



# 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.

Отдел 314

+7 (812) 314-07-34

СЭД «ТЕЗИС»: 13-244025 26.11.2013

## **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/мм<sup>2</sup>. 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 ≤ 70	70 < t ≤ 85	85 < t ≤ 100
ТМСР <sup>1</sup>	ЕН47	460	570/720	17	- 40	53	64	75

<sup>1</sup> 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	$\leq 0,49$	$\leq 0,22$
<sup>1</sup> Значение углеродного эквивалента рассчитывается на основе ковшевой пробы по формуле $C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15, \%$ . <sup>2</sup> 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.

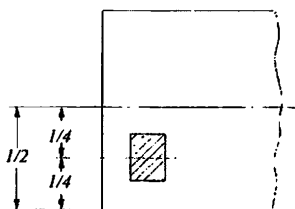


Рис. 3.19.2.3.3.1 Листы и полосы

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 испытании на изгиб $\frac{D}{t}$	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 болсе 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.».