прочности УР47

Химический состав	C_{eq}^1	P_{cm}^2
По согласованию с Регистром	$\leq 0,49$	$\leq 0,22$
¹ Значение углеродного эквивалента рассчитывается на основе ковшевой пробы по формуле $C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15, \%$. ² Коэффициент, характеризующий охрупчивание стали вследствие структурных превращений, рассчитывается по формуле $P_{cm} = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B, \%$.		

Испытания должны проводиться в соответствии с требованиями 3.2.

3.19.2.3 Испытания при одобрении производства.**3.19.2.3.1 Общие положения.**

Образцы, подлежащие испытаниям по одобрению. методы испытаний и критерии оценки, не указанные в настоящей главе, должны соответствовать 1.3.

3.19.2.3.2 Область одобрения.

Для проведения испытаний по одобрению производства (получения Свидетельства о признании изготовителя (СПИ)) изготовитель должен представить один образец максимальной толщины для каждого указанного в документации химического состава стали.

3.19.2.3.3 Испытание основного металла.**3.19.2.3.3.1 Испытания на ударный изгиб (KI).**

В общем случае испытания на ударный изгиб (KI) должны проводиться согласно 2.2.3. Если не указано иное, пробы должны отбираться от листа, соответствующего верхней части слитка.

В случае, когда листы изготавливаются из заготовок, получаемых с установок непрерывной разливки, пробы должны отбираться от листа случайной выборки. Пробы отбираются от конца листа таким образом, чтобы ось пробы располагалась примерно на расстоянии 1/4 ширины листа от кромки в соответствии с рис. 3.19.2.3.3.1.

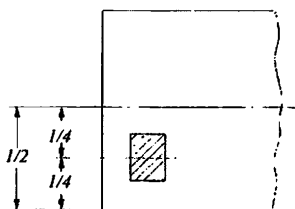


Рис. 3.19.2.3.3.1 Листы и полосы

Пробы должны отбираться с учетом основного направления прокатки листа в местах, соответствующих верхней и нижней частям листа:

- продольные образцы для испытаний на ударный изгиб (*KVL*) – верхняя и нижняя части;
- поперечные образцы для испытаний на ударный изгиб (*KVT*) – только верхняя часть;
- продольные образцы после старения для испытаний на ударный изгиб – только верхняя часть.

Испытания на ударный изгиб выполняются на образцах (*KV*), которые вырезаются от 1/4 и 1/2 толщины проката.

Испытания на ударный изгиб (*KV*) выполняются на комплекте из 3 образцов. Температура испытаний должна быть равна $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В дополнение к результатам испытаний по определению работы удара при испытаниях на ударный изгиб должен определяться процент вязкой (хрупкой) составляющей.

Образцы для испытаний на старение должны подвергаться 5 % деформации растяжением с последующим нагревом до $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выдержкой в течение 1 ч при этой температуре.

В дополнение к вышеуказанным испытаниям должна быть построена «кривая перехода» как минимум по 4 точкам ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$) на образцах *KV*, вырезанных от 1/4 толщины проката.

3.19.2.3.3.2 Первоначальное испытание для подтверждения отсутствия склонности стали к хрупким разрушениям.

Должно быть проведено испытание по определению параметра трещиностойкости *CTOD* и представлен отчет о результатах.

Методы испытаний должны соответствовать 2.2 части XII «Материалы» Правил классификации, постройки и оборудования ПБУ/МСП.

3.19.2.3.3.3 Испытание падающим грузом для определения температуры нулевой пластичности.

Методы испытания должны соответствовать требованиям ASTM E208, 2.3 части XII «Материалы» Правил классификации, постройки и оборудования ПБУ/МСП.

Температура нулевой пластичности *NDT* приводится для сведения.

3.19.2.3.3.4 Испытание на торможение хрупкой трещины.

Испытание на соответствие стандарту ESSO, требования которого изложены в 3.20.6 или альтернативное испытание (на двойное растяжение) должно проводиться с целью

получения характеристик торможения хрупкой трещины. Результаты испытания приводятся для сведения.

3.19.2.3.4 Испытание на свариваемость.

3.19.2.3.4.1 Испытание на ударный изгиб (KV).

Образцы для испытаний на ударный изгиб вырезаются от 1/4 толщины листа с лицевой стороны шва с надрезом, выполненным перпендикулярно поверхности листа.

Один комплект образцов, расположенных перпендикулярно шву, должен иметь надрез, расположенный по линии сплавления, другой комплект – на расстоянии 2,5 мм, а третий на расстоянии как минимум 20 мм от линии сплавления. Линия сплавления должна быть определена в результате травления образцов по соответствующей методике. Один дополнительный комплект образцов должен быть отобран со стороны корня шва с надрезом расположенным аналогично лицевой стороне.

Температура испытаний должна быть равна – 40 °С.

Дополнительно, из каждого из указанных мест отбора образцов должны быть отобраны образцы с целью определения зоны перехода.

3.19.2.3.4.2 Испытание склонности стали к водородному охрупчиванию на образцах с Y-образным надрезом, «Тэккен»

Методы испытаний должны соответствовать признанным национальным или международным стандартам, например, ГОСТ 26388, ИСО 17 642 (2), KS B 0870, JIS Z 3158, GB 4675.1.

Критерии оценки применяются в соответствии с практикой Регистра.

3.19.2.3.4.3 Испытание для подтверждения отсутствия склонности стали к хрупким разрушениям.

Должно быть проведено испытание по определению параметра трещиностойкости *CTOD*. Методы и результаты испытаний должны соответствовать признанной Регистром документации.

3.19.2.4 Сварка.

3.19.2.4.1 Сварщики.

Сварщики, выполняющие сварочные работы со сталью категории прочности YP47, должны иметь соответствующую квалификацию согласно разд. 4 части III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

3.19.2.4.2 Короткие валики.

Короткие валики, применяемые для выполнения прихваток и ремонтных работ, должны иметь длину не менее 50 мм.

Если значение $P_{cm} \leq 0,19$, длина короткого валика может быть принята равной 25 мм по согласованию с Регистром.

3.19.2.4.3 Предварительный подогрев.

Предварительный подогрев, при температуре воздуха не выше 5 °С выполняется до достижения температуры не ниже 50 °С.

Если значение $P_{cm} \leq 0,19$, температура воздуха может быть принята равной или ниже 0 °С по согласованию с Регистром.

3.19.2.4.4 Сварочные материалы.

Характеристики сварочных материалов для сварки стали категории прочности УР47 указаны в табл. 3.19.2.4.4-1.

Таблица 3.19.2.4.4-1

Механические свойства наплавленного металла (для оценки свойств сварочных материалов)

Механические свойства			Испытание на ударный изгиб	
Предел текучести, МПа, мин.	Временное сопротивление, МПа	Относительное удлинение, %, мин.	Температура испытаний, °С	Среднее значение работы удара, Дж, мин.
460	570/720	19	- 20	53

Механические свойства стыковых сварных соединений для оценки свойств сварочных материалов указаны в табл. 3.19.2.4.4-2.

Таблица 3.19.2.4.4-2

Механические свойства сварных стыковых соединений (для оценки свойств сварочных материалов)

Временное сопротивление, МПа	Соотношение при изгибе на $\frac{D}{t}$	Испытания на ударный изгиб (KV)		
		Температура испытаний, °С	Среднее значение работы удара, Дж, мин.	
			Положение сварки	
			Нижнее, горизонтальное на вертикальной плоскости, потолочное	Вертикальное (снизу вверх и сверху вниз)
570 – 720	4	минус 20	53	53

3.19.2.4.5 Прочее.

Последний сварной шов необходимо выполнять особенно тщательно во избежание дефектов.

Технологическая оснастка должна быть бездефектно удалена, при невозможности выполнения такой операции технология ремонта подлежит согласованию с Регистром.

3.19.2.5 Одобрение технологических процессов сварки.

3.19.2.5.1 Общие положения.

Если в настоящей части не указано иное, одобрение технологических процессов сварки, включая методы испытаний и критерии оценки, должно соответствовать разд. 6 части III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

3.19.2.5.2 Область одобрения.

Область одобрения должна соответствовать разд. 6 части III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

3.19.2.5.3 Испытание на ударный изгиб (KV).

Испытания на ударный изгиб должны проводиться согласно разд. 6 части III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов. Значение работы удара должно быть не менее 64 Дж при температуре – 20 °С.

3.19.2.5.4 Твердость.

Твердость по Виккерсу (HV10), определяемая согласно разд. 6 части III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, должна быть не более 380. При этом, помимо точек, указанных в разд. 6, твердость следует дополнительно определять в середине толщины.

3.19.2.5.5 Испытание на растяжение.

Временное сопротивление при испытании на растяжение в поперечном направлении должно быть не менее 570 МПа.

3.19.2.5.6 Испытание для подтверждения отсутствия склонности стали к хрупким разрушениям.

Может потребоваться проведение испытания по определению параметра трещиностойкости *CTOD*.

Методы и критерии оценки должны соответствовать 2.2 части XII «Материалы» Правил классификации, постройки и оборудования ПБУ/МСП.»