

**ЛИСТ УЧЕТА ЦИРКУЛЯРНЫХ ПИСЕМ, ИЗМЕНЯЮЩИХ / ДОПОЛНЯЮЩИХ
НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ**

Правила классификации и постройки морских судов, 2018

НД № 2-020101-104

Часть IV Остойчивость

(номер и название нормативного документа)

№ п/п	Номер циркулярного письма, дата утверждения	Перечень измененных и дополненных пунктов
1.	314-26-1044ц от 02.10.17	часть IV: формула 2.1.4.1-2, пункт 2.1.4.1 и таблица 2.1.4.1
2.	314-08-1112ц от 26.03.18	часть IV: пункты 3.7.1.3, 3.7.3.5, 4.1.1.5 и приложение 3



РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ЦИРКУЛЯРНОЕ ПИСЬМО № 314-08-1112ц от 26.03.2018

Касательно:

внедрения положений Резолюции ИМО MSC.415(97) в Правила классификации и постройки морских судов, 2018, НД № 2-020101-104

Объект(ы) наблюдения:

буксиры, эскортные буксиры, суда для обслуживания якорей, плавучие краны и крановые суда

Дата ввода в действие:
с момента опубликования

Действует до:
31.12.2018

Действие продлено до: -

Отменяет/ изменяет/ дополняет циркулярное письмо № - от -

Количество страниц: 1+18

Приложение(я):

текст изменений к части IV «Остойчивость» и части XVII «Дополнительные знаки символа класса и словесные характеристики, определяющие конструктивные или эксплуатационные особенности судна»

Генеральный директор


К.Г. Пальников

Текст ЦП:

Настоящим информируем, что в связи с принятием Резолюции ИМО MSC.415(97) «Поправки в Часть В Международного кодекса по остойчивости неповрежденного судна, 2008» в Правила классификации и постройки морских судов вносятся изменения, приведенные в приложении к настоящему циркулярному письму.

Данные изменения будут внесены в Правила при их переиздании.

Необходимо выполнить следующее:

1. Ознакомить инспекторский состав подразделений РС и заинтересованные организации в регионе деятельности с содержанием настоящего циркулярного письма.
2. Применять положения настоящего циркулярного письма в практической деятельности Регистра.

Перечень измененных и дополненных пунктов/глав/разделов (для указания в Листе учета ЦП (форма 8.3.36)):

часть IV: пункты 3.7.1.3, 3.7.3.5, 4.1.1.5 и приложение 3

часть XVII: пункт 2.2.2.1.6

Исполнитель: Одегов В.С.

Отдел 314

+7 (812) 605-05-29 доб.
2229

Система «Тезис» № 18-48423

**ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ, 2018,
НД-2-020101-104**

ЧАСТЬ IV. ОСТОЙЧИВОСТЬ

3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ

Вводится новый пункт **3.7.1.3** следующего содержания:

«**3.7.1.3** Для подтверждения достаточной остойчивости буксиров, предназначенных для портовых, рейдовых или морских буксировок, проверка может быть выполнена в соответствии с требованиями, приведенными в разд. 2 приложения 3 настоящей части.».

Вводится новый пункт **3.7.3.5** следующего содержания:

«**3.7.3.5** Для подтверждения достаточной остойчивости судов для обслуживания якорей проверка может быть выполнена в соответствии с требованиями, приведенными в разд. 1 приложения 3 настоящей части.».

**4 ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ ПЛАВУЧИХ КРАНОВ, КРАНОВЫХ СУДОВ,
ТРАНСПОРТНЫХ ПОНТОНОВ, ДОКОВ И СТОЕЧНЫХ СУДОВ**

Вводится новый пункт **4.1.1.5** следующего содержания:

«**4.1.1.5** Для подтверждения достаточной остойчивости судов, на которые распространяется действие настоящей главы, проверка может быть выполнена в соответствии с требованиями, приведенными в разд. 1 приложения 3 настоящей части.».

Часть дополняется новым **Приложением 3** следующего содержания:

**ТРЕБОВАНИЯ РЕЗОЛЮЦИИ ИМО MSC.415 (97) К ОСТОЙЧИВОСТИ СУДОВ
ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЯКОРЕЙ, БУКСИРОВ, ЭСКОРТНЫХ БУКСИРОВ,
ПЛАВУЧИХ КРАНОВ И КРАНОВЫХ СУДОВ**

До вступления в силу резолюции ИМО MSC.415(97) требования настоящего Приложения могут использоваться для проверки остойчивости судов для обслуживания якорей, буксиров, эскортных буксиров, плавучих кранов и крановых судов.

1 СУДА ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЯКОРЕЙ

1.1 Плечо кренящего момента.

1.1.1 Плечо кренящего момента HL_{ϕ} , м, вызванного натяжением троса, рассчитывается по формуле:

$$HL_{\phi} = (M_{AH}/\Delta_2)\cos\theta$$

где $M_{AH} = F_p(h \cdot \sin\alpha \cdot \cos\beta + y \cdot \sin\beta)$;

$$F_v = F_p \cdot \sin\beta;$$

F_p – допустимое натяжение троса, тм, которое может быть приложено к судну во время работы, когда трос проведен через буксирные тумбы. В любом случае, F_p не должно приниматься больше F_d ;

F_d – максимальное допустимое натяжение, тм, – максимальное тяговое усилие лебедки или максимальная удерживающая сила тормоза лебедки, смотря по тому что больше;

β – угол, град, измеренный в вертикальной плоскости, между ватерлинией и линией действия силы натяжения троса, определяемый при угле крена, соответствующем максимальному кренящему моменту, рассчитываемый по формуле

$$\arctg(y/(h \cdot \sin\alpha)). \text{ Должен приниматься не менее, чем } \arccos(1,5B_p/(F_p \cdot \cos\alpha));$$

B_p – максимальное постоянное тяговое усилие, тм;

h – вертикальное расстояние, м, от точки приложения движущей силы судна до:

верхней точки буксирной тумбы или

точки на линии между верхней точкой схода троса с лебедки и верхним краем кормы или любого объекта, ограничивающего движение буксирного троса в поперечном направлении;

α – угол, град, измеренный в горизонтальной плоскости, между диаметральной плоскостью и линией действия силы натяжения троса, приложенной к судну без крена;

y – поперечное расстояние, м, от диаметральной плоскости до точки на борту судна, где приложена сила натяжения троса, рассчитываемое по формуле

$y_0 + x \cdot \tan \alpha$. Принимается не более, чем $B/2$;

y_0 – поперечное расстояние, м, между диаметральной плоскостью и внутренней стороной буксирной тумбы или любого объекта, ограничивающего движение троса в поперечном направлении;

x – продольное расстояние, м, между кормой и буксирной тумбой или любым объектом, ограничивающим движение троса в поперечном направлении.

B – ширина судна, м;

Δ_2 – водоизмещение судна, т, с учетом вертикальной силы (F_v), приложенной в диаметральной плоскости к кормовой оконечности судна;

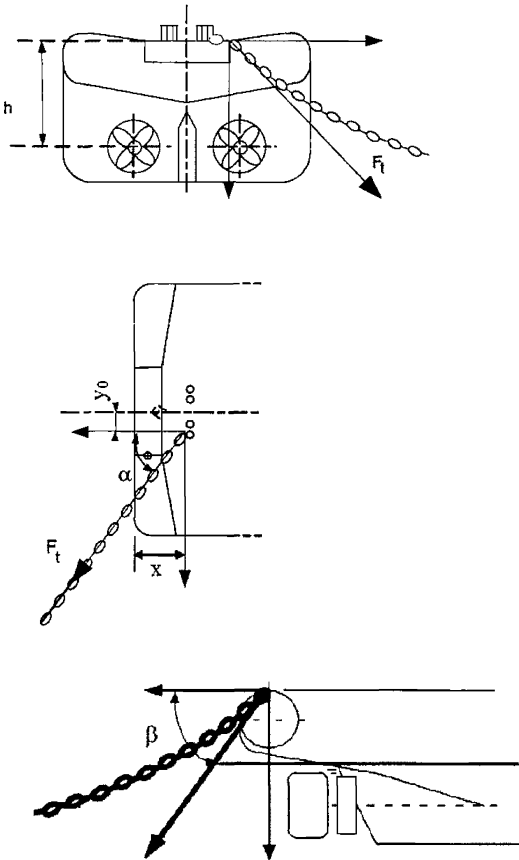


Рис. 1.1.1 Схема расположения углов α и β и расстояний h , x и y .

Вектором F_t обозначено направление действия силы натяжения троса

1.2 Допустимое натяжение троса.

1.2.1 Значение допустимого натяжения троса, принимаемое в расчете, не должно превышать значения, определенного в соответствии с 1.2.2.

1.2.2 Допустимое натяжение троса, изменяется в зависимости от угла α , определенного согласно 1.1, и может быть определено, исходя из расчетов устойчивости, с учетом выполнения следующих условий:

.1 плечо кренящего момента вычисляется в соответствии с 1.1 для каждого угла α ;

.2 выполняются все критерии устойчивости, указанные в 1.3;

.3 угол α принимается не менее 5° , кроме случая, указанного в 1.2.3;

.4 значения угла α должны быть рассчитаны с шагом, не превышающим 5° , кроме случая, когда допустимое натяжение троса не превышает значений, вычисленных для более неблагоприятных значений угла α ;

1.2.3 Для операций по извлечению застрявшего якоря, в ходе которой судно находится над якорем на малом ходу или без хода, угол α может быть принят менее 5° .

1.3 Критерии устойчивости.

1.3.1 Устойчивость судна при проведении операций по обслуживанию якорей должна соответствовать критериям, приведенным в этой главе. В другое время устойчивость судна должна соответствовать критериям, указанным в разд. 2, и другим применимым критериям.

1.3.2 Площадь между диаграммой статической устойчивости и кривой плеч кренящего момента, вычисленной в соответствии с 1.1.1, от угла их первого пересечения до угла второго пересечения или угла заливания, смотря по тому, который из них меньше, должна быть не менее $0,070$ мрад.

1.3.3 Максимальное плечо, измеренное между диаграммой статической устойчивости и кривой плеч кренящего момента, вычисленной в соответствии с 1.1.1, должно быть не менее $0,2$ м.

1.3.4 Угол первого пересечения диаграммы статической устойчивости и кривой плеч кренящего момента, вычисленной в соответствии с 1.1.1, должен быть не более чем:

.1 угол, соответствующий плечу диаграммы статической устойчивости, равному половине максимального плеча диаграммы статической устойчивости;

.2 угол входа кромки палубы в воду;

.3 15° , смотря по тому, который из них меньше.

1.3.5 Величина надводного борта в корме, измеренная в диаметральной плоскости, должна быть не менее величины $0,005L$ во всех случаях загрузки с учетом вертикальной силы (как указано в определении водоизмещения Δ_2 в 1.1.1). В случае участия в операции по извлечению застрявшего якоря, как указано в 1.2.3 меньший надводный борт может быть принят при условии, что соответствующие предосторожности указаны в плане операции.

1.4 Остойчивость судов для обслуживания якорей должна быть проверена в следующих случаях загрузки в дополнение к указанным в 1.4.8.2:

.1 случай загрузки с максимальной осадкой, при которой возможны операции по обслуживанию якорей, с 67 % запасов;

.2 случай загрузки с минимальной осадкой, при которой возможны операции по обслуживанию якорей, с 10 % запасов.

1.5 Остойчивость судов для обслуживания якорей должна быть проверена для всех буксирных тумб, при соответствующем максимальной натяжении троса, и других элементов конструкции, ограничивающих движение троса.

1.6 Остойчивость судов для обслуживания якорей в случаях загрузки, указанных в 1.4, при условии приложения проектной силы тяги F_d к ближайшим к диаметральной плоскости буксирным тумбам, критерии устойчивости, указанные в 1.2.2, должны выполняться, как минимум для значения α , равного 5° .

1.7 Прибор контроля устойчивости.

1.7.1 Прибор контроля устойчивости может использоваться для определения допустимого натяжения троса и проверки соответствия применимым критериям устойчивости. Два типа приборов контроля устойчивости могут использоваться на борту судна:

.1 программное обеспечение, предназначенное для определения допустимого натяжения троса на основании кривой допустимых значений;

.2 программное обеспечение, осуществляющее расчеты устойчивости для определения соответствия с применимыми критериями для заданного случая загрузки (до приложения силы натяжения троса), заданного натяжения и заданного положения троса (определенного углами α и β).

2 БУКСИРЫ И ЭСКОРТНЫЕ БУКСИРЫ

2.1 Плечо кренящего момента.

2.1.1 Плечо кренящего момента, возникающего при буксировке, м, вычисляется с учетом следующего:

.1 поперечный кренящий момент возникает под действием силы тяги движителя, рулевого устройства и противостоящей силой тяги буксирной линии.

.2 кренящее плечо HL_ϕ , м, изменяющееся в зависимости от кренящего угла α , рассчитывается по формуле:

$$HL_\phi = \frac{BP \cdot C_T \cdot (h \cdot \cos\phi - r \cdot \sin\phi)}{g \cdot \Delta}$$

где BP – максимальное постоянное тяговое усилие, кН;

$C_T = 0,5$, для судов без винторулевых колонок;

$0,9/(1+1/L)$, для судов с винторулевыми колонками, установленным в одной точке по длине судна. C_T должен приниматься не менее $0,7$ для судов с винторулевыми

колонками, предназначенными для буксировки кормой, или тракторных буксиров, предназначенными для буксировки носом, и не менее, чем 0,5 для судов с винторулевыми колонками, предназначенными для буксировки носом, или тракторных буксиров, предназначенным для буксировки кормой.

Для судов с другим расположением движителей и буксирных устройств, коэффициент C_T должен определяться по методике одобренной Регистром.

Δ – водоизмещение, т;

l – продольное расстояние, м, между точкой приложения силы тяги буксирного троса и вертикальной осью движителя;

h – вертикальное расстояние, м, между точкой приложения силы тяги буксирного троса и горизонтальной осью движителя;

g – ускорение свободного падения, м/с², равное 9,81;

r – расстояние, измеренное в поперечной плоскости, м, между диаметральной плоскостью и точкой приложения силы тяги буксирного троса;

L – длина судна, м.

В качестве точки приложения силы тяги буксирного троса в расчете может приниматься буксирный гак, скоба, направляющая или другое устройство, предназначенное для крепления или ограничения движения буксирного троса.

2.1.2 Плечо кренящего момента, возникающего от рывка буксирного троса, м, рассчитывается по формуле:

$$HL_{\varphi} = C_1 \cdot C_2 \cdot \gamma \cdot V^2 \cdot A_p \cdot (h \cdot \cos\varphi - r \cdot \sin\varphi + C_3 \cdot d) / (2 \cdot g \cdot \Delta)$$

где $C_1 = 2,8 \left(\frac{L_s}{L_{pp}} - 0,1 \right)$ $0,1 \leq C_1 \leq 1,00$

$C_2 = \left(\frac{\theta}{3\theta_D} + 0,5 \right)$ $C_2 \leq 1,00$;

θ_D – угол входа в воду кромки палубы, град, вычисляемый по формуле $\theta_D = \arctg\left(\frac{2f}{B}\right)$;

C_3 – расстояние от центра площади проекции подводной части корпуса судна на диаметральную плоскость A_p до ватерлинии, отнесенное к осадке, изменяющееся в зависимости от угла крена, м;

$C_3 = \left(\frac{\theta}{\theta_D} \right) \cdot 0,26 + 0,30$ $0,50 \leq C_3 \leq 0,83$

γ – плотность воды, т/м³;

V – поперечная скорость, м/с, равная 2,57 (5 узлов);

A_p – поперечная площадь проекции подводной части корпуса судна на диаметральную плоскость, м²;

r – расстояние, измеренное в поперечной плоскости, м, между диаметральной плоскостью и точкой приложения силы тяги буксирного троса;

L_s – расстояние, измеренное в продольной плоскости, м, между кормовым перпендикуляром и точкой приложения силы тяги буксирного троса;

d – осадка судна, м.

В качестве точки приложения силы тяги буксирного троса в расчете может приниматься буксирный гак, скоба, направляющая или другое устройство, предназначенное для крепления или ограничения движения буксирного троса.

2.2 Кренящее плечо при эскортных операциях.

2.2.1 Расчет параметров остойчивости судна при эскортных операциях проводится для состояния судна в положении равновесия, определяемого совместным действием гидродинамических сил, действующих на корпус и выступающие части, силой, возникающей при работе движителя и силой тяги буксирного троса, как показано на рис. 2.2.1.

2.2.2 На стадии проектирования удерживающая сила, тормозящая сила, угол крена и кренящее плечо может определяться по результатам модельных испытаний либо расчетным методом. По завершении постройки судна значения максимальной удерживающей силы и максимально возможного угла крена буксира уточняются на основании результатов натурных испытаний или численного моделирования по одобренной Регистром методике.

2.2.3 Для каждого случая загрузки определение положения равновесия должно производиться для всего применимого спектра скоростей эскортирования эскортируемого судна относительно воды (типовой спектр скоростей эскортирования составляет 6 - 10 узлов).

2.2.4 Для каждой возможной комбинации загрузки судна и скорости эскортирования, остойчивость судна должна быть проверена с учетом максимального кренящего момента.

2.2.5 При расчетах остойчивости кренящий момент должен приниматься постоянным.

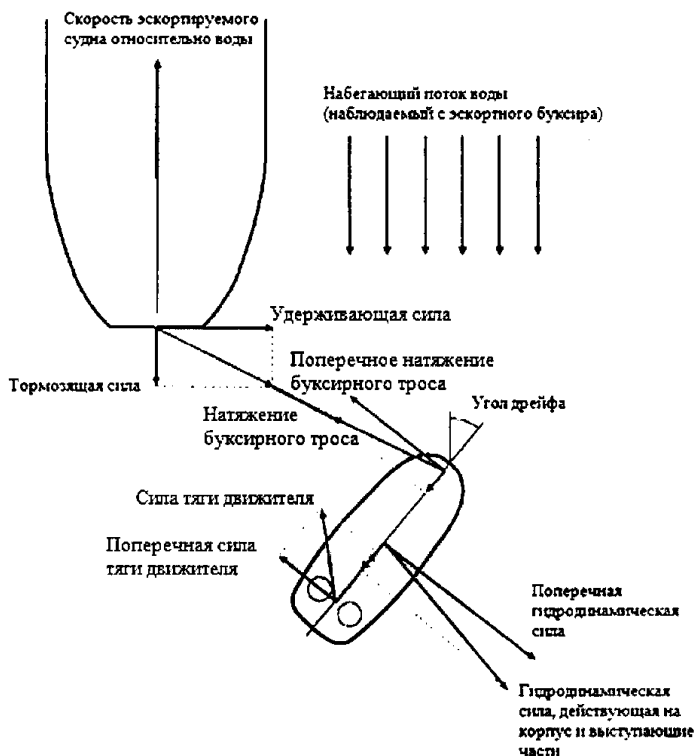


Рис. 2.2.1

2.3 Критерии устойчивости.

2.3.1 Устойчивость судов при проведении портовых, рейдовых морских буксировок и эскортных операций должна соответствовать критериям, приведенным в этой главе в дополнение к критериям, указанным в разд. 2, и другим применимым критериям.

2.3.2 Для судов, задействованных в портовых, рейдовых и морских буксировках, площадь A между диаграммой статической устойчивости и кривой плеч кренящего момента, возникающего при буксировке, вычисленного в соответствии с 2.1.1, от угла крена θ_e до угла их второго пересечения θ_c или угла заливания θ_f , смотря по тому, который из них меньше, должна быть больше площади B между кривой плеч кренящего момента и диаграммой статической устойчивости, от угла крена $\theta=0$ до угла θ_e .

θ_e – угол крена, град, соответствующий первому пересечению диаграммы статической устойчивости и кривой плеч кренящего момента;

θ_f – угол заливания, град. В расчете устойчивости должны учитываться отверстия, имеющие закрытия, непроницаемые при воздействии моря, но которые могут быть открыты при эксплуатации (двери, ведущие в машинные и котельные шахты и в

надстройки на верхней палубе, а также двери всех сходов в помещения, расположенные ниже верхней палубы);

θ_c – угол крена, град, соответствующий второму пересечению диаграммы статической остойчивости и кривой плеч кренящего момента.

2.3.3 Для судов, задействованных в портовых, рейдовых и морских буксировках, угол крена, соответствующий первому пересечению диаграммы статической остойчивости и кривой плеч кренящего момента, возникающего от рывка буксирного троса, рассчитанного в соответствии с 2.1.2, должен быть не более, чем угол заливания θ_f .

2.3.4 Для эскортных буксиров при учете плеча максимального кренящего момента, определенного в соответствии с 2.2, должны выполняться следующие критерии:

.1 $A \geq 1,25 \cdot B$;

.2 $C \geq 1,40 \cdot D$;

.3 $\theta_e \leq 15^\circ$,

где A – площадь под диаграммой статической остойчивости, от угла θ_e до угла 20° (см. рис. 2.3.4-1);

B – площадь под кривой кренящего момента от угла θ_e до угла 20° (см. рис. 2.3.4-1);

C – площадь под диаграммой статической остойчивости, от угла 0 до крена θ_a (см. рис. 2.3.4-2);

D – площадь под кривой кренящего момента, от угла 0 до угла θ_a (см. рис. 2.3.4-2);

θ_e – угол крена, град, соответствующий первому пересечению диаграммы статической остойчивости и кривой кренящего момента;

θ_a – угол крена, град, соответствующий второму пересечению диаграммы статической остойчивости и кривой кренящего момента или углу заливания, смотря по тому, который из них меньше.

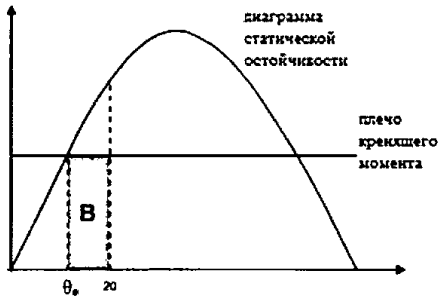
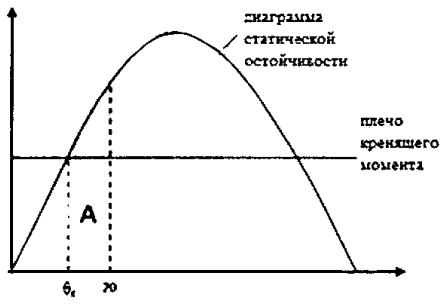


Рис. 2.3.4-1

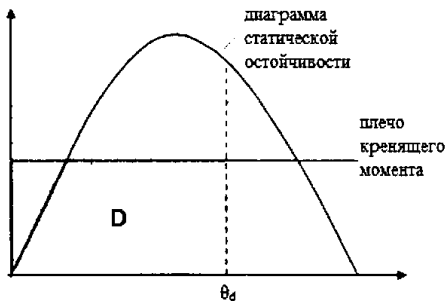
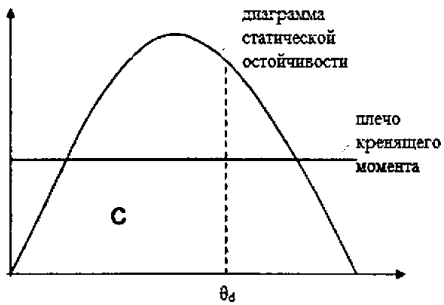


Рис. 2.3.4-2

2.3.5 Величина надводного борта в корме, измеренная в диаметральной плоскости, должна быть не менее величины $0,005L$ во всех случаях загрузки.

2.4 Остойчивость буксиров, предназначенных для проведения портовых, рейдовых, морских буксировок и эскортных операций должна быть проверена в следующих случаях загрузки в дополнение к указанным в 1.4.8.2:

.1 максимальная осадка, при которой может проводиться буксировка или эскортирование, со 100 % запасов;

.2 минимальная осадка, при которой может проводиться буксировка или эскортирование, с 10 % запасов;

.3 промежуточное состояние с 50 % запасов.

2.5 Для судов, предназначенных для проведения портовых, рейдовых, морских буксировок, эскортных операций, обслуживания якорей, плавучих кранов/крановых судов в рассматриваемых случаях загрузки должны быть учтены: вес груза, цепей, запасных тросов и тросов на лебедках.

3 ПЛАВУЧИЕ КРАНЫ/КРАНОВЫЕ СУДА

3.1 Область применения.

3.1.1 Требования настоящей главы применяются к судам, осуществляющим грузоподъемные операции, включающим в том числе поднятие собственных конструкций судна или поднятие грузов, при котором максимальный кренящий момент от подъема превышает рассчитанный по формуле:

$$M_L = 0,67 \cdot \Delta \cdot GM \cdot \left(\frac{f}{B}\right)$$

где M_L – величина кренящего момента, тм, вызванного нагрузкой на грузоподъемном устройстве;

GM – исправленная метацентрическая высота, м, с учетом нагрузки на грузоподъемном устройстве;

f – наименьший надводный борт, м, измеренный от верхней кромки открытой палубы до ватерлинии;

B – ширина судна, м;

Δ – водоизмещение судна, включая поднимаемый груз, т.

Положения настоящей главы также применяются к судам, осуществляющим грузоподъемные операции, вызывающее возрастание аппликаты центра тяжести судна, связанное с подъемом груза, превышающее 1 %.

Расчеты должны проводиться для наиболее неблагоприятного случая загрузки, при котором возможно использование грузоподъемного оборудования.

3.1.2 Для целей настоящего раздела, закрытая акватория означает акваторию, на которой воздействие погодных условий на грузоподъемные операции незначительно. В другом случае акватория должна пониматься открытой. В общем случае, к закрытой акватории относятся пространства спокойной воды, например, эстуарии, рейды, заливы, лагуны, где открытые участки (участки пространства без

преград, на которых ветер может перемещаться вдоль воды в прямом направлении) не превышают 6 миль.

3.2 Нагрузка и аппликата центра тяжести для различных видов грузоподъемных операций.

3.2.1 В расчетах устойчивости при грузоподъемных операциях, в которых используются грузоподъемные устройства, такие как кран, стрела, тренога, кран с А-образной рамой или аналогичные:

.1 величина вертикальной нагрузки P_L должна приниматься равной максимально допустимой статической нагрузке, соответствующей рассматриваемому вылету грузоподъемного устройства;

.2 поперечное расстояние y является поперечным расстоянием между точкой приложения вертикальной нагрузки к грузоподъемному устройству и диаметральной плоскостью судна в положении без крена;

.3 аппликата центра тяжести груза KG_{load} принимается как вертикальное расстояние между точкой приложения вертикальной нагрузки к грузоподъемному устройству до основной плоскости судна в положении без крена;

.4 изменение положения центра тяжести грузоподъемного устройства должно учитываться в расчетах.

3.2.2 В расчетах устойчивости при грузоподъемных операциях, в которых не используются грузоподъемные устройства, такие как кран, стрела, тренога, кран с А-образной рамой или аналогичные, а происходит подъем частично или полностью затопленных объектов через роллер или другие точки усиления на уровне палубы:

.1 величина вертикальной нагрузки, P_L , должна приниматься равной максимально допустимой нагрузке на тормоз лебедки;

.2 поперечное расстояние y является поперечным расстоянием между точкой приложения вертикальной нагрузки к грузоподъемному устройству и диаметральной плоскостью судна в положении без крена;

.3 аппликата центра тяжести груза KG_{load} принимается как вертикальное расстояние между точкой приложения вертикальной нагрузки к грузоподъемному устройству до основной плоскости судна в положении без крена.

3.3 Критерии устойчивости.

3.3.1 Критерии устойчивости, приведенные в настоящей главе, а также критерии, приведенные в 3.4-3.5 и 3.7, смотря по тому, какие применимы, должны быть выполнены во всех случаях загрузки, в которых допускается проведение грузоподъемных операций, при наиболее неблагоприятном, с точки зрения устойчивости, положении грузоподъемного устройства и поднимаемого груза. Для целей настоящей главы и главы 3.4 водоизмещение и координаты центра тяжести судна рассчитываются с учетом массы и положения центра тяжести грузоподъемного устройства и груза.

3.3.2 Устойчивость судов при проведении грузоподъемных операций, указанных в 3.1.1, в дополнение к критериям, указанным в разд. 2, и другим применимым критериям, должна соответствовать следующим критериям устойчивости:

.1 статический угол крена не должен превышать допустимый угол крена, на котором обеспечивается надежная работа грузоподъемного устройства;

.2 при проведении грузоподъемной операции в закрытой акватории наименьшее расстояние между водой и верхней непрерывной палубой с учетом крена и дифферента в любом месте по длине судна должно быть более 0,5 м;

.3 при проведении грузоподъемной операции в открытой акватории, наименьшее расстояние между водой и верхней непрерывной палубой с учетом крена и дифферента в любом месте по длине судна должно быть не менее 1 м или максимальной значительной высоты волны ($0,75 \cdot h_{3\%}$), м, при которой допускается проведение операции, смотря по тому, что больше.

3.4 Грузоподъемные операции, проводимые с эксплуатационными и погодными ограничениями.

3.4.1 Для проверки остойчивости судна при проведении грузоподъемных операций, проводимых с определенными ограничениями, указанными в 3.4.1.1, вместо критериев, приведенных в 3.3, могут использоваться критерии остойчивости, указанные в 3.4.1.2:

.1 ограничения погодных условий должны включать по крайней мере следующее:

максимально допустимая высоты волны 3-процентной обеспеченности $h_{3\%}$; максимальная скорость ветра (установившаяся скорость в течении 1 минуты на высоте 10 метров над уровнем моря);

эксплуатационные ограничения должны включать по крайней мере следующее:

максимальное время нахождения груза в поднятом состоянии;

ограничение скорости судна;

ограничение по движению судов.

.2 остойчивость судна должна быть проверена при наиболее неблагоприятном, с точки зрения остойчивости, положении грузоподъемного устройства и поднимаемого груза, на соответствие следующим критериям:

.1 кромка наиболее высокой непрерывной палубы не должна погружаться в воду;

$$.2 A_{RL} \geq 1,40 \cdot A_{HL}$$

где A_{RL} – площадь под диаграммой статической остойчивости, построенной с учетом кренящего момента от подъема груза, действия противокреновой системы, в случае ее наличия, от угла статического крена θ_1 до угла заливания θ_f или угла заката θ_R или второго пересечения диаграммы статической остойчивости и кривой плеч ветрового кренящего момента, смотря по тому, который из них меньше (см. рис. 3.4.1.2);

A_{HL} – площадь под кривой плеч ветрового кренящего момента, возникающего от действия ветра со скоростью, определенной в 3.4.1.1, приложенного к судну и поднятому грузу (см. 3.4.1.2).

.3 площадь под диаграммой статической остойчивости от угла статического крена θ_1 до угла заливания θ_f или 20° , смотря по тому, который из них меньше, не должна быть менее 0,03 мрад.

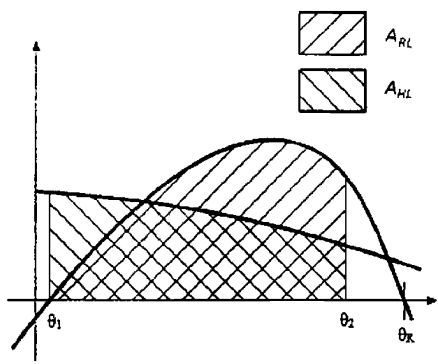


Рис. 3.4.1.2

3.5 Обрыв груза.

3.5.1 Остойчивость судна, осуществляющего грузоподъемную операцию, должна быть достаточной, чтобы противостоять обрыву груза при наиболее неблагоприятном, с точки зрения остойчивости, положении грузоподъемного устройства и поднимаемого груза. Для подтверждения достаточной остойчивости, площадь на стороне судна, противоположной стороне с которой происходит подъем (площадь 2) должна быть больше, чем остаточная площадь на стороне судна, с которой происходит подъем (площадь 1), как указано на рис. 3.5.1, на величину, указанную ниже:

площадь 2 $\geq 1,40 \cdot$ *площадь 1*, для грузоподъемных операций, проводимых на открытой акватории;

площадь 2 $\geq 1,00 \cdot$ *площадь 1*, для грузоподъемных операций, проводимых на закрытой акватории,

где GZ_1 – диаграмма статической остойчивости (GZ) для состояния загрузки до обрыва груза, построенная с учетом кренящего момента от подъема груза, действия противокреновой системы, в случае ее наличия;

GZ_2 – диаграмма статической остойчивости (GZ) для состояния загрузки после обрыва груза, построенная с учетом кренящего момента, вызванного противокреновой системой, в случае ее наличия;

θ_{e2} – статический угол крена после обрыва груза, град.;

θ_f – угол заливания, град, или угол, соответствующий второму пресечению диаграммы статической остойчивости и кривой плеч кренящего момента, град, смотря по тому, который из них меньше.

Диаграмма статической остойчивости должна быть построена с учетом изменения положения центра тяжести судна в зависимости от угла крена.

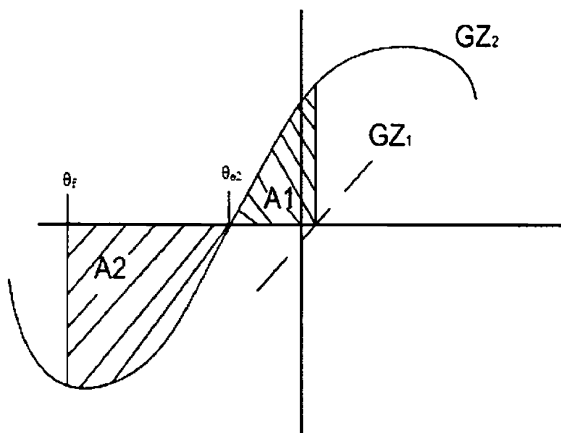


Рис. 3.5.1

3.6 Альтернативный метод расчета остойчивости.

3.6.1 Критерии, приведенные в 3.6, могут применяться к судам, осуществляющим грузоподъемные операции, указанные в 3.1.1, вместо критериев, приведенных в 3.3 – 3.5. Для целей этой главы и главы 3.7 поднятый груз, вызывающий наклонение судна, принимается в виде кренящего момента/кренящего плеча, который учитывается на диаграмме статической остойчивости судна.

3.6.2 Кренящий момент, вызванный подъемом груза, и его плечо рассчитываются по формулам:

$$HM_{\theta} = P_L \cdot y \cdot \cos\theta$$

$$HL_{\theta} = HM_{\theta} \div \Delta$$

где HM_{θ} – кренящий момент, тм, от поднятия груза при крене θ ;

P_L – вертикальная нагрузка, т, от поднимаемого груза, как определено в 3.2.1.1;

y – поперечное расстояние, м, как определено в 3.2.1.2;

θ – угол крена, град;

HL_{θ} – плечо кренящего момента, м, вызванного подъемом груза при крене θ

Δ – водоизмещение судна с учетом поднимаемого груза, т.

3.6.3 Для применения критерия, указанного в 3.7, учитывающего обрыв груза, на судне, где используется противокреновая система, кренящие плечи, рассчитываются по формуле:

$$CHL_1 = \frac{(P_L \cdot y - CBM) \cdot \cos\theta}{\Delta}$$

$$CBHL_2 = \frac{CBM \cdot \cos\theta}{(\Delta - P_L)}$$

где CBM – кренящий момент, тм, вызванный действием противокреновой системы

CHL_1 – комбинированное плечо кренящего момента, м, вызванного подъемом груза и действием противокреновой системы, при водоизмещении включающем поднимаемый груз;

$CBHL_2$ – плечо кренящего момента, м, вызванного действием противокреновой системы, при водоизмещении без поднимаемого груза.

3.7 Альтернативные критерии остойчивости.

3.7.1 Остойчивость судна при проведении грузоподъемных операций, указанных в 3.1.1, должна соответствовать критериям, приведенным в этой главе. В другое время остойчивость судна должна соответствовать критериям, указанным в разд. 2, и другим применимым критериям.

.1 площадь между диаграммой статической остойчивости и кривой плеч кренящего момента от первого пересечения диаграммы статической остойчивости и кривой плеч кренящего момента θ_e до угла 40° или угла, которому соответствует максимальное плечо диаграммы статической остойчивости, измеренное между диаграммой и кривой, должна быть не менее чем:

0,080 мрад, если грузоподъемные операции проводятся на открытой акватории;

0,053 мрад, если грузоподъемные операции проводятся на закрытой акватории;

.2 статический угол крена должен быть не более, чем:

.1 10° ;

.2 угол входа в воду кромки верхней непрерывной палубой;

.3 допустимый угол крена/дифферента, на котором обеспечивается надежная работа кранового устройства;

3.7.2 Остойчивость судна, осуществляющего грузоподъемную операцию, должна быть достаточной, чтобы противостоять обрыву груза при наиболее неблагоприятном, с точки зрения остойчивости, положении грузоподъемного устройства и поднимаемого груза. Для подтверждения достаточной остойчивости, площадь на стороне судна, противоположной стороне с которой происходит подъем (площадь 2) на рис. 3.7.2 должна быть больше, чем площадь на стороне судна, с которой происходит подъем (площадь 1), как указано на рис. 3.7.2, на величину, указанную ниже:

площадь 2 – площадь 1 > K,

где $K = 0,037$ мрад, для грузоподъемных операций, проводящихся на открытой акватории;

$K = 0,0$ мрад, для грузоподъемных операций, проводящихся на закрытой акватории;

$GZ(1)$ – диаграмма плеч восстанавливающего момента при водоизмещении, соответствующем судну без нагрузки на грузоподъемном устройстве;

$GZ(2)$ – диаграмма плеч восстанавливающего момента при водоизмещении, соответствующем судну с нагрузкой на грузоподъемном устройстве;

Площадь 2 – площадь между кривыми $GZ(1)$ и $CBHL_2$ до угла заливания и угла второго пересечения $GZ(2)$ и $CBHL_2$, смотря по тому, который из них меньше;

Площадь 1 – площадь между кривыми $GZ(1)$ и $CBHL_2$ до угла первого пересечения диаграммы статической остойчивости и кривой плеч кренящего момента θ_e

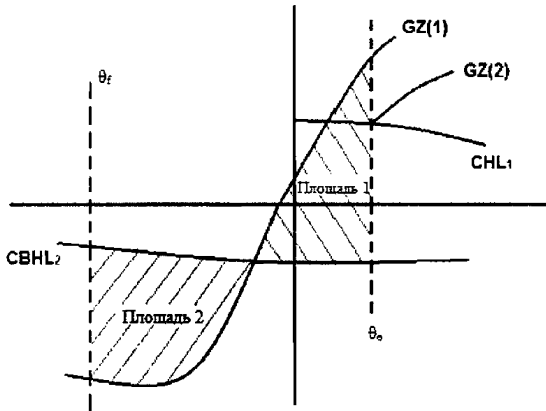


Рис. 3.7.2

3.8 Модельные испытания или прямые расчеты.

3.8.1 Модельные испытания или прямые расчеты, проводимые по методике, одобренной Регистром, подтверждающие, что остойчивость судна достаточна для того, чтобы противостоять обрыву груза, могут быть использованы как альтернативный способ подтверждения соответствия требованиям 3.5 и 3.7.2 при выполнении следующих условий:

.1 учтены влияние ветра и волнения;

.2 максимальная амплитуда динамической качки судна после обрыва груза не приводит к погружению отверстий, считающихся открытыми;

3.9 Остойчивость судов, осуществляющих грузоподъемные операции, должна быть проверена в случаях загрузки, показывающих практические границы эксплуатации. Случаи использования противокреновых систем, при их наличии, также должны быть рассмотрены. Остойчивость судна должна соответствовать требованиям в случае обрыва груза.

3.10 Критерии, указанные в 3.3 - 3.5 и 3.7, смотря по тому, что применимо, должны выполняться во всех случаях загрузки, при которых может происходить подъем груза, с учетом самого неблагоприятного, с точки зрения остойчивости, положения грузоподъемного устройства. В каждом рассматриваемом случае загрузки должны

быть учтены масса и координаты центра тяжести поднимаемого груза, устройства для его подъема и балласта противокреновой системы, если она используется. В качестве наиболее неблагоприятного положения может быть принято положение, при котором поперечный и вертикальный кренящие моменты максимальные. Также остойчивость должна быть проверена для других возможных случаев положения грузоподъемной стрелы и балласта противокреновой системы.»

ЧАСТЬ XVII. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАКИ СИМВОЛА КЛАССА И СЛОВЕСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЛИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СУДНА

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭСКОРТНЫМ БУКСИРАМ

Вводится новый пункт **2.2.2.1.6** следующего содержания:

«**2.2.2.1.6** Для подтверждения достаточной остойчивости эскортных буксиров проверка может быть выполнена в соответствии с требованиями, приведенными в разд. 1 приложения 3 части IV «Остойчивость».».

Российский морской регистр судоходства

**Правила классификации и постройки морских судов
Часть IV
Остойчивость**

Ответственный за выпуск *А. В. Зухарь*
Главный редактор *М. Р. Маркушина*
Редактор *С. В. Шульченко*
Компьютерная верстка *С. С. Лазарева*

Подписано в печать 03.10.17. Формат 60 × 84/8. Гарнитура Тайме.
Тираж 150. Заказ № 2017-15

ФАУ «Российский морской регистр судоходства»
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8
www.rs-class.org/ru/